

SEÇÃO III

MOTOR

DESCRIÇÃO

3-1. DESCRIÇÃO GERAL

O motor "Pratt & Whitney PT6A-27" (figura 3-1) é do tipo turbina livre, fluxo reverso e utiliza duas turbinas independentes: uma para acionar o compressor (formando com este o conjunto do gerador de gases) e a caixa de engrenagens dos acessórios e outra para acionamento da hélice através de um sistema de engrenagens de redução (constituindo a seção de potência). O conjunto rotativo é montado em quatro rolamentos: dois para o gerador de gases e dois para a seção de potência.

A combustão ocorre em uma câmara de combustão anular do tipo de fluxo reverso, na qual estão instalados 14 bicos injetores de combustível alimentados, através de um distribuidor duplo, por uma bomba tipo engrenagem acionada pelo motor. O combustível é controlado por um sistema que consiste de três unidades separadas, com funções interdependentes: uma unidade de controle de combustível (FCU), uma unidade de controle de partida e um governador de hélice.

Uma unidade de aquecimento de combustível, instalada na seção de acessórios, permite o pré-aquecimento do combustível para o motor, utilizando para isto o calor do óleo. Duas válvulas-dreno, instaladas na carcaça do gerador de gases, asseguram a drenagem do combustível residual da câmara de combustão.

A partida do motor é feita por meio de um arranque-gerador instalado na seção de acessórios, que aciona o gerador de gases. Duas velas incandescentes iniciam, automaticamente, a combustão no motor.

O óleo para a lubrificação do motor é armazenado em um tanque integral e circula sob pressão por meio de uma bomba localizada na parte inferior do reservatório. Bombas de retorno enviam de volta ao reservatório o óleo da caixa de engrenagens dos acessórios e da caixa de engrenagens de redução, através do radiador de óleo. O radiador está instalado na parte inferior do compartimento do motor e recebe o ar através de uma entrada na parte ventral da capota inferior do motor.

O ar para o sistema de ar condicionado do avião é sangrado do compressor do motor.

Para detalhes sobre o motor, seus componentes e sistemas, consulte o Manual P/N 3013242 "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual" da United Aircraft of Canada Limited.

A montagem do motor na estrutura da nacele (figura 3-2) é feita por meio de um berço fixado à parede de fogo e ligado ao motor por meio de três amortecedores de borracha "LORD".

O berço é construído com tubos de aço soldados e fixados à parede de fogo em quatro pontos por meio de ferragens e parafusos especiais.

A parte externa do motor, na frente da parede de fogo principal, é formada pela capota (figura 3-3), de modo tal que esta e o motor sejam suportados independentemente. A capota é composta de duas partes: a superior e a inferior, constituídas de painéis reforçados por cavernas e reforçadores. A parte inferior é fixada à nacele por meio de fechos e pinos-guia e inclui a entrada de ar, a separação inercial e o circuito de refrigeração do radiador de óleo. A parte superior é fixada à inferior por meio de três fechos de ação rápida de cada lado, o que facilita as operações de inspeção e manutenção. Pinos-guia alinham as duas partes entre si e com a parede de fogo, para facilitar o fechamento.

3-2. ARREFECIMENTO DO MOTOR

O compartimento do motor, à frente da parede de fogo da nacele, é dividido em três zonas por meio de dois anéis de fogo existentes naquele compartimento: zona do escapamento, zona do compressor e zona dos acessórios. Os anéis de fogo compõem-se de três partes: um anel solidário ao motor, um semi-anel solidário à capota superior e um segundo semi-anel solidário à capota inferior.

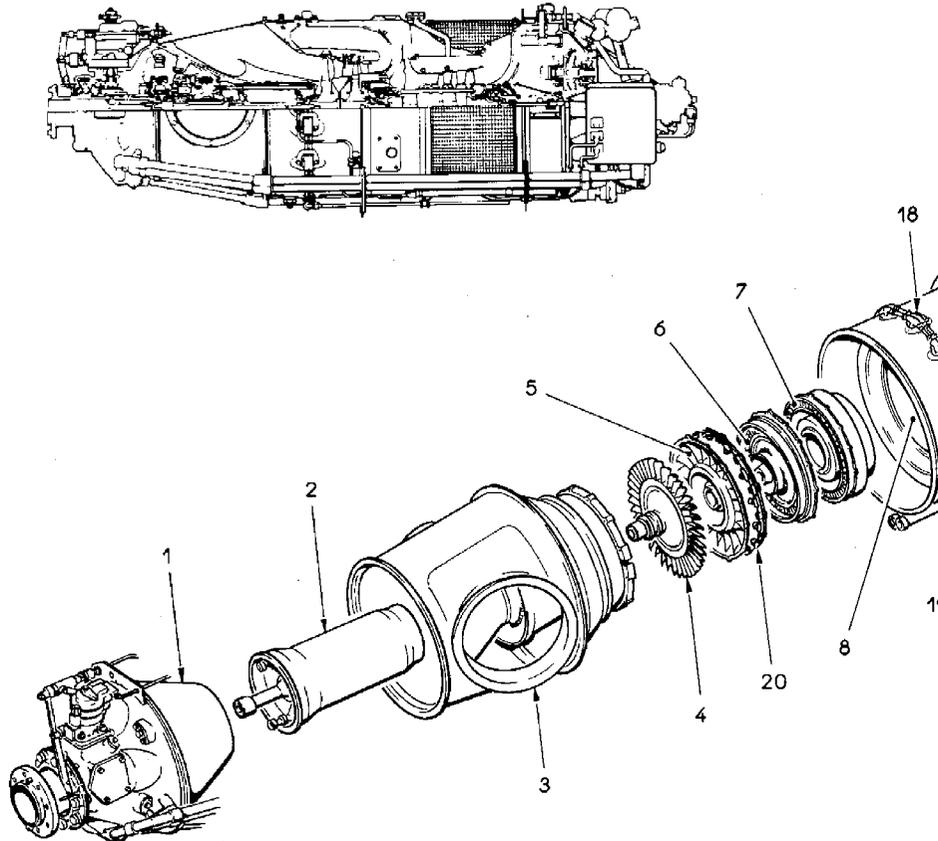
A parede de fogo da nacele é estrutural e isola o grupo turbopropulsor da estrutura do avião.

A vedação entre os anéis da capota e os do motor é feita com perfilados flexíveis especiais de espuma de borracha de silicone, os quais permitem o livre movimento do motor em relação à capota.

A admissão do ar é feita por um ducto de entrada de ar localizado embaixo do "spinner" da hélice (figura 3-4), na parte dianteira da capota do motor. Este ducto leva o ar para a entrada de ar do motor e faz com que parte deste ar circule na zona do compressor. A entrada de ar do motor é protegida por uma tela grossa.

O ar para o radiador de óleo é admitido por uma entrada de ar independente, localizada na parte ventral da capota

- | | |
|--|--|
| 1. CAIXA DE ENGRENAGENS DE REDUÇÃO DA HÉLICE | 7. LÂMINAS-GUIA DA TURBINA DO COMPRESSOR |
| 2. CARÇAÇA DO EIXO DA TURBINA DE POTÊNCIA | 8. CÂMARA DE COMBUSTÃO |
| 3. CONJUNTO DE ESCAPAMENTO | 9. CARÇAÇA DO GERADOR DE GASES |
| 4. TURBINA DE POTÊNCIA | 10. VÁLVULA DE SANGRIA DO COMPRESSOR |
| 5. LÂMINAS-GUIA DA TURBINA DE POTÊNCIA | 11. TELA PROTETORA DA ENTRADA DE AR |
| 6. TURBINA DO COMPRESSOR | 12. CARÇAÇA DO COMPRESSOR |



DOR DE COMBUSTÍVEL
 DE ENGRENAGENS ACIONA-
 OS ACESSÓRIOS
 DE COMBUSTÍVEL E FCU
 E IGNIÇÃO
 SSOR
 UIDOR DE COMBUSTÍVEL
 CANDESCENTE
 : DOS TERMOPARES T₁₅

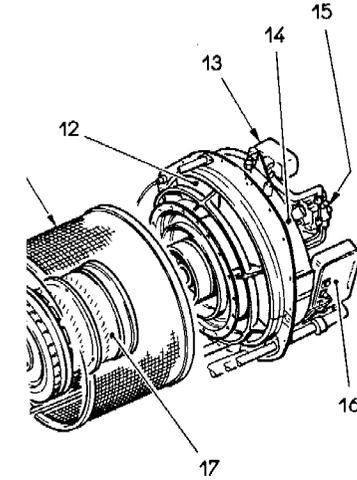
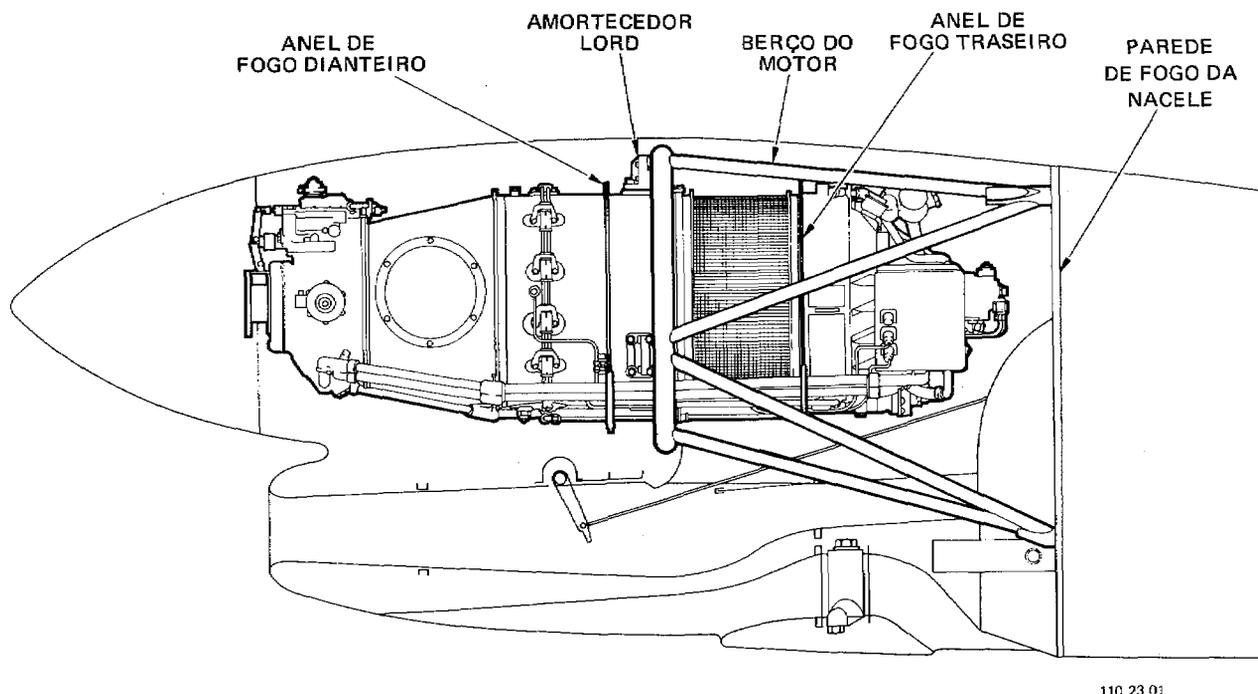


Figura 3-1. Vista Explodida do Motor PT6A-27



110 23 01

Figura 3-2. Montagem do Motor na Estrutura da Nacela

inferior. O ducto de entrada de ar para o motor está equipado com um sistema de separação inercial (figura 3-4), com a finalidade de diminuir a ingestão de poeira ou corpos estranhos. O sistema de separação inercial faz com que o fluxo de ar sofra um súbito desvio para que as partículas mais pesadas tendam, por inércia, a prosseguir seu movimento em direção ao ducto de desvio do sistema e sejam descarregadas para a atmosfera, ficando o ar de alimentação do motor livre destas partículas.

Para maiores detalhes sobre o sistema de separação inercial, consulte a Seção VI deste Manual.

3-3. SISTEMA DE ALARME DE FOGO NO MOTOR

O motor está equipado com um sistema de alarme de fogo que, caso a temperatura em uma das três zonas de fogo se eleve acima de 200°C, acende uma luz de alarme de fogo e aciona o alarme geral. O sistema para cada motor consta de oito detectores distribuídos nas três zonas, de uma caixa de controle, de um botão de teste e de uma luz indicadora.

Para maiores detalhes sobre o sistema de alarme de fogo, consulte a Seção VI da O.T. 1C95-2-7 "Sistema Elétrico".

3-4. INSTRUMENTOS DO MOTOR

O controle da operação do motor é feito por meio de uma série de instrumentos instalados no painel de instrumentos do avião. Estes instrumentos fornecem indicações precisas quanto a rotações, temperaturas, pressões, consumo e torques absorvidos pelas hélices. Para maiores detalhes sobre estes instrumentos, consulte a Seção V da O.T. 1C95-2-8 "Instrumentos".

3-5. PONTOS DE DRENAGEM DO MOTOR (figura 3-5)

Os circuitos de drenagem possibilitam drenar para a atmosfera quaisquer depósitos de óleo ou de combustível dos acessórios montados no motor e dos sistemas. Os pontos de drenagem do motor são mostrados na figura 3-5 e o procedimento correto para efetuar a drenagem de cada sistema ou componente é descrito no parágrafo correspondente àquele sistema ou componente.

3-6. UNIDADES DE COMANDO DO MOTOR (figura 3-6)

As interligações entre o FCU, o governador da hélice e a

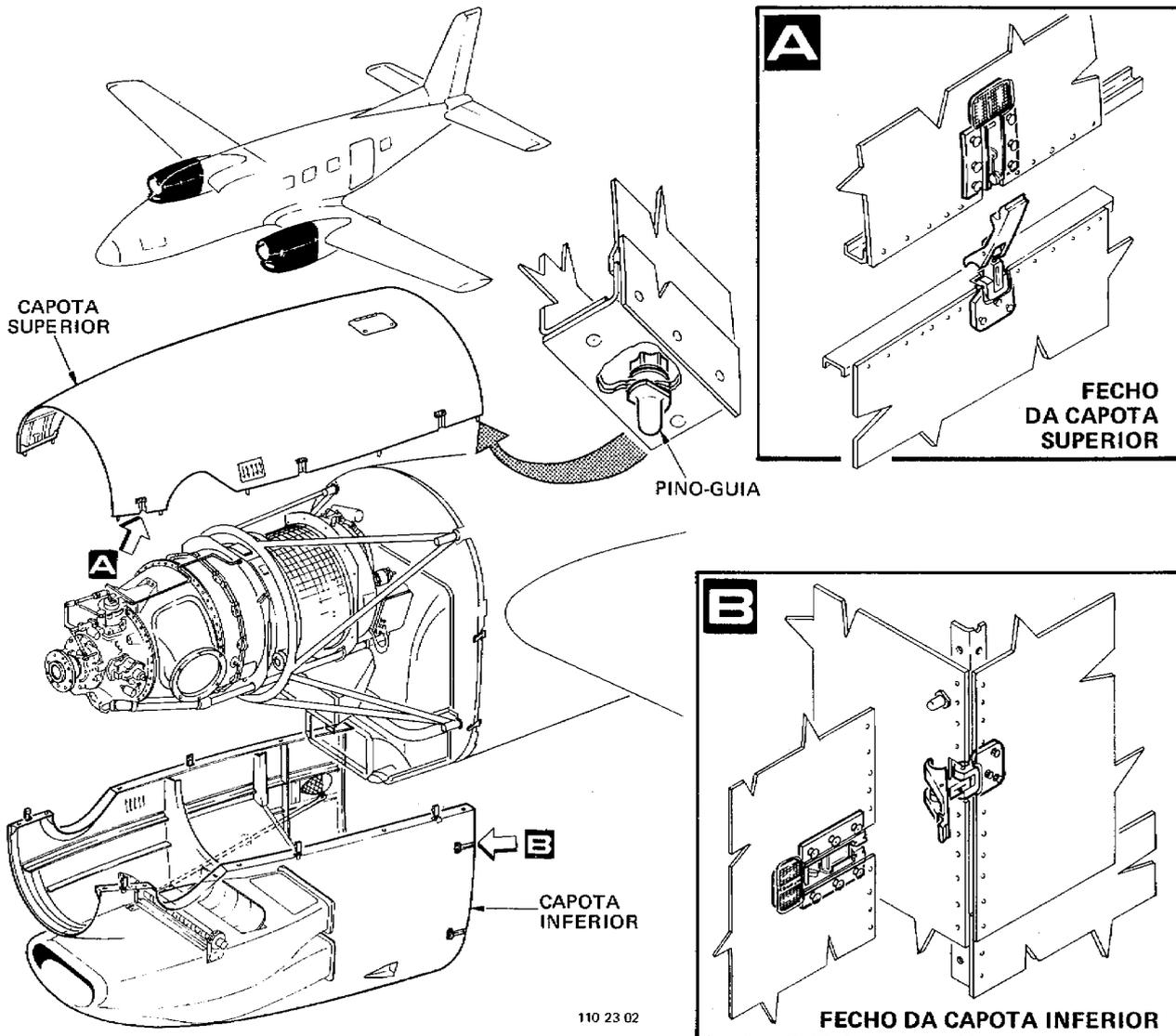


Figura 3-3. Capota do Motor

unidade de controle de partida estão mostradas na figura 3-6.

Para melhor compreensão dos diversos procedimentos a serem efetuados no motor, são descritas abaixo a função e as ligações de cada elemento apresentado na figura 3-6.

Alavanca (ou Braço) de Comando de Cames. Fixada ao eixo de comando de cames, a alavanca de comando de cames é atuada pelo Teleflex que vem da manete de potência.

Eixo de Comando de Cames. Acoplado à alavanca de comando de cames, o eixo de comando de cames atua no conjunto de cames, selecionando, portanto, desde a potência máxima de decolagem até a potência máxima em reverso.

Alavanca Seguidora de Came. Acoplada rigidamente ao eixo de comando de cames, a alavanca seguidora de came atua um came com três funções:

- Aceleração para potência máxima.
- Acionamento da alavanca de reverso da hélice.
- Aceleração em reverso.

Alavanca de Atuação do FCU. Acionada pela alavanca seguidora do came, a alavanca de atuação do FCU atua sobre o braço de comando do FCU, por meio da haste de atuação do FCU, para aceleração até a potência máxima.

Mola de Recuperação. Esta mola é ligada à alavanca de atuação do FCU com a finalidade de levá-la para a condição de marcha lenta, tanto na condição de potência

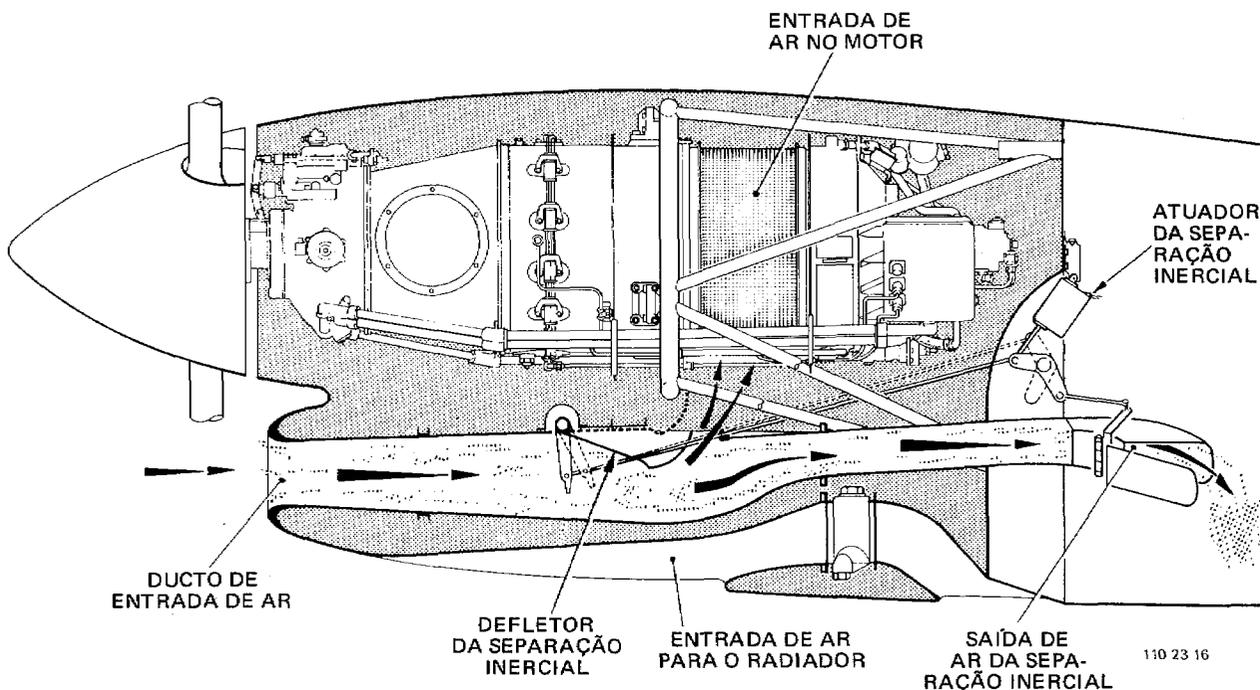


Figura 3-4. Entrada de Ar para o Motor

quanto na de reverso.

Alavanca de Aceleração em Reverso. Esta alavanca gira em torno do eixo de comando de cames e é acionada pela atuação do pino seguidor sobre um parafuso regulável (parafuso de regulagem da faixa de táxi) e age sobre a alavanca de atuação do FCU com a finalidade de acelerar em reverso.

Came de Controle da Hélice (ou Came de Controle de Beta). Este came é atuado pelo pino seguidor do came. Por meio do cabo flexível de comando de Beta, comanda a válvula Beta e reposiciona o conjunto pneumático da unidade de controle da hélice na faixa de reverso.

Braço de Comando do FCU. Este braço está fixado à haste de atuação do FCU e ao eixo de comando do FCU. O braço de comando do FCU possui um espaçador dentado com 25 dentes numa face e 24 na outra, de forma a permitir a regulagem de sua posição em variações de $0,6^\circ$.

Haste de Atuação do FCU. Interliga a alavanca de atuação do FCU com o braço de comando do FCU.

Espaçador Dentado. O espaçador dentado situa-se na interligação entre o braço de comando do FCU e o eixo de comando do FCU, para permitir a regulagem da posição do primeiro com relação ao segundo.

Haste Telescópica da Unidade de Controle de Partida. Esta haste interliga a unidade de controle de partida ao FCU e está fixada ao braço de comando do FCU. É uma haste telescópica com a função de selecionar a marcha lenta alta.

Braço de Comando da Unidade de Controle de Partida. Este braço é fixado à unidade de controle de partida e recebe o comando da manete de combustível.

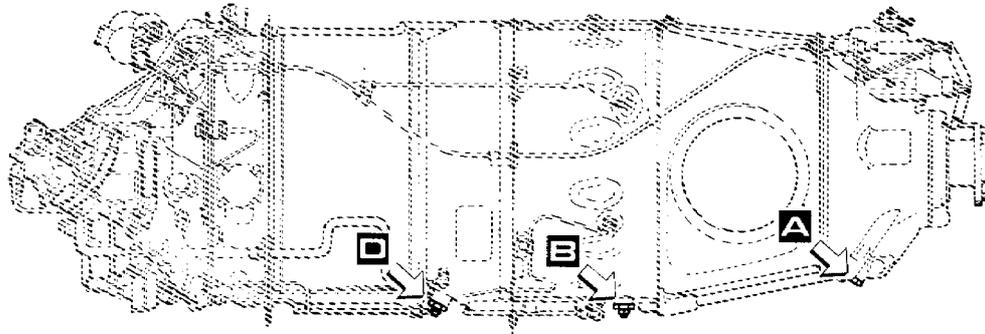
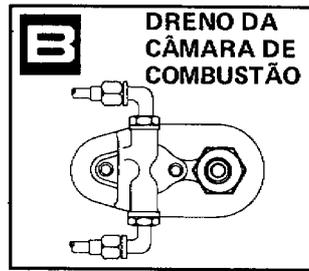
Batente de N_g Máximo. É um parafuso regulável que limita o curso máximo do braço de comando do FCU.

Cabo Flexível de Comando de Beta. Este cabo faz a ligação entre o came de controle da hélice e a alavanca de reversão da hélice, atuando na válvula Beta.

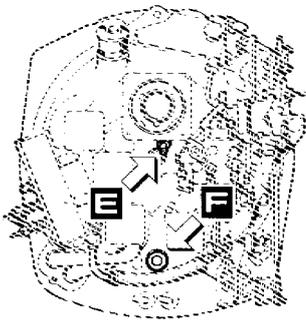
Braço de Comando do Governador da Hélice. É instalado na parte superior do governador da hélice e recebe o comando diretamente da manete de hélice para a ajustagem de rotação da hélice.

Alavanca de Reversão da Hélice. Esta alavanca é ligada à válvula Beta que é comandada quando se aplica o reverso.

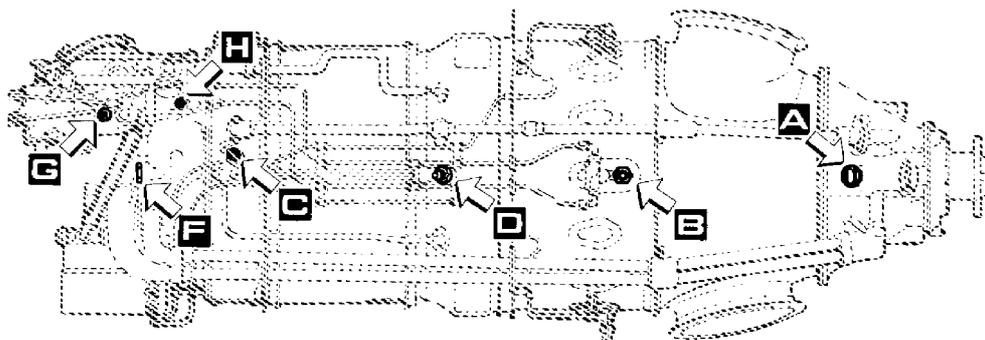
Haste do Governador da Turbina de Potência. Esta haste interliga o governador à unidade telescópica, atuando no braço de posicionamento do governador da turbina de potência.



VISTA LATERAL



VISTA POR TRÁS



VISTA POR BAIXO



110 23 05

Figura 3-5. Pontos de Drenagem do Motor

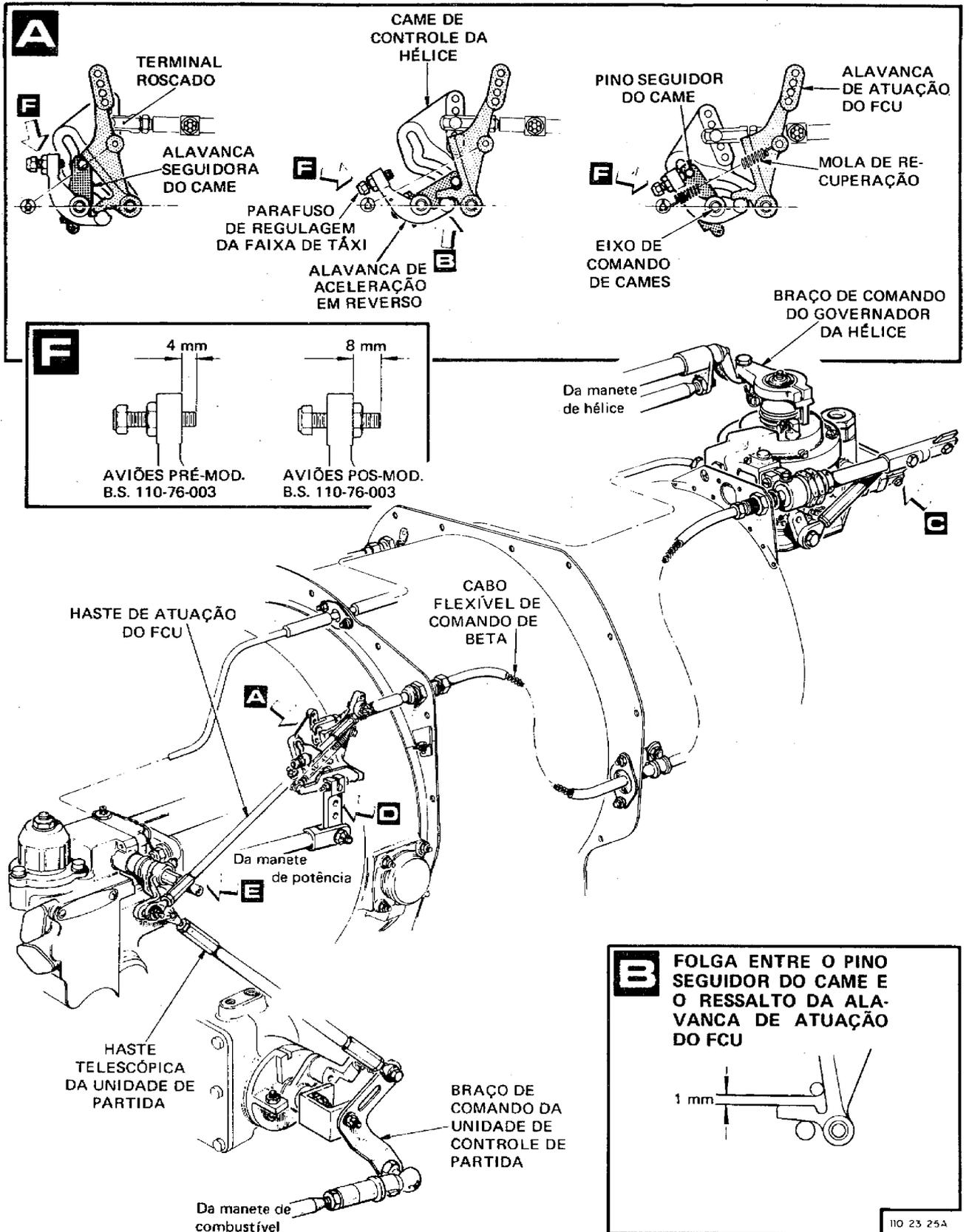


Figura 3-6. Unidades de Comando do Motor (Folha 1 de 2)

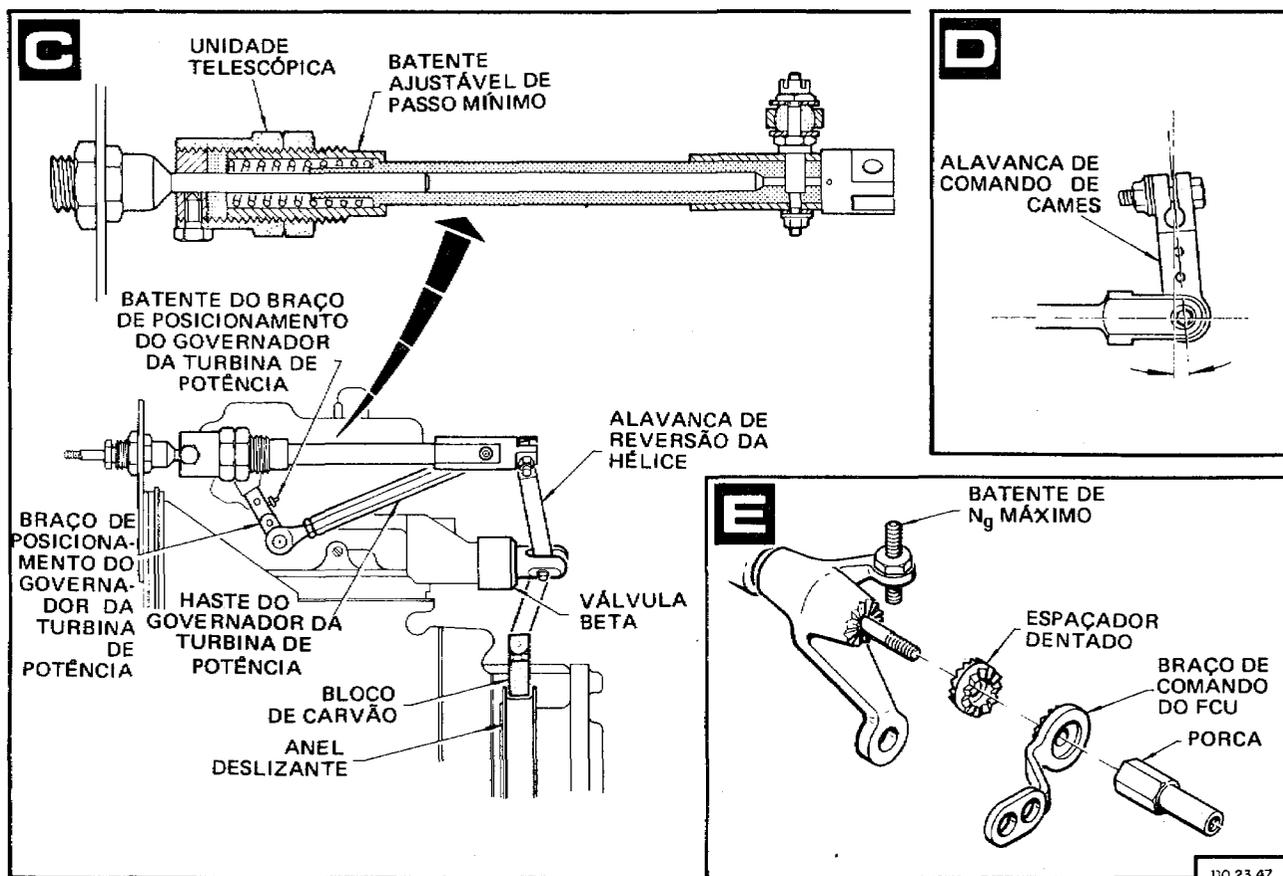


Figura 3-6. Unidades de Comando do Motor (Folha 2 de 2)

Unidade Telescópica. A unidade telescópica está ligada à alavanca de reversão da hélice e serve para a ajustagem do passo mínimo, por meio da regulagem da válvula Beta.

Batente Ajustável de Passo Mínimo. É o conjunto, na extremidade da unidade telescópica, que permite a ajustagem da válvula Beta.

Batente do Braço de Posicionamento do Governador da Turbina de Potência. Este batente, no governador da hélice, regula o braço de posicionamento do governador da turbina de potência.

Braço de Posicionamento do Governador da Turbina de Potência. Recebe o comando por meio da haste do governador da turbina de potência para a ajustagem da rotação da hélice em reverso máximo.

Terminais Roscados. São todos os terminais dos comandos Teleflex que podem ser ajustados.

Anel Deslizante. É o anel solidário com a parte traseira da hélice que, por meio da alavanca de reversão, comanda a válvula Beta, pelo deslocamento do servomecanismo da hélice.

Bloco de Carvão. É fixado ao terminal da alavanca de reversão e está localizado sobre o anel deslizante.

Batente Primário do Passo Mínimo. É a própria válvula Beta que impede, em vô normal, que o passo da hélice caia abaixo do valor mínimo de vô.

Batente Secundário do Passo Mínimo (Desativado nos Aviões Pós-Mod. B.S. 110-61-016). É o conjunto formado por um atuador comandado pelo anel deslizante que age sobre o microcontactador do sistema. O microcontactador aciona a válvula-solenóide do batente secundário do passo mínimo, quando o passo da hélice cai de 2 a 4 graus abaixo do mínimo de vô, em caso de falha da válvula Beta com a manete de potência na faixa de potência.

Batente de Potência Parcial. É um batente deslocável existente no FCU, cuja finalidade é permitir a ajustagem do batente de N_g máximo, independentemente das condições-ambientes.

Parafuso de Regulagem da Faixa de Táxi. É fixado à alavanca de aceleração em reverso. Quando a manete de potência é levada em direção ao reverso, seu contacto com o pino seguidor inicia o movimento da alavanca de atuação do FCU, fornecendo potência em reverso.

ANÁLISE DO SISTEMA

3-7. OPERAÇÕES PRELIMINARES

1. Verifique o nível do óleo do reservatório, destravando e retirando a tampa de abastecimento do tanque de óleo, situada na caixa de engrenagens dos acessórios. A vareta de medição do óleo é solidária à tampa e possui marcações correspondentes aos níveis requeridos para o óleo, em quartos de galão (US Gal). A verificação do nível de óleo deve ser feita dentro de 10 minutos após o corte do motor.

Nota

- Caso hajam decorridos mais de 10 minutos após o corte do motor, proceda a um ciclo de partida a seco antes de verificar o nível de óleo. Em motores que tenham permanecido inativos por períodos de 12 horas ou mais, consulte o passo 2 abaixo.
- Caso o óleo no reservatório esteja abaixo do nível mínimo da vareta, determine a causa (vazamentos, consumo anormal), para facilitar a pesquisa de panes, se for o caso; complete o nível como requerido.
- Para o abastecimento de óleo do motor, consulte o Manual de Manutenção "Manuseio no Solo, Serviços e Manutenção da Célula".

ADVERTÊNCIA

Não misture marcas ou especificações diferentes de óleo, visto que sua estrutura química diferente torna-os incompatíveis.

Se isto acontecer por inadvertência, drene e lave o sistema de óleo, abastecendo, em seguida, com o óleo adequado.

2. Em motores que estiveram parados por um período de doze horas ou mais ou quando houver dúvidas sobre o nível do óleo, proceda da seguinte maneira:
 - a. Dê partida no motor, de acordo com os parágrafos de

3-10 a 3-13 e conserve em marcha lenta por dois minutos, no mínimo.

- b. Embandeire a hélice duas vezes.
- c. Corte o motor.
- d. Verifique o nível do óleo e reabasteça como necessário.

3-8. OPERAÇÃO EM CONDIÇÕES ATMOS-FÉRICAS ADVERSAS

1. Para operar o motor em condições de temperatura abaixo de -18°C (0°F), consulte a publicação "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual" da United Aircraft of Canada Limited.

ADVERTÊNCIA

Não faça testes ou regulagens sob chuva ou nevoeiro muito fortes. A água e a umidade alteram o desempenho do motor.

3-9. VERIFICAÇÕES ANTES DA PARTIDA PARA MOTORES RECÉM-INSTALADOS

1. Verifique os controles do motor na cabine quanto à liberdade de movimento. Assegure-se de que as ligações das manetes com os comandos do motor estejam se movimentando livremente e atinjam os batentes sem interferências externas.
2. Verifique a operação do sistema de ignição na seguinte seqüência:
 - a. Ligue ao avião uma fonte externa de energia elétrica de 28 V DC, 50 A (mínimo).
 - b. Posicione o interruptor "SELETOR BATERIA" em FONTE EXTERNA.
 - c. Desconecte as velas de ignição do motor, mantendo-as conectadas à cablagem.
 - d. Posicione o interruptor de ignição em VOO.

- e. Observe as velas. Em, aproximadamente, oito segundos, as mesmas deverão adquirir uma coloração alaranjado-amarela.
- f. Passe o interruptor de ignição para NORMAL. As velas devem apagar.
- g. Passe o interruptor de ignição para DESAFOGAR. As velas devem continuar apagadas.
- h. Retorne o interruptor de ignição para NORMAL.
- i. Retorne o interruptor "SELETOR BATERIA" para DESL.
- j. Desconecte do avião a fonte externa de energia elétrica.
- l. Reinstale as velas de ignição no motor.
- m. Proceda de acordo com o parágrafo 3-7.

Nota

As velas devem ser testadas ao abrigo do vento.

3-10. VERIFICAÇÕES ANTES DA PARTIDA

3-11. VERIFICAÇÕES ANTES DE ENTRAR NA CABINE

1. A área ao redor da entrada de ar deve estar completamente livre de objetos soltos, areia, trapos ou peças de líquidos, que possam ser aspirados pelo motor.
2. A área posterior deve estar, também, totalmente livre, pois o deslocamento de ar da hélice e o sopro do escapamento podem arremessar corpos estranhos e causar avarias. No caso de usar o reverso, verifique se a área fronteira está, também, livre.
3. A área deve estar livre de material inflamável, para evitar incêndio causado por chamas do escapamento com mistura rica.
4. O pessoal que presta assistência ao avião deve evitar respirar ou se expor aos gases de escapamento que causam irritação aos olhos e aos pulmões.
5. Antes de entrar na cabine, providencie os calços no avião e retire o equipamento de proteção das aberturas de escapamento, o equipamento de ancoragem da hélice, o bloqueio da entrada de ar e a capa do Pitot.
6. Drene o combustível o suficiente para eliminar quaisquer quantidades de água.
7. Conecte ao avião uma fonte externa de energia elétrica de 28 V DC, com capacidade para 800 Ampères (mínimo).

3-12. VERIFICAÇÕES NA CABINE

1. Coloque o "SELETOR BATERIA" em FONTE

EXTERNA.

2. Pressione o botão "TENSÃO BARRA PRINCIPAL" e verifique a tensão da fonte externa.
3. Mantenha os interruptores "GERADOR 1" e "GERADOR 2" em DESL.
4. Ligue os conversores 1 e 2, colocando os interruptores "CONVERSOR 1" e "CONVERSOR 2" em LIGA.
5. Posicione o interruptor da barra de emergência em NORMAL.
6. Posicione o interruptor de ignição dos motores 1 e 2 em NORMAL.
7. Verifique se os interruptores "SEPARAÇÃO INERCIAL" estão em DESL.
8. Mantenha o interruptor da válvula de corte em ABERTO.
9. Calque os botões "TESTE DE FOGO", "ESQ" e "DIR". A luz FOGO deverá acender.
10. Verifique se o interruptor "EMBAND AUT" está posicionado em DESL.
11. Verifique se o interruptor "SINCR HÉLICE" está posicionado em DESL.
12. Verifique os instrumentos do motor.
13. Verifique os indicadores de quantidade de combustível.
14. Ajuste o totalizador de combustível em zero.
15. Verifique se o comando do trem de pouso está na posição EMBAIXO e a chave "EMERG" na posição NORMAL e frenada.
16. Verifique o indicador do flape. Deverá indicar UP.
17. Ajuste as manetes de potência em POT MIN, as de hélice em MAX RPM e as de combustível em CORTE.
18. Mantenha desligado o piloto automático, posicionando o interruptor "PILOTO AUTOMÁTICO" em DESLIGA.
19. Verifique se os freios de estacionamento estão aplicados.
20. Constate a presença do extintor de incêndio e do encarregado de sua operação.
21. Aguarde resposta do pessoal de terra para "LIVRE PARA PARTIDA".

3-13. PARTIDA DO MOTOR

1. Ligue os interruptores das bombas de combustível, posicionando os interruptores "PRINC" em LIGA e os "AUX" em AUTO e verifique os indicadores.
2. Acione momentaneamente o interruptor de partida

para PARTIDA e verifique se a luz indicadora de ignição acende.

3. Assim que o motor começar a girar, a pressão de óleo deve começar a subir.
4. Quando N_g ultrapassar 12% (4500 RPM), comande a manete de combustível para LENTO.
5. Observe os limites do TIT, de acordo com os gráficos da figura 3-7 (máximo de 1090°C por 2 segundos).
6. Verifique se a pressão hidráulica sobe.
7. Ao terminar o ciclo de partida, a luz indicadora de ignição deve apagar.

ADVERTÊNCIA

- Se não for obtida nenhuma indicação positiva da pressão de óleo durante a partida ou mínimo de 40 psi depois de a rotação estar estabilizada em marcha lenta, corte imediatamente o motor e investigue a causa.
- O ciclo de partida é automático e não requer ação posterior, desde que o motor acelere normal e continuamente e atinja a rotação de marcha lenta estabilizada.

Observe atentamente os instrumentos do motor e não permita que seja excedido o limite de TIT. Caso isto ocorra, registre no relatório de voo o valor atingido e o tempo decorrido na condição de sobretemperatura, já que isto influi na vida entre revisões e, em certos casos, requer uma inspeção compulsória. Mantenha a mão sobre a manete de combustível e esteja preparado para interromper a partida imediatamente, caso se apresente qualquer indicação de anormalidade.

- Toda vez, que não houver indicação de acendimento do motor (aumento de N_g e TIT) dentro de 10 segundos após o movimento da manete de combustível para a posição LENTO, retorne-a para CORTE e leve o interruptor de partida para interrupção.

Dê um intervalo de 30 segundos para a drenagem do combustível, 3 minutos para o resfriamento do motor de partida e, a seguir, execute um ciclo de partida a seco (desafogar) antes de tentar outra partida. Sempre que, por qualquer razão, uma partida for

interrompida, o motor deve ser levado a uma parada completa, sendo, a seguir, efetuado um ciclo de partida a seco.

Após este cuidado, repita a seqüência de partida, observando os limites do motor de partida.

3-14. INTERRUPTÃO DA PARTIDA

Para interromper uma partida, proceda como segue:

1. Leve a manete de combustível para a posição CORTE.
2. Posicione o interruptor de partida em INTERRUPTÃO.

3-15. FALHAS NA PARTIDA

1. Caso o motor não acenda em 10 segundos e a temperatura da turbina não suba ou a RPM não aumente, corte o motor de acordo com o parágrafo 3-18.
2. Partida quente. É aquela em que o TIT excede os limites previstos para a partida. Em caso de partida quente, corte o motor de acordo com o parágrafo 3-18.

Nota

Se ocorrer um fluxo de combustível maior do que o normal, quando se movimenta a manete para LENTO, pode-se antecipar uma partida quente e o operador deve estar preparado para abortar a partida antes que os limites de temperatura sejam excedidos.

3. Partida falsa ou pendente. É aquela em que o motor acende e começa a girar, mas não atinge a RPM de marcha lenta. No caso de uma partida falsa, corte o motor de acordo com o parágrafo 3-18.

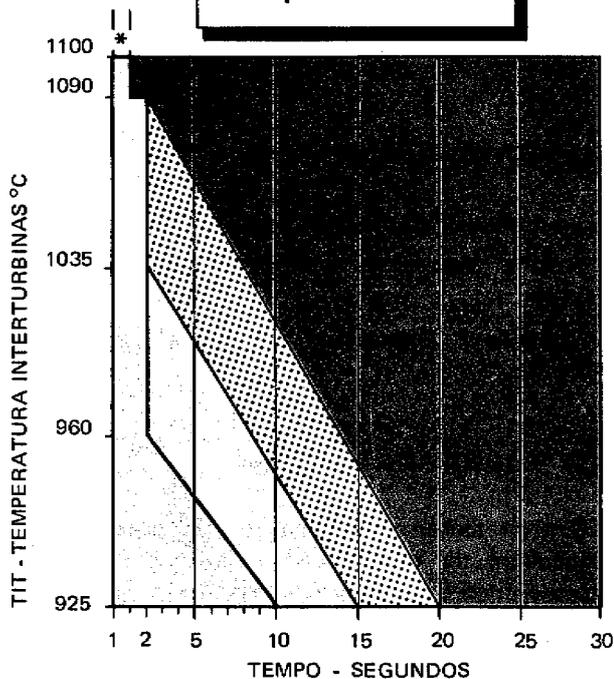
3-16. CICLO DE PARTIDA A SECO (DESAFOGAMENTO)

O ciclo de partida a seco (desafogamento) é usado quando for necessária a eliminação de combustível e vapores acumulados internamente ou toda vez que houver evidência de fogo no motor.

O ar que passa pelo motor serve para eliminar combustível, vapores ou fogo da câmara de combustão, da turbina do gerador de gases, da turbina de potência e do escapamento.

LIMITES DO TIT

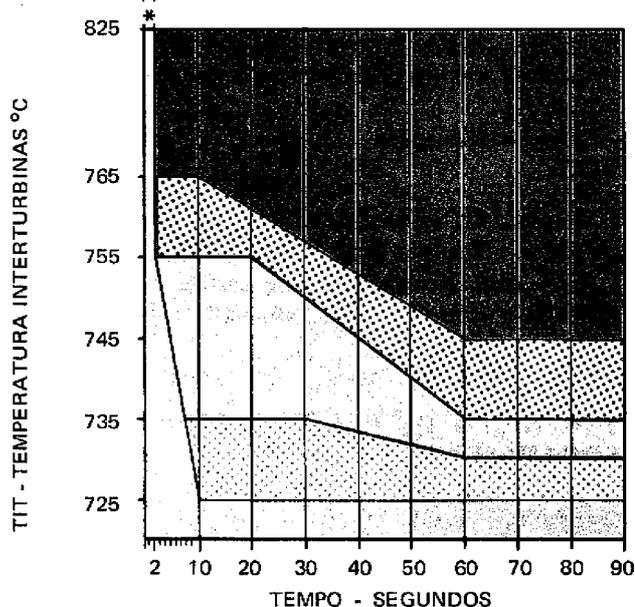
Nas partidas somente



- NENHUMA AÇÃO REQUERIDA.
- INSPEÇÃO VISUAL E ANOTAÇÃO NO LIVRO DE REGISTRO DO MOTOR.
- 1. EXECUTE INSPEÇÃO DA SEÇÃO QUENTE.
2. VERIFIQUE AS PALHETAS DA TURBINA DO COMPRESSOR QUANTO A ESTIRAMENTO SEM REMOVÊ-LAS DO DISCO.
3. INSPECIONE, COM PENETRANTE FLUORESCENTE, OS DISCOS E AS PALHETAS DAS TURBINAS DE POTÊNCIA E DO COMPRESSOR, SEM REMOVER AS PALHETAS DO DISCO.
- ENVIE O MOTOR PARA REVISÃO.

* SE A TEMPERATURA EXCEDER ESTE VALOR POR 2 SEGUNDOS, ENVIE O MOTOR A UMA OFICINA DE REVISÃO GERAL PARA SUBSTITUIÇÃO DAS PALHETAS DA TURBINA DO COMPRESSOR.

Todas as condições exceto na partida



- NENHUMA AÇÃO REQUERIDA.
- 1. DETERMINE E CORRIJA A CAUSA DA SOBRETENPERATURA.
2. EXECUTE INSPEÇÃO VISUAL.
3. ANOTE NO LIVRO DE REGISTRO DO MOTOR.
- EXECUTE INSPEÇÃO DA SEÇÃO QUENTE.
- 1. EXECUTE INSPEÇÃO DA SEÇÃO QUENTE.
2. VERIFIQUE AS PALHETAS DA TURBINA DO COMPRESSOR QUANTO A ESTIRAMENTO SEM RETIRÁ-LAS DO DISCO.
3. INSPECIONE, COM PENETRANTE FLUORESCENTE, OS DISCOS E AS PALHETAS DAS TURBINAS DE POTÊNCIA E DO COMPRESSOR, SEM REMOVER AS PALHETAS DO DISCO.
- ENVIE O MOTOR PARA REVISÃO.

Figura 3-7. Limites de TIT e Torque (Folha 1 de 2)

LIMITES DE TORQUE

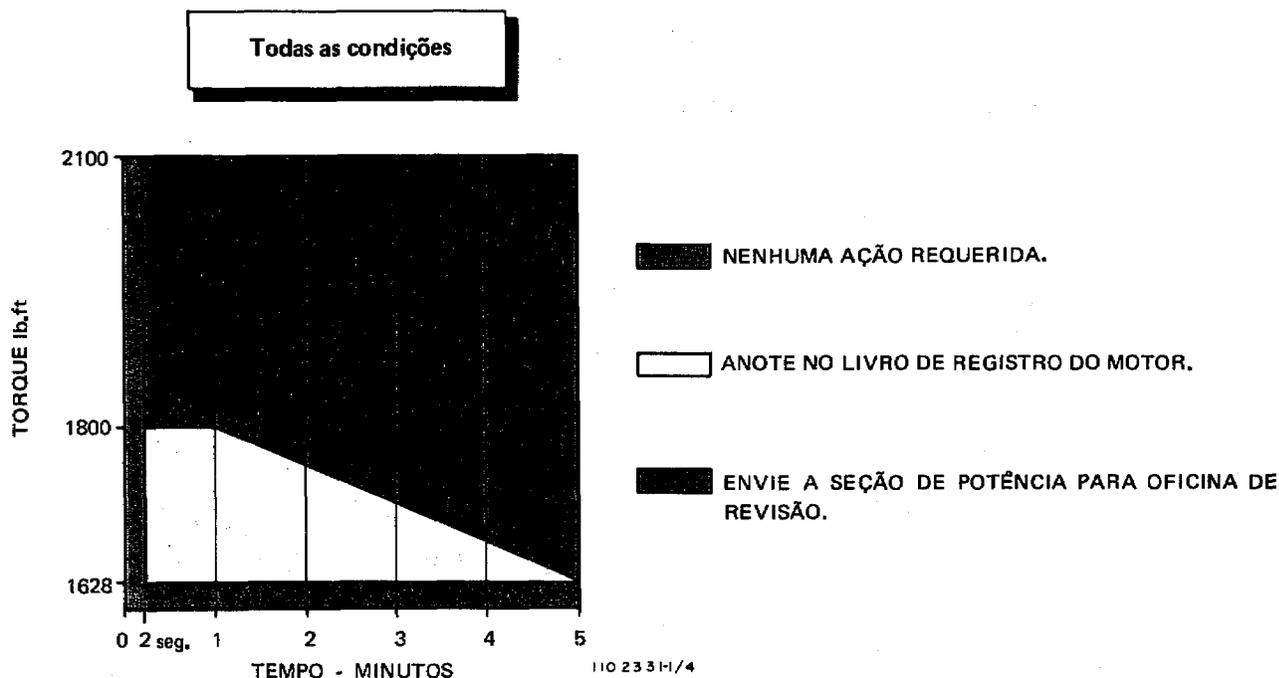


Figura 3-7. Limites de TIT e Torque (Folha 2 de 2)

ATENÇÃO

No caso de persistência de fogo (o que é indicado pela não diminuição de TIT), atue o interruptor "VALV CORTE" no painel de alarmes e continue girando o motor, observando a limitação do arranque.

Se o outro motor estiver funcionando, corte-o, para evitar acidentes aos homens que venham socorrer com auxílio de extintores.

1. Leve a manete de combustível para CORTE.
2. Posicione o interruptor "PRINC" da bomba de combustível em LIGA (para assegurar a lubrificação dos elementos da bomba de combustível do motor).
3. Posicione o interruptor de ignição em DESAFOGAR.
4. Posicione momentaneamente o interruptor de partida em PARTIDA.
5. Mantenha a operação por 30 segundos, no máximo.
6. Posicione momentaneamente o interruptor de partida em INTERRUPTÃO.
7. Posicione o seletor de ignição em NORMAL.
8. Retorne o interruptor "PRINC" da bomba de

combustível para DESL.

Nota

Deixe o arranque-gerador esfriar por um período de 3 minutos, antes de nova seqüência de partida. Após 3 ciclos de partida aguarde 30 minutos para esfriar o motor de arranque.

3-17. VERIFICAÇÕES APÓS A PARTIDA

1. Remova do avião a fonte externa de energia elétrica de 28 V DC.
2. Posicione o interruptor "SELETOR BATERIA" em BAT INT. Observe se o indicador magnético alinha com as marcas no painel/luz indicadora acende.
3. Ligue o gerador correspondente ao motor acionado e verifique se os indicadores magnéticos alinham com as marcas no painel.
4. Calque os botões "TENSÃO BATERIA" e "TENSÃO BARRA PRINCIPAL", para verificar as tensões.

3-18. CORTE E TEMPO DE PARADA DO MOTOR

1. Traga a manete de combustível para LENTO.

2. Opere o motor com TIT abaixo de 585°C durante um minuto, no mínimo.
3. Traga a manete da hélice para BANDEIRA.
4. Traga a manete de combustível para CORTE.
5. Observe o tempo de rotação de N_g após desligado. Deverá durar de 40 a 50 segundos. Ouça o ruído e verifique quanto a atrito ou ruídos estranhos.
6. Desligue a bomba principal de combustível, posicionando o interruptor "PRINC" em DESL.
7. Aguarde o resfriamento do motor e instale o equipamento de proteção no solo.

3-19. VERIFICAÇÕES NO SOLO

ADVERTÊNCIA

Caso seja necessário, em uma verificação qualquer, ultrapassar um torque de 1000 lb.ft em um dos motores, mantenha o outro motor funcionando em marcha lenta alta (65% de N_g).

3-20. VERIFICAÇÃO DA MARCHA LENTA BAIXA (LOW IDLE)

Verifique, após a partida dos motores e com os mesmos estabilizados, se a marcha lenta é de 52% \pm 1% de N_g . Se a marcha lenta normal estiver fora deste valor, regule de acordo com o parágrafo 3-54 ou 3-55.

3-21. VERIFICAÇÃO DA MARCHA LENTA ALTA

1. Dê partida no motor, de acordo com os parágrafos de 3-10 a 3-13, mas com a manete de hélice na posição BANDEIRA.
2. Posicione a manete de potência em MIN.
3. Posicione a manete de combustível em ALTO.
4. Nas condições acima, verifique se a rotação de N_g é de 65% \pm 1%. Se isto não acontecer, regule de acordo com o parágrafo 3-55.
5. Corte o motor de acordo com o parágrafo 3-18.

3-22. VERIFICAÇÃO DO BATENTE PRIMÁRIO DO PASSO MÍNIMO

1. Dê partida nos motores, de acordo com os parágrafos

de 3-10 a 3-13.

2. Com os motores a 500 lb.ft de torque, anote a temperatura do ar à entrada do compressor do motor (T_2).
3. Anote a altitude-pressão registrada no altímetro (com ajuste do altímetro para 29,92 in Hg ou 1013,2 mb).
4. Utilizando os valores obtidos nos passos 2 e 3, consulte o gráfico da figura 3-8 e obtenha o valor do torque a 91% N_h no passo mínimo para as condições-ambientes.
5. Certifique-se de que os geradores, o sistema de ar condicionado e a separação inercial estejam desligados.
6. Posicione as manetes de hélice em MAX RPM.
7. Mantenha as manetes de combustível em LENTO.
8. Avance a manete de potência do motor a ensaiar, até obter 91% de N_h .
9. Nas condições acima, verifique se o valor do torque obtido é igual ao valor do torque fornecido pelo gráfico (passo 4 acima) \pm 30 lb.ft.

Nota

- A tolerância entre os valores do torque ideal e o indicado é de \pm 30 lb.ft. Porém, a diferença entre os torques dos dois motores não deve exceder 20 lb.ft.
- Ao se fazer a verificação, supõe-se que os instrumentos utilizados estejam corretos.

10. Corte os motores de acordo com o parágrafo 3-18.
11. Se os valores obtidos durante a verificação não estiverem dentro das tolerâncias indicadas, ajuste o batente primário de passo mínimo, de acordo com as instruções do parágrafo 3-56.
12. Se os valores estiverem corretos, proceda à frenagem da contraporca (veja o passo 5 do parágrafo 3-52).

3-23. VERIFICAÇÃO DO GOVERNADOR DE SOBREVELOCIDADE

1. Dê partida nos motores, de acordo com os parágrafos de 3-10 a 3-13.
2. Leve a manete de hélice para MÁX RPM.
3. Leve a manete de potência para POT MIN.
4. Mantenha pressionado o botão de teste "SOBREVELOCIDADE".
5. Avance a manete de potência até comprovar a estabilização de N_h a, aproximadamente, 70%.
6. Observe os limites de TIT e torque.

- OBS: 1. MANETE DE HÉLICE - MÁX. RPM
2. MANETE DE COMBUSTÍVEL - LENTO
3. MANETE DE POTÊNCIA - AVANCE ATÉ OBTER 91% N_h

ALTITUDE PRESSÃO - pés

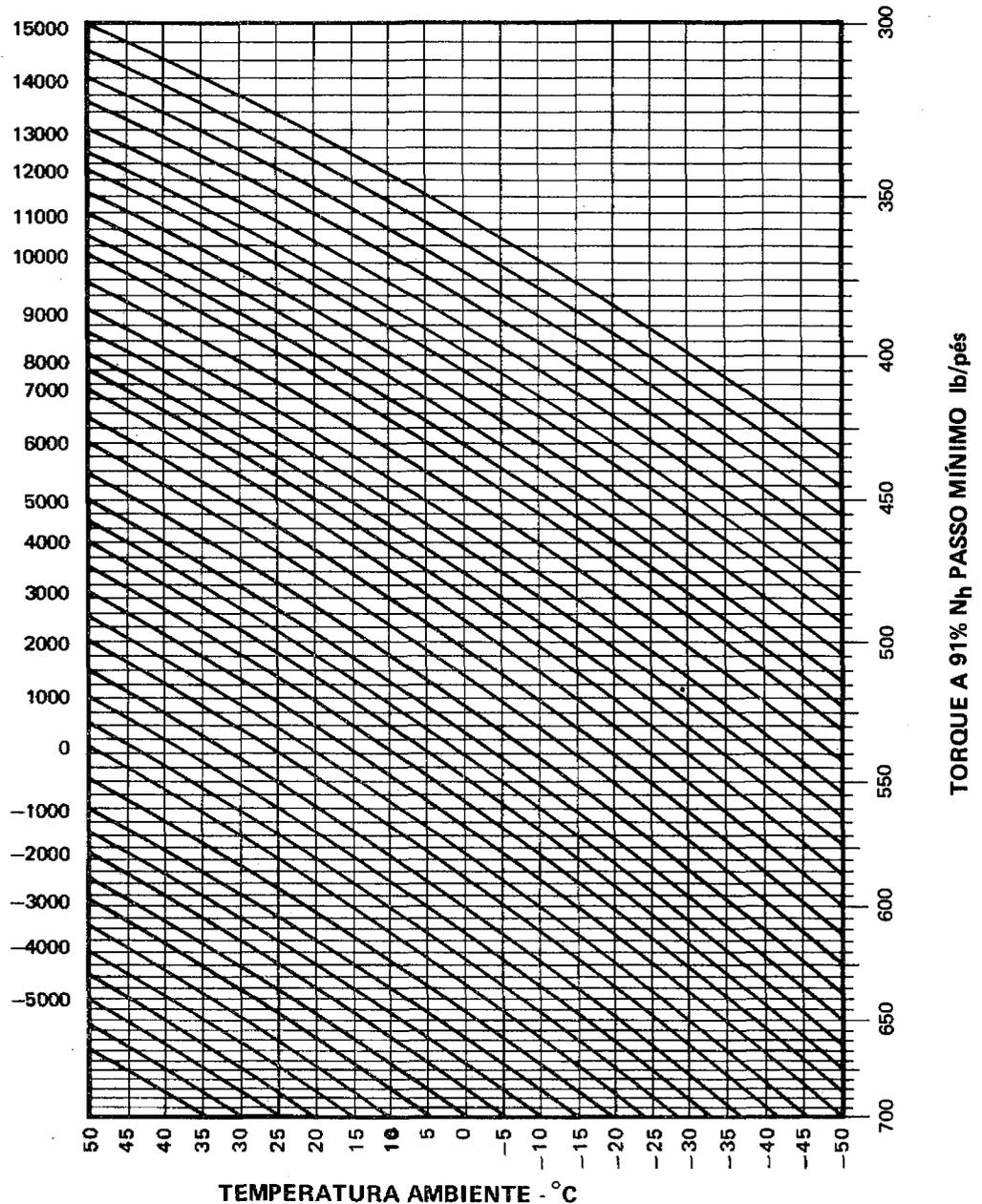


Figura 3-8. Torque a 91% de N_h , Passo Mínimo

7. Traga a manete de potência para POT MIN.
8. Solte o botão "SOBREVELOCIDADE".
9. Corte os motores, de acordo com o parágrafo 3-18.

3-24. VERIFICAÇÃO DO SISTEMA DE EMBANDEIRAMENTO AUTOMÁTICO

1. Dê partida nos motores, de acordo com os parágrafos de 3-10 a 3-13.
2. Leve as manetes de hélice para MAX RPM.

3. Avance as manetes de potência até obter 500 lb-ft de torque.
4. Leve os interruptores de "EMBAND AUT" para TESTE e segure-os nesta posição.
5. As luzes "EMBAND AUT" acendem.
6. Retorne a manete de potência esquerda. Observe se, quando o torque do motor atingir 400 a 340 lb.ft, a luz "EMBAND AUT" do motor direito apaga.
7. Ao atingir de 230 a 170 lb.ft de torque no motor esquerdo, a luz correspondente deve apagar e a hélice deve iniciar o embandeiramento.

Nota

Ao recuar a manete de potência do motor em teste, poderá não ocorrer o apagamento definitivo da luz de embandeiramento automático correspondente, permanecendo a mesma ciclando. Neste caso, recue a manete de potência até a posição "MIN" e observe o embandeiramento efetivo da hélice, como indicado pela queda de N_h . Se for observado o embandeiramento da hélice, mesmo com a luz ciclando, o teste terá sido satisfatório.

8. Retorne a manete de potência para 500 lb. ft de torque.
9. Traga a manete para POT MÍN. A luz deve apagar.
10. Repita os passos de 6 a 8 para o motor direito (manete de potência direita).
11. Solte o interruptor "EMBAND AUT".
12. Corte o motor, de acordo com o parágrafo 3-18.

3-25. VERIFICAÇÃO DO BATENTE SECUNDÁRIO DE PASSO MÍNIMO

Aviões Pré-mod B.S. 110-076-0003

1. Dê partida nos motores, de acordo com os parágrafos 3-10 a 3-13.
2. Mantenha as manetes de hélice em MÁX RPM.
3. Mantenha as manetes de potência em MIN.
4. Anote os valores de N_h .
5. Pressione os botões de teste "BETA" e mantenha-os pressionados.
6. Traga vagarosamente as manetes de potência para a "FAIXA DE TÁXI", até que as luzes "BETA" acendam.
7. Verifique se o acendimento das luzes "BETA" ocorre de 5 a 6% acima do valor de N_h observado no passo 4.

Nota

Se o teste se prolongar nas condições acima indicadas, as luzes "BETA" permanecerão apagando e acendendo intermitentemente.

Esta ocorrência, absolutamente normal, é devida à compensação das perdas de óleo do servo-mecanismo da hélice através da luva de transferência do eixo da hélice.

8. Solte os botões de teste "BETA" e verifique se ocorre um pequeno acréscimo de N_h e se as luzes "BETA"

permanecem acesas.

9. Retorne as manetes de potência para a posição MIN.
10. Corte o motor, de acordo com o parágrafo 3-18.

Aviões Pós-mod. B.S. 110-076-0003

1. Dê partida nos motores, de acordo com os parágrafos de 3-10 a 3-13.
2. Com as manetes de potência em MÍN, pressione os botões de teste "BETA" e mantenha-os pressionados.
3. Traga vagarosamente as manetes de potência para a faixa de reverso.
4. Observe se as luzes Beta acendem, quando o N_h atingir $60\% \pm 1\%$.
5. Ao ocorrer o acendimento, mantenha as manetes de potência na posição correspondente e, com os botões de teste "BETA" ainda pressionados, observe se as luzes Beta começam a piscar.
6. Solte os botões de teste "BETA" e observe se as luzes Beta ficam acesas.
7. Retorne as manetes de potência para a posição "MÍN".
8. Corte o motor, de acordo com o parágrafo 3-18.

3-25A. VERIFICAÇÃO DO SISTEMA DA INDICAÇÃO DE BETA (Aviões Pós-Mod. B.S. 110-061-0016)

1. Dê partida nos motores, de acordo com os parágrafos 3-10 a 3-13. Aguarde a estabilização dos parâmetros do motor.
2. Mantenha as manetes de hélice em MÁX RPM, a manete de combustível em LENTO e a manete de potência em MÍN.
3. Anote os valores de N_h .
4. Traga vagarosamente as manetes de potência para a FAIXA DE TÁXI, até que as luzes "BETA" acendam.

Nota

O acendimento das luzes "BETA" deve ocorrer de 4 a 7% acima do valor de N_h observado no passo 3.

5. Retorne as manetes de potência para a posição MÍN
6. Corte o motor, de acordo com o parágrafo 3-18.
7. Se necessário, proceda ao ajuste do sistema, de acordo com o parágrafo 8-32, Seção VIII, deste manual.

3-26. VERIFICAÇÕES ESTÁTICAS (COM O MOTOR PARADO)**3-27. VERIFICAÇÃO DA REGULAGEM DO BRAÇO DE COMANDO DO FCU**

Para verificar se o braço de comando do FCU está regulado, posicione a manete de potência em MÍN. A seguir, meça o ângulo, para trás e para baixo, formado pelo braço de comando com a linha horizontal que passa pelo seu eixo de articulação. O mesmo deve ser de 5 a 6°.

Caso contrário, regule como descrito no parágrafo 3-47.

3-28. VERIFICAÇÃO DA REGULAGEM DO BRAÇO DE COMANDO DE CAMES

Para verificar se o braço de comando de cames está regulado, posicione a manete de potência em MÍN e verifique se o braço de comando de cames faz, com a linha vertical para a frente, um ângulo de 5 a 6°.

Caso contrário, regule como descrito no parágrafo 3-48.

3-29. VERIFICAÇÃO DA AJUSTAGEM DO PARAFUSO DE REGULAGEM DA FAIXA DE TÁXI

Para verificar se o parafuso de regulagem da faixa de táxi está ajustado, posicione a manete de potência em MÍN e verifique se a distância do parafuso, entre sua extremidade e a face interna da alavanca de aceleração em reverso, é a indicada, conforme mostrado na figura 3-6, detalhe F.

Caso contrário, regule como descrito no parágrafo 3-49.

3-30. VERIFICAÇÃO DA REGULAGEM DA VÁLVULA BETA

A válvula Beta está corretamente regulada quando, com o conjunto de cames na sua posição neutra, o fundo do garfo está nivelado com a face da porca da válvula (veja a figura 3-12B).

Caso contrário, regule como descrito no parágrafo 3-52.

3-31. VERIFICAÇÃO DA REGULAGEM DO BRAÇO DE COMANDO DO GOVERNADOR DA HÉLICE

O braço de comando do governador da hélice está regulado quando, em contacto com o batente de RPM máxima,

faz um ângulo de 60° para a frente e à esquerda da direção de voo.

Caso contrário, regule como descrito no parágrafo 3-53.

3-32. VERIFICAÇÃO DO DESEMPENHO DO MOTOR

A verificação do desempenho do motor consiste em comparar os valores dos parâmetros de desempenho do motor, obtidos em procedimentos operacionais padronizados, com os valores obtidos pela consulta das curvas de desempenho, a fim de manter o desempenho dentro dos limites confiáveis de operação.

A curva de desempenho do motor ("Engine Performance and Data Plate Trim Speed Checks Curve") relaciona a temperatura-ambiente local com vários parâmetros do motor. Estes parâmetros são: torque, fluxo de combustível, relação $N_g/D.P.S.$ ($D.P.S.$ = rotação de placa do motor) e TIT.

É necessário que se executem verificações periódicas do desempenho do motor e todos os dados obtidos devem ser anotados para posterior comparação.

Em geral, problemas de deterioração do motor resultam em aumento de TIT e de fluxo de combustível, a uma certa potência. A deterioração do compressor é devida a depósitos de sujeira e resulta num aumento da rotação do gerador de gases. Este problema pode, às vezes, ser sanado com uma lavagem do compressor.

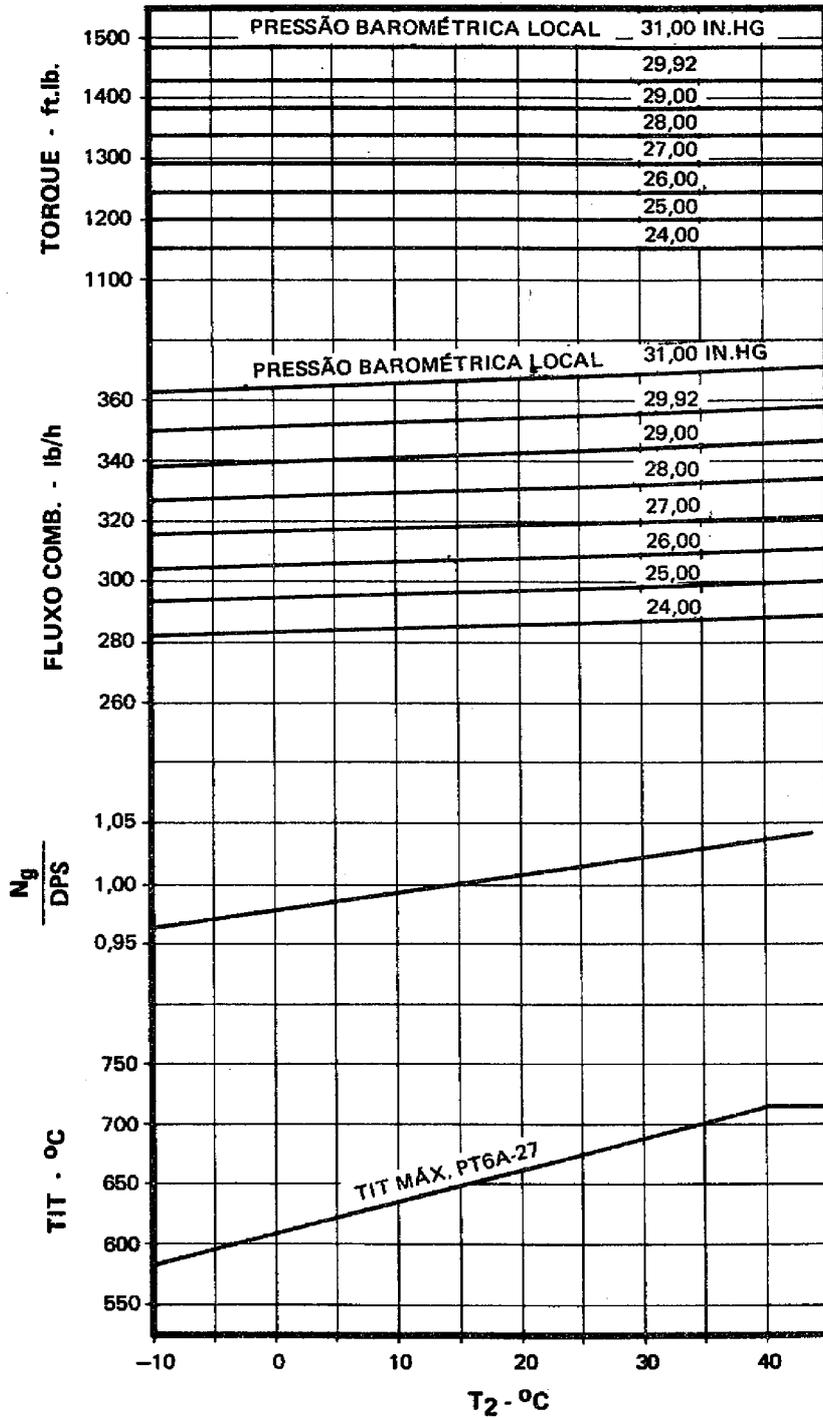
Problemas de deterioração na seção quente causam uma diminuição da rotação do gerador de gases.

Para se efetuar uma verificação do desempenho do motor, devem-se primeiramente obter os parâmetros de desempenho do motor nas curvas de desempenho, de acordo com o parágrafo 3-33. Em seguida, deve-se operar o motor, de acordo com os procedimentos descritos no parágrafo 3-34 e comparar estes parâmetros com os obtidos no parágrafo 3-33.

A comparação destes valores, dentro das tolerâncias permissíveis, indica qual o estado do motor.

3-33. OBTENÇÃO DOS PARÂMETROS NAS CURVAS DE DESEMPENHO DO MOTOR

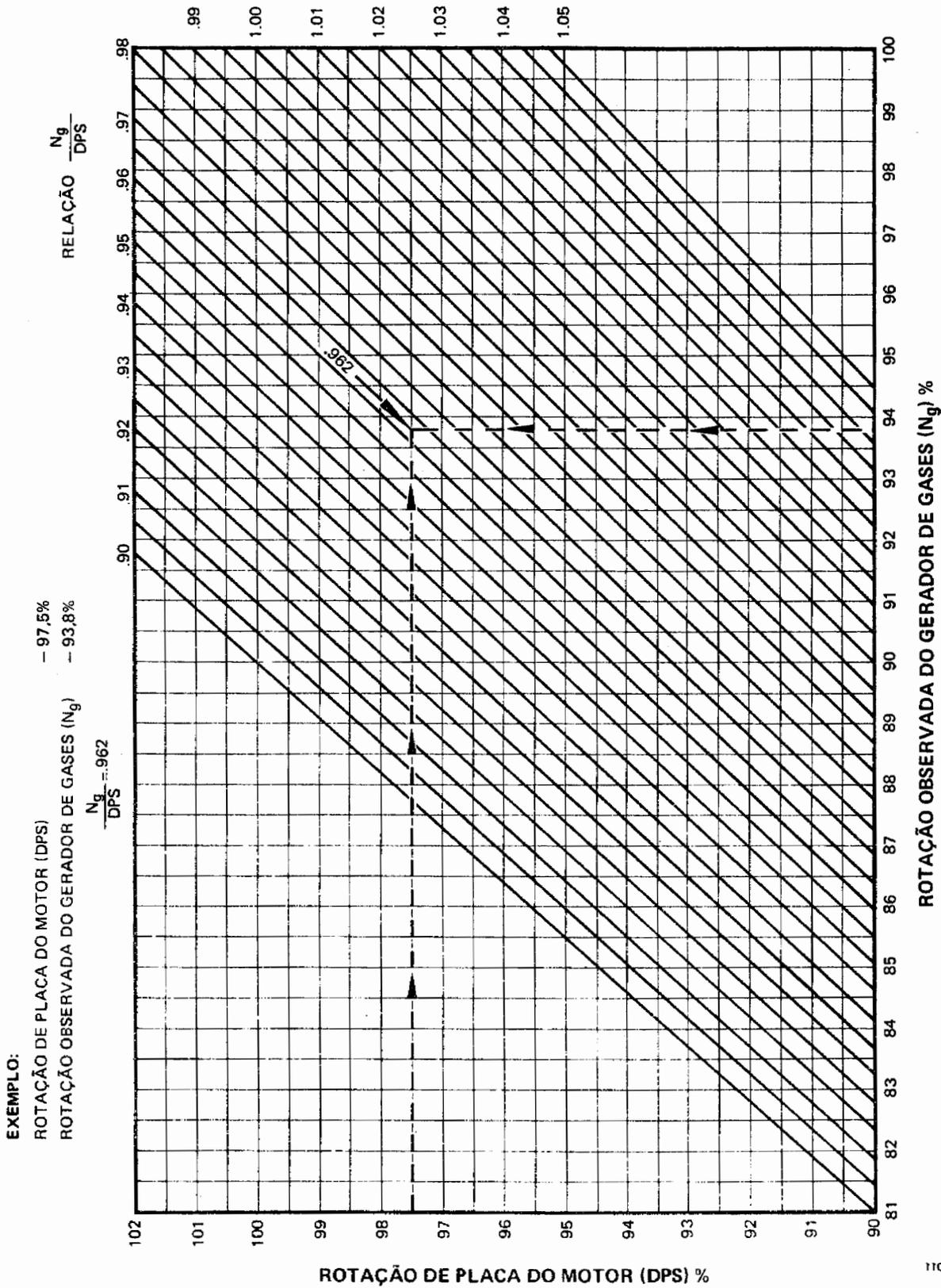
1. Anote a temperatura do ar na entrada do motor (T_2).
2. Anote a pressão barométrica local em in.Hg.



- OBS:
1. MANETE DE HÉLICE - POSICIONADA PARA 91% N_h
 2. CONDIÇÕES ESTÁTICAS
 3. GERADOR, AR CONDICIONADO E SEP. INERCIAL DESLIGADOS

110 23 13

Figura 3-9. Curvas de Desempenho do Motor



110 2318

Figura 3-9A. Relação entre a Rotação de Placa do Motor e a Rotação Observada do Gerador de Gases

3. Anote o valor da RPM do gerador de gases, obtida da placa do motor (D.P.S.).
4. Procure, no gráfico da figura 3-9, o valor da temperatura T_2 .
5. Suba verticalmente na linha de temperatura T_2 e anote os valores de TIT e da relação entre a rotação observada do gerador de gases e a rotação de placa do motor ($N_g/D.P.S.$).
6. Suba, ainda verticalmente, na linha de temperatura T_2 até alcançar a linha de pressão barométrica local (pressão anotada no item 2) e anote os valores de torque e fluxo de combustível.

3-34. OBTENÇÃO DOS PARÂMETROS DO MOTOR

1. Efetue as verificações necessárias para antes da partida, de acordo com os parágrafos 3-11 e 3-12.
2. Dê partida em ambos os motores, de acordo com o parágrafo 3-13.
3. Após a partida, proceda às verificações do parágrafo 3-17, após o que, comande duas vezes as manetes da hélice para BANDEIRA.
4. Mantenha a manete de potência em marcha lenta para o aquecimento do motor.
5. Ajuste as manetes de potência e hélice de modo a obter, respectivamente, o torque do item 6, parágrafo 3-33 e 91% de N_H .
6. Aguarde até que a leitura dos instrumentos estabilize.
7. Anote o fluxo de combustível, a rotação do gerador de gases (N_g) e o TIT.
8. Corte o motor de acordo com o parágrafo 3-18.

3-35. COMPARAÇÃO DOS PARÂMETROS

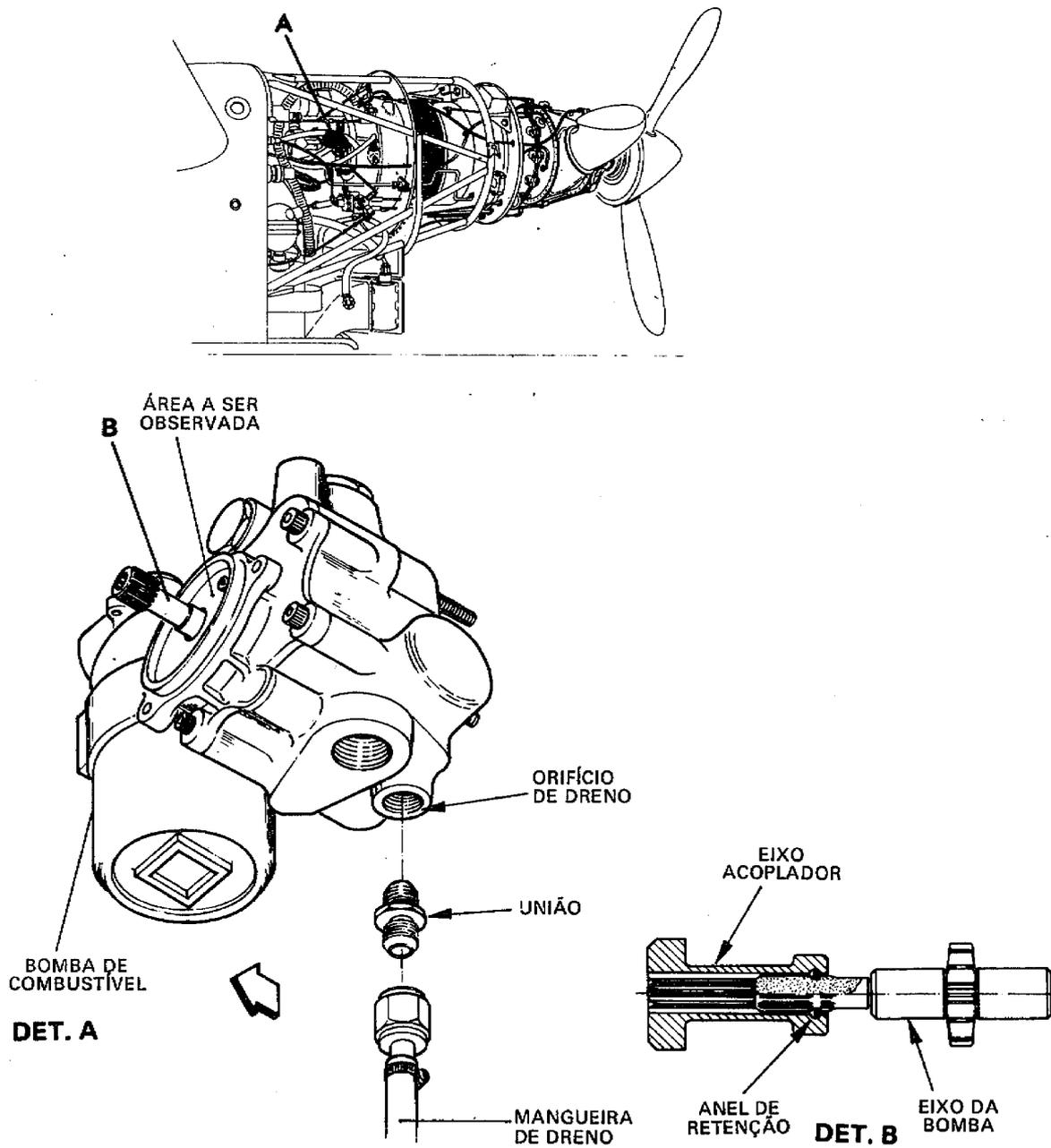
1. Consultando o gráfico da figura 3-9A, obtenha a relação entre a rotação observada do gerador de gases e a rotação de placa ($N_g/D.P.S.$). Compare este valor com o obtido no item 5 do parágrafo 3-33. A variação permitida é de $\pm 0,02$.
2. Compare o fluxo de combustível obtido no parágrafo 3-34 com o do parágrafo 3-33. A variação permitida é de ± 15 lb/h.
3. O TIT anotado no parágrafo 3-34 não deve ultrapassar o valor máximo obtido na linha de TIT do parágrafo 3-33. Se o TIT estiver 75°C abaixo da linha de temperatura de referência, verifique a instrumentação.

Nota

- A não observância dos limites acima determina uma deterioração do motor. Entretanto, isto não deve causar a rejeição imediata do motor até que sejam eliminadas todas as outras possibilidades de defeitos possíveis (procedendo-se a uma pesquisa de partes completa).
- Serviços em certas partes da seção quente do motor podem afetar os parâmetros, particularmente a relação $N_g/D.P.S.$ Qualquer aumento nesta relação deve ser anotado para referência futura.

3-35A. INSPEÇÃO DA BOMBA DE COMBUSTÍVEL

1. Inspeção a bomba de combustível na seguinte sequência (veja a figura 3-10):
 - a. Desconecte a mangueira de dreno e remova a união da bomba de combustível.



110 0203 099

Figura 3-10. Inspeção da Bomba de Combustível

- b. Insira um cotonete no orifício de dreno da bomba de combustível, limpando a parede das passagens internas acima da rosca.
- c. Remova o cotonete e proceda à verificação da presença de óxido de ferro (evidenciado pela coloração avermelhada/marrom).

Nota

- Se houver evidência de óxido de ferro, consulte o passo 2 abaixo.
 - Se não houver evidência de óxido de ferro, instale a união e conecte a mangueira de dreno na bomba de combustível.
2. Em bombas de combustível que evidenciarem presença de óxido de ferro, proceda da seguinte maneira:
- a. Remova a bomba de combustível.

Nota

Para remover a bomba de combustível, consulte a publicação "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual" da United Aircraft of Canada Limited.

ADVERTÊNCIA

Não desloque o eixo acoplador do eixo da

bomba, pois isto poderá danificar as estrias e/ou o anel de retenção. Este anel permite um limitado movimento relativo entre os dois eixos.

- b. Proceda ao exame da face de acoplamento da bomba de combustível ao motor na área mostrada na figura 3-10, detalhe A, quanto a resíduos de desgaste por fricção (depósito de óxido de ferro).

Nota

- Se houver resíduos, substitua a bomba de combustível.
 - Se não houver resíduos, reutilize a bomba de combustível.
- c. Instale a bomba de combustível.

Nota

Para instalar a bomba de combustível, consulte a publicação "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual" da United Aircraft of Canada Limited.

- d. Instale a união e conecte a mangueira de dreno na bomba de combustível.

3-36. PESQUISA DE PANES

CAUSA PROVÁVEL	INVESTIGAÇÃO	CORREÇÃO
----------------	--------------	----------

3-37. PANES NA PARTIDA**1. Motor não gira durante a partida (N_g zero)**

a. Arranque/gerador alimentado com voltagem insuficiente.	Verifique bateria (ou fonte externa), cablagens e conexões.	Corrija.
b. Arranque-gerador defeituoso.	Se forem ouvidos ruídos de funcionamento do arranque durante a tentativa de partida, mas não ocorrer rotação do gerador de gases, o eixo está cisalhado.	Substitua o arranque-gerador.

CAUSA PROVÁVEL	INVESTIGAÇÃO	CORREÇÃO
c. Motor não gira livremente.	<p>Remova o tacogerador de N_g e tente girar o compressor através do eixo de acionamento deste.</p> <p>Remova a seção de potência (veja o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual") e verifique as folgas das pontas das palhetas da turbina do compressor.</p>	<p>Se as palhetas estiverem roçando nas camisas ("shrouds"), remova a turbina do compressor e esmerilhe-as (veja o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual"). Se as folgas das pontas das palhetas estiverem corretas, envie o motor a uma oficina autorizada.</p>

2. Rotação insuficiente (baixo N_g)

a. Arranque-gerador alimentado com voltagem insuficiente.	Verifique bateria (ou fonte externa), cablagens e conexões.	Corrija.
b. Arranque-gerador defeituoso.	Verifique o funcionamento correto do sistema de indicação de N_g , bem como a rotação máxima atingida pelo gerador de gases, quando acionado pelo arranque.	Substitua o gerador.
c. Roçamento das palhetas da turbina do compressor.	Verifique a ocorrência de ruídos de roçamento com o motor ainda girando.	Execute a inspeção da seção quente (HSI) (veja o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual").

3. Rotação excessiva na partida (N_g elevado)

a. Eixo de acionamento da caixa de acessórios desacoplado.		Envie o motor a uma oficina autorizada.
--	--	---

4. Partida lenta

a. Procedimento de partida inadequado.		Veja o parágrafo 3-13.
b. Adaptadores dos bicos injetores posicionados incorretamente.	Verifique se os bicos primários e secundários estão posicionados como estabelecido no "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual".	Posicione corretamente os adaptadores.
c. Velas de ignição ou válvulas reguladoras da caixa de ignição defeituosas.	Verifique a coloração de operação das velas de ignição e a condição dos elementos (veja a Seção VII, parágrafo 7-9). Verifique se estão instaladas as válvulas reguladoras corretas (veja o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual").	Substitua as velas de ignição ou as válvulas reguladoras, como necessário.
d. Voltagem insuficiente nas velas.		Corrija.

CAUSA PROVÁVEL	INVESTIGAÇÃO	CORREÇÃO
e. Bicos injetores obstruídos.	Efetue uma verificação do funcionamento dos bicos (veja o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual").	Limpe ou substitua os bicos, de acordo com o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual".

5. Motor não acende durante a partida

<p>a. Procedimento de partida inadequado.</p> <p>b. Falta de alimentação de combustível para o motor.</p> <p>c. Ar no sistema de combustível.</p> <p>d. FCU</p> <p>e. Circuito de ignição aberto.</p> <p>f. Velas de ignição ou válvulas reguladoras da caixa de ignição defeituosas.</p> <p>g. Voltagem insuficiente nas velas.</p> <p>h. Adaptadores dos bicos injetores posicionados incorretamente.</p> <p>i. Bomba de combustível do motor defeituosa.</p>	<p>Verifique o sistema de combustível do avião quanto à contaminação com água, gelo etc.</p> <p>Efetue uma partida seca (veja o parágrafo 3-16) e verifique o dreno da unidade de controle de partida e a válvula solenóide correspondente quanto à operação adequada.</p> <p>Se qualquer parte do sistema de combustível do avião até o FCU tiver sido desconectada, pode existir ar na área do diafragma da válvula "by-pass" do FCU. Verifique, durante uma partida seca, a drenagem de combustível pela tubulação de dreno da unidade de controle de partida, bem como o funcionamento adequado da válvula solenóide nela existente.</p> <p>Verifique a continuidade do circuito.</p> <p>Verifique a coloração de operação das velas de ignição e a condição dos elementos (veja a Seção VII, parágrafo 7-9). Verifique se estão instaladas as válvulas reguladoras corretas (veja o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual").</p> <p>Verifique se os bicos primários e secundários estão posicionados como estabelecido no "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual".</p> <p>Afrouxe a linha entre a bomba do motor e o FCU e verifique a evidência de fluxo durante uma partida seca.</p>	<p>Veja o parágrafo 3-13.</p> <p>Corrija como necessário.</p> <p>Substitua a válvula solenóide ou a unidade de controle de partida, como necessário.</p> <p>Substitua a válvula solenóide ou a unidade de controle de partida, como necessário.</p> <p>Substitua os fios interrompidos ou as conexões, como necessário.</p> <p>Substitua as velas de ignição ou as válvulas reguladoras, como necessário.</p> <p>Corrija.</p> <p>Posicione corretamente os adaptadores.</p> <p>Se não houver fluxo, substitua a bomba.</p>
---	---	--

CAUSA PROVÁVEL	INVESTIGAÇÃO	CORREÇÃO
<p>j. FCU contaminado ou com defeito.</p> <p>l. Unidade de controle de partida defeituosa.</p> <p>m. Bicos injetores obstruídos.</p>	<p>a. Afrouxe a linha entre o FCU e a unidade de controle de partida e verifique a evidência de fluxo durante uma partida seca.</p> <p>b. Caso não exista fluxo, remova o FCU e verifique se a válvula "by-pass" está fechando. Tampe a saída de combustível e a conexão de retorno da unidade de controle de partida. Aplique ar com uma pressão de, no máximo, 5 psi no orifício de retorno para a bomba de combustível e verifique a evidência de vazamento de ar pela conexão de entrada.</p> <p>Desconecte o coletor primário da unidade. Proceda a uma partida seca e verifique se, ao se levar a manete de combustível correspondente para LENTO, existe fluxo de combustível no coletor.</p> <p>Efetue uma verificação de funcionamento dos bicos (veja o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual").</p>	<p>Caso exista vazamento de ar, substitua o FCU e a bomba do motor. Em caso negativo, substitua somente o FCU.</p> <p>Substitua a unidade de controle de partida.</p> <p>Limpe ou substitua os bicos, de acordo com o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual".</p>

6. Motor não atinge ou demora a atingir a rotação de marcha lenta (N_g)

<p>a. Procedimento de partida inadequado ou corte prematuro do motor de partida e ignição.</p> <p>b. Vazamento ou restrição no FCU.</p> <p>c. Seção pneumática do governador da hélice desajustada.</p> <p>d. Corrosão ou gelo na seção pneumática do FCU.</p>	<p>Verifique todos os tubos pneumáticos do FCU quanto à restrição e suas porcas quanto ao aperto correto.</p> <p>Verifique a junta do flange do tubo de ar do compressor para o FCU quanto a vazamento.</p> <p>Verifique a obstrução por gelo.</p>	<p>Veja o parágrafo 3-13. Substitua a unidade de controle do gerador (UCG).</p> <p>Corrija como necessário.</p> <p>Ajuste como indicado no "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual".</p> <p>Substitua o FCU.</p>
--	--	--

CAUSA PROVÁVEL	INVESTIGAÇÃO	CORREÇÃO
<p>e. FCU contaminado ou com defeito.</p> <p>f. FCU defeituoso.</p> <p>g. Filtro de P₃ contaminado (quando instalado).</p>	<p>a. Afrouxe a linha entre o FCU e a unidade de controle de partida e verifique a evidência de fluxo durante uma partida seca.</p> <p>b. Caso não exista fluxo, remova o FCU e verifique se a válvula "by-pass" está fechando. Tampe a saída de combustível e a conexão de retorno da unidade de controle de partida. Aplique ar com uma pressão de, no máximo, 5 psi no orifício de retorno para a bomba de combustível e verifique a evidência de vazamento de ar pela conexão de entrada.</p>	<p>Caso exista vazamento de ar, substitua o FCU e a bomba do motor. Em caso negativo, substitua somente o FCU.</p> <p>Substitua o FCU.</p> <p>Substitua o elemento (se instalado). O elemento do filtro de P₃ não pode ser limpo.</p>

7. Motor não atinge ou demora a atingir a rotação de marcha lenta (N_H)

<p>a. Luva de transferência de óleo do eixo da hélice atritando no eixo.</p>		<p>Envie a seção de potência a uma oficina autorizada para reparo.</p>
--	--	--

8. Partida quente (veja os limites de sobretemperatura da figura 3-7)

<p>a. Procedimento de partida inadequado.</p> <p>b. Procedimento de partida inadequado ou corte prematuro do motor de arranque e ignição.</p> <p>c. Procedimento de partida inadequado.</p> <p>d. Arranque-gerador alimentado com voltagem insuficiente.</p> <p>e. Arranque-gerador defeituoso.</p>	<p>Manete de combustível fora da posição CORTE quando iniciada a partida ou movida prematuramente de CORTE para LENTO.</p> <p>Verifique bateria (ou fonte externa), cablagens e conexões.</p> <p>Verifique o funcionamento correto do sistema de indicação de N_g, bem como a rotação máxima atingida pelo gerador de gases quando acionado pelo arranque.</p>	<p>Veja o parágrafo 3-13.</p> <p>Veja o parágrafo 3-13. Substitua a unidade de controle do gerador (UCG).</p> <p>Corrija.</p> <p>Corrija.</p> <p>Substitua o arranque-gerador.</p>
---	---	--

CAUSA PROVÁVEL	INVESTIGAÇÃO	CORREÇÃO
f. Velas de ignição ou válvulas reguladoras da caixa de ignição defeituosas.	Verifique a coloração de operação das velas de ignição e a condição dos elementos (veja a Seção VII, parágrafo 7-9). Verifique se estão instaladas as válvulas reguladoras corretas (veja o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual").	Substitua as velas de ignição ou as válvulas reguladoras, como necessário.
g. Voltagem insuficiente nas velas.		Corrija.
h. Ar condicionado ligado.		Corrija.
i. Ajustagem incorreta da haste telescópica da unidade de controle de partida.		Ajuste a haste, de acordo com o parágrafo 3-51.
j. Adaptadores dos bicos injetores posicionados incorretamente.	Verifique se os bicos primários e secundários estão posicionados como estabelecido no "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual".	Posicione corretamente os adaptadores.
l. Ajustagem incorreta do fluxo mínimo.		Substitua o FCU.
m. Bicos injetores obstruídos.	Efetue uma verificação de funcionamento dos bicos (veja o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual").	Limpe ou substitua os bicos, de acordo com o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual".
n. Válvula de transferência da unidade de controle de partida travada na posição aberta.		Substitua a unidade de controle de partida.

3-38. PANES DURANTE A OPERAÇÃO DO MOTOR

1. Rotação excessiva (N_H)

a. Governador da hélice desajustado.		Ajuste o governador, de acordo com o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual".
b. Seção pneumática do governador da hélice, desajustada.		Ajuste de acordo com o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual".
c. Governador de sobrevelocidade desregulado.		Substitua o governador de sobrevelocidade.
d. Governador de sobrevelocidade defeituoso.		Substitua o governador da hélice e o governador de sobrevelocidade.

CAUSA PROVÁVEL	INVESTIGAÇÃO	CORREÇÃO
2. Rotação excessiva (N_g)		
a. Acoplamento estriado do FCU/bomba de combustível desgastado ou cisalhado. b. FCU defeituoso.		Substitua o FCU e/ou o acoplamento. Substitua o FCU.
3. Hélice lenta durante o embandeiramento		
a. Vazamento no anel de vedação do tubo de transferência. b. Governador da hélice desajustado.	Verifique.	Substitua o anel de vedação. Ajuste de acordo com o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual".
4. Hélice lenta durante o desembandearamento		
a. Governador da hélice desajustado.	Ajuste de acordo com o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual".	
5. Quando em altitude, o fluxo de combustível é elevado		
a. Indicação errada. b. Válvula de sangria do compressor (bleed valve).	Verifique o sistema de indicação de fluxo de combustível, a tubulação de dreno da unidade de controle de partida e a válvula solenóide nela existente. Verifique e corrija como indicado no "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual".	Corrija como necessário.
6. Vazamento de combustível pelo suspiro do FCU		
a. Vazamento pelo retentor do eixo da bomba de combustível do motor.	Verifique se a causa é o anel de vedação entre a bomba de combustível do motor e o FCU ou o retentor do eixo da bomba.	Se for o anel de vedação, substitua somente o FCU, visto que o vazamento causa a eliminação da lubrificação dos rolamentos (evidenciada por vazamento de coloração azul pelo dreno do FCU). Se for o retentor, substitua o FCU e a bomba.
7. Vibração		
a. Hélice danificada ou desbalanceada.		Substitua a hélice.

CAUSA PROVÁVEL	INVESTIGAÇÃO	CORREÇÃO
b. Desbalanceamento do compressor ou desbalanceamento do disco da turbina do compressor.	<p>Verifique a ocorrência de ruídos constantes ou intermitentes, característicos de desbalanceamento em baixas rotações.</p> <p>Se a condição persistir, verifique o conjunto do disco da turbina do compressor quanto a deslocamento de palhetas.</p>	<p>Verifique e corrija a válvula de sangria do compressor, como indicado no "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual".</p> <p>Se for encontrado deslocamento de palhetas além dos indicados no "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual", substitua o disco e envie-o para revisão geral.</p> <p>Se o problema persistir com um novo disco instalado, substitua o motor e envie-o para revisão geral.</p>
c. Compressor danificado.	<p>Remova a tela da entrada de ar e inspecione as palhetas do 1º estágio (veja a "Part 3", "Section 3" do "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual").</p>	<p>Se danificado além dos limites, substitua o motor.</p>

8. Aceleração descontrolada

a. Acoplamento estriado do FCU/bomba de combustível desgastado ou cisalhado.		Substitua o FCU e/ou o acoplamento.
b. Válvula "by-pass" do FCU travada na posição fechada.		Substitua o FCU.

9. Ocorrência de "surge" durante a aceleração

a. Cotovelo de conexão da tubulação de P _x ao FCU não incorpora o orifício calibrado.	Verifique a existência do orifício calibrado no cotovelo de conexão da tubulação de P _x .	Instale o cotovelo correto.
b. Válvula de sangria do compressor (bleed valve).	Verifique e corrija como indicado no "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual".	
c. FCU defeituoso.		Substitua o FCU.
d. Compressor danificado.	Remova a tela da entrada de ar e inspecione as palhetas do 1º estágio (veja a "Part 3", "Section 3" do "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual").	Se danificado além dos limites, substitua o motor.

10. Tempos de aceleração diferentes entre os motores

a. Cotovelo de conexão da tubulação de P _x ao FCU não incorpora o orifício calibrado.	Verifique a existência do orifício calibrado no cotovelo de conexão da tubulação de P _x .	Instale o cotovelo correto.
--	--	-----------------------------

CAUSA PROVÁVEL	INVESTIGAÇÃO	CORREÇÃO
11. Motor não acelera normalmente		
<p>a. Vazamento ou restrição no FCU.</p> <p>b. Sujeira no orifício calibrado do cotovelo de conexão da tubulação de P_x ao FCU.</p> <p>c. Corrosão ou gelo na seção pneumática do FCU.</p> <p>d. FCU defeituoso.</p> <p>e. Sujeira nas seções pneumáticas.</p> <p>f. Filtro de P₃ contaminado (quando instalado).</p>	<p>Verifique todos os tubos pneumáticos do FCU quanto à restrição e suas porcas quanto ao aperto correto.</p> <p>Verifique a junta do flange do tubo de ar do compressor para o FCU quanto a vazamentos. Verifique a obstrução por gelo.</p>	<p>Corrija como necessário.</p> <p>Remova e limpe o cotovelo de conexão da tubulação de P_x com o orifício calibrado.</p> <p>Substitua o FCU.</p> <p>Substitua o FCU.</p> <p>Substitua o FCU.</p> <p>Substitua o elemento (se instalado). O filtro de P₃ não pode ser limpo.</p>
12. Motor não desacelera		
<p>a. Hastes e alavancas de controle desconectadas ou ajustadas incorretamente.</p> <p>b. FCU defeituoso.</p> <p>c. Válvula "by-pass" do FCU travada na posição fechada.</p>	<p>Verifique as hastes e alavancas quanto à fixação e ajustagens.</p> <p>Confirme a liberdade de movimentos da haste de atuação do FCU. Verifique a haste telescópica da unidade de controle de partida quanto à existência de deformações ou gripamentos.</p>	<p>Repare ou ajuste como necessário.</p> <p>Substitua o FCU.</p> <p>Substitua o FCU.</p>
13. Apagamento ("flameout")		
<p>a. Falta de alimentação de combustível para o motor.</p>	<p>Verifique o sistema de combustível do avião quanto à contaminação por água, gelo etc.</p>	<p>Corrija como necessário.</p>

CAUSA PROVÁVEL	INVESTIGAÇÃO	CORREÇÃO
<p>b. FCU.</p> <p>c. Ajustagem incorreta do fluxo mínimo.</p> <p>d. Bomba de combustível do motor defeituosa.</p> <p>e. FCU contaminado ou com defeito.</p>	<p>Se qualquer parte do sistema de combustível do avião até o FCU tiver sido desconectada, pode existir ar na área do diafragma da válvula "by-pass" do FCU. Verifique, durante uma partida seca, a drenagem do combustível pela tubulação de dreno da unidade de controle de partida, bem como o funcionamento adequado da válvula solenóide nela existente.</p> <p>Afrouxe a linha entre a bomba do motor e o FCU e verifique a evidência de fluxo durante uma partida seca.</p> <p>a. Afrouxe a linha entre o FCU e a unidade de controle de partida e verifique a evidência de fluxo durante uma partida seca.</p> <p>b. Caso não exista fluxo, remova o FCU e verifique se a válvula "by-pass" está fechando.</p> <p>Tampe a saída de combustível e a conexão de retorno da unidade de controle de partida. Aplique ar com uma pressão de, no máximo, 5 psi no orifício de retorno para a bomba de combustível e verifique a evidência de vazamento de ar pela conexão de entrada.</p>	<p>Substitua a válvula solenóide ou a unidade de controle de partida, como necessário.</p> <p>Substitua o FCU.</p> <p>Se não houver fluxo, substitua a bomba.</p> <p>Caso exista vazamento de ar, substitua o FCU e a bomba do motor. Em caso negativo, substitua somente o FCU.</p>

14. Marcha lenta alta ou baixa incorreta

<p>a. Ajustagem incorreta da haste telescópica da unidade de controle de partida.</p> <p>b. Ajustagem incorreta do fluxo mínimo.</p> <p>c. Vazamento ou restrição no FCU.</p> <p>d. Ajustagem de marcha lenta incorreta.</p>	<p>Verifique todos os tubos pneumáticos do FCU quanto à restrição e as respectivas porcas quanto ao torque correto. Verifique a junta do flange do tubo de ar do compressor para o FCU quanto a vazamentos. Verifique a obstrução por gelo.</p>	<p>Ajuste a haste, de acordo com o parágrafo 3-51.</p> <p>Substitua o FCU.</p> <p>Corrija como necessário.</p> <p>Ajuste como descrito nos parágrafos 3-54 ou 3-55.</p>
--	---	---

CAUSA PROVÁVEL	INVESTIGAÇÃO	CORREÇÃO
15. Baixa potência (todos os parâmetros baixos)		
<p>a. Instrumentos com defeitos.</p> <p>b. As instruções de operação não foram seguidas corretamente.</p> <p>c. Hastes ou alavancas de controle desconectadas ou ajustadas incorretamente.</p> <p>d. Seção pneumática do governador da hélice desajustada.</p> <p>e. Vazamento ou restrição no FCU.</p> <p>f. FCU ajustado incorretamente.</p> <p>g. FCU contaminado ou com defeito.</p> <p>h. Bicos injetores obstruídos.</p> <p>i. FCU defeituoso.</p> <p>j. Seção pneumática suja.</p> <p>l. Leituras de torquímetro baixas.</p>	<p>Verifique todos os instrumentos.</p> <p>Verifique a utilização de curvas adequadas.</p> <p>Verifique as hastes e alavancas quanto à fixação e ajustagens.</p> <p>Confirme a liberdade de movimentos da haste de atuação do FCU. Verifique a haste telescópica da unidade de controle de partida quanto à existência de deformações ou gripamentos.</p> <p>Verifique todos os tubos pneumáticos do FCU quanto à restrição e as respectivas porcas quanto ao torque correto. Verifique a junta do flange do tubo de ar do compressor para o FCU quanto a vazamentos. Verifique a obstrução por gelo.</p> <p>Verifique as regulagens do motor (veja o parágrafo 3-46).</p> <p>a. Afrouxe a linha entre o FCU e a unidade de controle de partida e verifique a evidência de fluxo durante uma partida seca.</p> <p>b. Caso não exista fluxo, remova o FCU e verifique se a válvula "by-pass" está fechando.</p> <p>Tampe a saída de combustível e a conexão de retorno da unidade de controle de partida. Aplique ar com uma pressão de, no máximo, 5 psi no orifício de retorno para a bomba de combustível e verifique a evidência de vazamento de ar pela conexão de entrada.</p> <p>Efetue uma verificação de funcionamento dos bicos (veja o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual").</p> <p>Verifique a instrumentação.</p>	<p>Corrija ou substitua como necessário.</p> <p>Opere corretamente.</p> <p>Repare ou ajuste como necessário.</p> <p>Ajuste de acordo com o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual".</p> <p>Corrija como necessário.</p> <p>Regule corretamente.</p> <p>Caso exista vazamento de ar, substitua o FCU e a bomba do motor. Em caso negativo, substitua somente o FCU.</p> <p>Caso exista vazamento de ar, substitua o FCU e a bomba do motor. Em caso negativo, substitua somente o FCU.</p> <p>Limpe ou substitua os bicos, de acordo com o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual".</p> <p>Substitua o FCU.</p> <p>Substitua o FCU.</p> <p>Se os instrumentos estiverem satisfatórios, envie a seção de potência a uma oficina autorizada para reparos.</p>

CAUSA PROVÁVEL	INVESTIGAÇÃO	CORREÇÃO
m. Filtro de P ₃ contaminado (quando instalado).		Substitua o elemento (se instalado). O elemento do filtro P ₃ não pode ser limpo.

16. O limite máximo de sobretemperatura é excedido (veja a figura 3-7)

a. Instrumentos com defeito.	Verifique todos os instrumentos.	Corrija ou substitua como necessário.
b. Sistema de indicação de TIT defeituoso.	Verifique os termopares e as fiações e a barra do motor.	Repare ou substitua os itens defeituosos.
c. Carga excessiva de um dos acessórios, devido a defeito ou sobrecarga do sistema.	Verifique na O.T. 1C95-1 "Manual de Voo", figura 5-7, as limitações do motor de partida e os procedimentos de partida assistida (página 2-4).	Substitua o acessório afetado.
d. Leituras de torquímetro baixas.	Verifique a instrumentação.	Se os instrumentos estiverem satisfatórios, envie a seção de potência a uma oficina autorizada para reparos.

17. Motor limitado em temperatura (o TIT máximo é atingido antes de se atingir o torque de decolagem)

a. Instrumentos com defeito.	Verifique todos os instrumentos.	Corrija ou substitua como necessário.
b. As instruções de operação não foram seguidas corretamente.	Verifique a utilização de curvas adequadas.	Opere corretamente.
c. Compressor sujo.		Proceda à lavagem do compressor, de acordo com o parágrafo 3-59.
d. Carga excessiva de um dos acessórios, devido a defeito ou sobrecarga do sistema.	Verifique na O.T. 1C95-1 "Manual de Voo", figura 5-7, as limitações do motor de partida e os procedimentos de partida assistida (página 2-4).	Substitua o acessório afetado.
e. Válvula de sangria do compressor (bleed valve).	Verifique e corrija como indicado no "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual".	
f. Compressor danificado.	Remova a tela da entrada de ar e inspecione as palhetas do 1º estágio (veja a "Part 3", "Section 3" do "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual").	Se danificado além dos limites, substitua o motor.
g. Vazamentos de ar.	Verifique flanges e conexões quanto a vazamentos.	Vede como necessário.
h. Sistema de indicação de TIT defeituoso.	Verifique os termopares e as fiações e a barra do motor.	Repare ou substitua os itens defeituosos.
i. Deterioração da seção quente.		Efetue uma inspeção da seção quente (HSI). Ver "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual", "Part 3", "Section 3".

CAUSA PROVÁVEL	INVESTIGAÇÃO	CORREÇÃO
j. Leitura dos torquímetros baixas.	Verifique a instrumentação.	Se os instrumentos estiverem satisfatórios, envie a seção de potência a uma oficina autorizada para reparos.

3-39. IRREGULARIDADES NA VERIFICAÇÃO DE DESEMPENHO DO MOTOR

1. TIT elevado

a. Instrumentos com defeito.	Verifique todos os instrumentos.	Corrija ou substitua como necessário.
b. Compressor sujo.		Proceda à lavagem do compressor, de acordo com o parágrafo 3-59.
c. Carga excessiva de um dos acessórios, devido a defeito ou sobrecarga do sistema.	Verifique na O.T. 1C95-1 "Manual de Vôo", figura 5-7, as limitações do motor de partida e os procedimentos de partida assistida (página 2-4).	Substitua o acessório afetado.
d. Válvula de sangria do compressor (bleed valve).	Verifique e corrija como indicado no "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual".	
e. Compressor danificado.	Remova a tela da entrada de ar e inspecione as palhetas do 1º estágio (veja a "Part 3", "Section 3" do "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual").	Se danificado além dos limites, substitua o motor.
f. Sistema de indicação de TIT defeituoso.	Verifique os termopares e as fiações e a barra do motor.	Repare ou substitua os itens defeituosos.
g. Deterioração da seção quente.		Efetue uma inspeção da seção quente (HSI). Veja o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual", Part 3, Section 3.
h. Leituras do torquímetro baixas.	Verifique a instrumentação.	Se os instrumentos estiverem satisfatórios, envie a seção de potência a uma oficina autorizada para reparos.

2. Ng elevado

a. Compressor sujo.		Proceda à lavagem do compressor, de acordo com o parágrafo 3-59.
b. Válvula de sangria do compressor (bleed valve).	Verifique e corrija como indicado no "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual".	
c. Deterioração da seção quente.		Efetue uma inspeção da seção quente (HSI). Veja o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual", Part 3, Section 3.

CAUSA PROVÁVEL	INVESTIGAÇÃO	CORREÇÃO
d. Compressor danificado.	Remova a tela da entrada de ar e inspecione as palhetas do 1º estágio (veja a "Part 3", "Section 3" do "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual").	Se danificado além dos limites, substitua o motor.

3. Ng baixo (com TIT elevado)

a. Deterioração da seção quente.		Efetue uma inspeção da seção quente (HSI). Veja o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual", Part 3, Section 3.
----------------------------------	--	--

4. Fluxo de combustível elevado

a. Indicação errada.	Verifique o sistema de indicação de fluxo de combustível, a tubulação de dreno da unidade de controle de partida e a válvula solenóide nela existente.	Corrija como necessário.
b. Compressor sujo.		Proceda à lavagem do compressor, de acordo com o parágrafo 3-59.
c. Válvula de sangria do compressor (bleed valve).	Verifique e corrija como indicado no "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual".	
d. Compressor danificado.	Remova a tela da entrada de ar e inspecione as palhetas do 1º estágio (veja a "Part 3", "Section 3" do "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual").	Se danificado além dos limites, substitua o motor.
e. Carga excessiva de um dos acessórios, devido a defeito ou sobrecarga do sistema.	Verifique na O.T. 1C95-1 "Manual de Vôo", figura 5-7, as limitações do motor de partida e os procedimentos de partida assistida (página 2-4).	Substitua o acessório afetado.
f. Deterioração da seção quente.		Efetue uma inspeção da seção quente (HSI). Veja o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual".

3-40. PANES DO SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO

1. Pressão de óleo baixa		
a. Quantidade de óleo insuficiente.	Verifique o nível do óleo.	Complete como necessário (veja o parágrafo 3-7).

CAUSA PROVÁVEL	INVESTIGAÇÃO	CORREÇÃO
b. Vazamento causado por restrição nos tubos de pressão e/ou recuperação de óleo.	Inspeccione visualmente todos os tubos e conexões quanto a vazamento.	Corrija como necessário.
c. Anel de vedação ou retentor plástico no alojamento do filtro, danificado, causando vazamento.		Remova o alojamento do filtro e substitua o anel de vedação ou o retentor plástico (veja o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual").
d. Selos labirintos defeituosos.	Verifique a entrada de ar do motor e os escapamentos quanto a quantidades excessivas de óleo.	Envie o motor a uma oficina credenciada para reparos.

Nota

Sintomas de selos labirintos danificados são: consumo excessivo de óleo, partidas com fumaça e níveis excessivos de vibração.

Entretanto, estes sintomas são também indício de:

a. Nível de óleo elevado.

b. Obstrução no sistema de recuperação de óleo ou no suspiro do tanque.

As condições acima devem ser investigadas antes de se suspeitar de problemas com os labirintos.

e. Vazamento interno no aquecedor de combustível.		Substitua o aquecedor de combustível (veja o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual").
f. Selo de carvão do separador de óleo do suspiro, defeituoso ou "trepado".		Remova o selo de carvão e instale um sobressalente (veja o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual").
g. Anéis de retenção ou de vedação danificados ou faltando.	Verifique se estão danificados ou faltando anéis em um dos seguintes pontos: tubo central do tanque de óleo e tubo de pressão e recuperação de óleo do rolamento N ^o 1 no interior do tanque. Verifique se a válvula unidirecional do filtro de óleo está defeituosa. Verifique se o retentor entre a bomba de óleo principal e a bomba de recuperação não foi montado invertido.	Remova a caixa de acessórios e substitua as partes defeituosas (veja o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual").
h. Consumo de óleo excedendo 0,2 lb/hora e todas as causas conhecidas já foram eliminadas.		Envie o motor para uma oficina credenciada para inspeção e reparos.

5. Descarga excessiva de óleo pelo suspiro do tanque de óleo

a. Nível de óleo no tanque elevado.	Verifique o nível do óleo.	Drene até atingir o nível correto.
-------------------------------------	----------------------------	------------------------------------

CAUSA PROVÁVEL	INVESTIGAÇÃO	CORREÇÃO
<p>b. Contrapressão no radiador de óleo. Bomba principal de recuperação com restrição.</p> <p>c. Anel de vedação ou retentor plástico no alojamento do filtro, danificado, causando vazamento.</p> <p>d. Selo de carvão do separador de óleo do suspiro, defeituoso ou "trepado".</p>	<p>Verifique o radiador de óleo e as mangueiras quanto a obstruções.</p>	<p>Corrija como necessário. Remova e limpe a tela de entrada da bomba de recuperação.</p> <p>Remova o alojamento do filtro e substitua o anel de vedação ou o retentor plástico (veja o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual").</p> <p>Remova o selo de carvão e instale um sobressalente (veja o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual").</p>

6. Flutuação da pressão de óleo

<p>a. Quantidade insuficiente de óleo.</p> <p>b. Sistema de indicação de pressão de óleo defeituoso.</p> <p>c. Filtro de óleo entupido.</p> <p>d. Válvula de alívio do sistema de lubrificação do motor defeituosa.</p>	<p>Verifique o nível do óleo.</p> <p>Verifique o sistema.</p>	<p>Complete como necessário (veja o parágrafo 3-7).</p> <p>Corrija como necessário.</p> <p>Substitua o filtro (Pré-SB1118 e Pós-SB1215). Limpe ou substitua o filtro (Pós-SB1118 e Pré-SB1215). (Veja o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual").</p> <p>Remova a válvula de alívio do motor, limpe e inspecione (veja o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual").</p>
---	---	--

7. Vazamento de óleo na entrada de ar do compressor

<p>a. Anéis de retenção ou de vedação danificados ou faltando.</p> <p>b. Anel de vedação ou retentor plástico no alojamento do filtro, danificado, causando vazamento.</p>	<p>Verifique se estão danificados ou faltando anéis em um dos seguintes pontos: tubo central do tanque de óleo e tubo de pressão e recuperação de óleo do rolamento N° 1 no interior do tanque. Verifique se a válvula unidirecional do filtro de óleo está defeituosa. Verifique se o retentor entre a bomba de óleo principal e a bomba de recuperação não foi montado invertido.</p>	<p>Remova a caixa de acessórios e substitua as partes defeituosas (veja o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual").</p> <p>Remova o alojamento do filtro e substitua o anel de vedação ou o retentor plástico (veja o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual").</p>
--	---	---

CAUSA PROVÁVEL	INVESTIGAÇÃO	CORREÇÃO
----------------	--------------	----------

3-41. FLUTUAÇÕES NA LEITURA DOS INSTRUMENTOS

1. Flutuações nas indicações de torque, fluxo de combustível, TIT e N_g

a. Instrumentos com defeito.	Verifique todos os instrumentos.	Corrija ou substitua como necessário.
b. Ressonância afetando as manetes.		Corrija.
c. Seção pneumática do governador da hélice desajustada.		Ajuste de acordo com o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual".
d. Vazamento pelo retentor do eixo da bomba de combustível do motor.	Verifique se a causa é o anel de vedação entre a bomba de combustível do motor e o FCU ou o retentor do eixo da bomba.	Se for o anel de vedação, substitua somente o FCU, visto que o vazamento causa a eliminação da lubrificação dos rolamentos (evidenciada por vazamento de coloração azul pelo dreno do FCU) Se for o retentor, substitua o FCU e a bomba.
e. Acoplamento estriado FCU/bomba de combustível desgastado ou cisalhado.		Substitua o FCU e/ou o acoplamento.
f. Mecanicismo de controle da faixa Beta defeituoso.	Verifique o anel deslizante da hélice quanto à concentricidade e as hastes do mecanismo quanto ao curso livre e total.	

2. Flutuações nas indicações de torque e N_H

a. Governador de sobrevelocidade defeituoso.		Substitua o governador de sobrevelocidade.
b. Governador da hélice desajustado.		Ajuste de acordo com o "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual".
c. Mecanicismo de controle da faixa Beta defeituoso.	Verifique o anel deslizante da hélice quanto à concentricidade e as hastes do mecanismo quanto ao curso livre e total.	

MANUTENÇÃO

3-41A. CAPOTAS DO MOTOR

3-41B. REMOÇÃO DAS CAPOTAS DO MOTOR (figura 3-10A)

1. Solte os fechos de desconexão rápida, ao longo da linha de união das duas capotas.

ADVERTÊNCIA

A remoção e instalação das capotas deve ser realizada por dois homens, um de cada lado do motor.

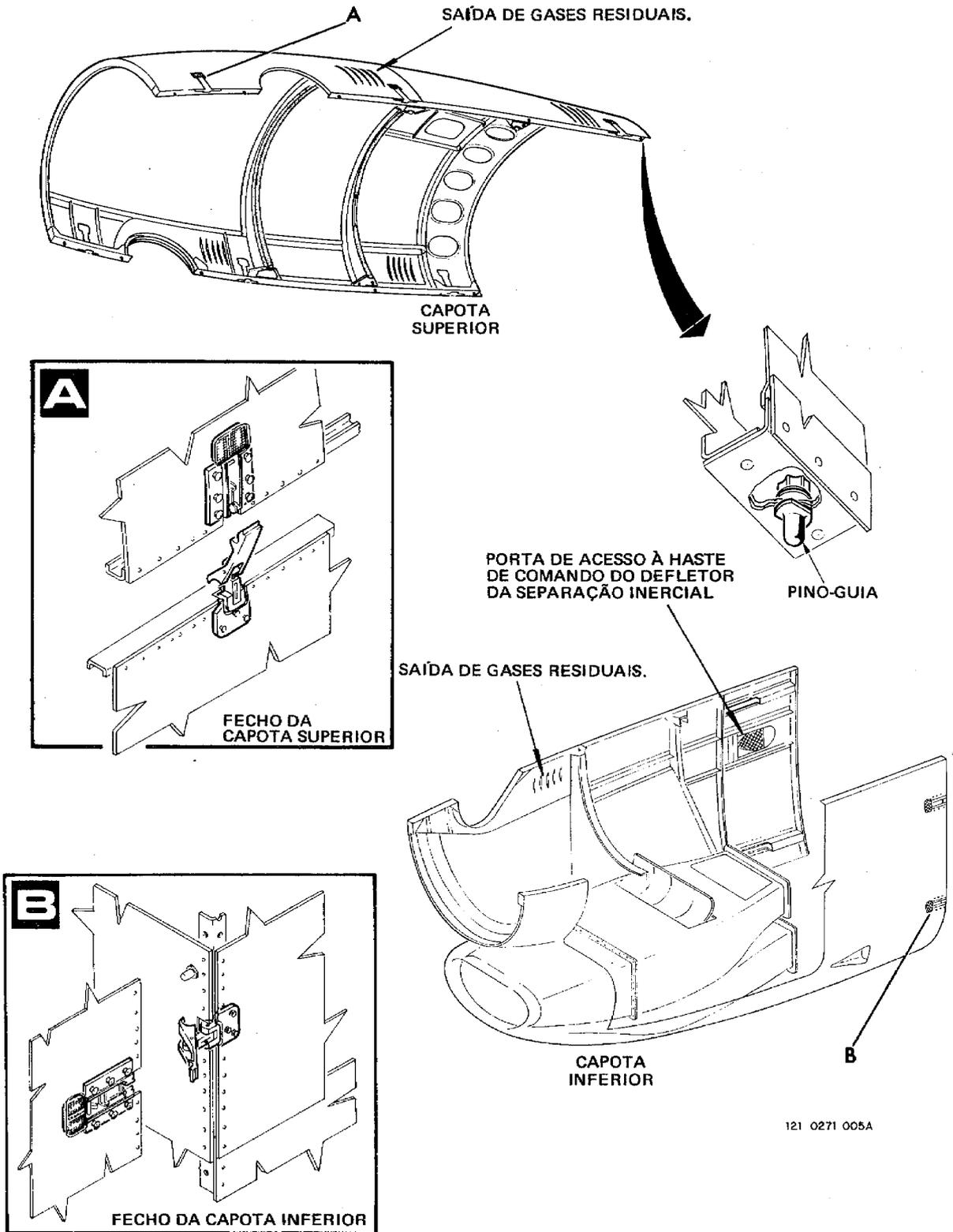


Figura 3-10A. Instalação das Capotas do Motor

2. Com a hélice colocada em "Y", suspenda a capota superior e passe-a, por entre as duas pás da hélice, para a frente do motor.

ADVERTÊNCIA

Após terem sido retiradas, coloque ambas as capotas em local seguro, onde não possam vir a ser danificadas.

3. Através da porta de acesso no revestimento traseiro interno da capota inferior, desconecte a haste de comando do defletor do sistema de separação inercial e fixe-a no gancho de suporte.

4. Desconecte o conector elétrico do sistema de degelo e do sistema de separação inercial.

5. Desconecte os fechos laterais posteriores que fixam a capota inferior à nacele.

6. Com a ajuda de um auxiliar colocado no lado oposto, remova a capota, deslocando-a para a frente, a fim de libertar os pinos-guia dos respectivos orifícios na parede de fogo da nacele e baixando-a cuidadosamente.

7. Evitando o contacto da capota com o solo, desloque-a por baixo do motor até ter passado para a frente da hélice.

3-41C. INSTALAÇÃO DAS CAPOTAS DO MOTOR
(figura 3-10A)

Nota

Antes de proceder à instalação da capota inferior, verifique o estado do defletor do sistema de separação inercial, a liberdade de movimento e o curso total.

1. Posicione a capota inferior sob o motor.

2. Com a ajuda de um auxiliar, colocado no lado oposto, suspenda a capota e, com um movimento para cima e para trás, empurre-a contra a nacele, encaixando os pinos-guia nos orifícios da parede de fogo.

3. Proceda à conexão e travamento dos fechos laterais posteriores que fixam a capota inferior à nacele.

4. Através da porta de acesso no revestimento traseiro direito da capota, solte a haste de comando do defletor do sistema de separação inercial do seu suporte e conecte-a ao terminal do braço de comando do atuador.

5. Proceda à conexão e aperto do conector elétrico do sistema de degelo da entrada de ar do motor e do sistema de separação inercial.

6. Cuidadosamente, posicione a capota superior de forma que os seus pinos-guia se alinhem com os orifícios da face da capota inferior.

7. Com a mão espalmada, bata repetidas vezes ao longo do dorso da capota superior, a fim de aproximá-la o mais possível da capota inferior.

8. Proceda à conexão e travamento dos fechos ao longo da linha de união das duas capotas.

Nota

Proceda ao aperto simultâneo dos fechos opostos, dianteiros e traseiros, após o que os fechos intermediários se tornam, geralmente, mais fáceis de fechar.

ADVERTÊNCIA

Apesar da robustez adequada para o fim em vista com que são construídos os fechos, não utilize ferramentas para os forçar a fechar. Regra geral, quando a instalação é recente, os fechos oferecem uma maior resistência ao serem atuados, quer resistência para abri-los, quer para fechá-los. Se necessário, proceda à regulagem dos fechos para obter o grau de resistência adequado.

3-41D. REGULAGEM DA TENSÃO DOS FECHOS (figura 3-10B)

1. Abra o fecho a ser regulado, remova e descarte o contrapino.

2. Gire a alavanca do fecho no sentido horário para aumentar a tensão (resistência ao fechamento) ou vice-versa.

Nota

Normalmente, obtém-se a tensão correta girando a alavanca do fecho para que a mesma comece a oferecer resistência ao fechamento quando se encontrar entre 3 e 5 cm do revestimento do capô, com as faces de encosto do capô e da nacele contactadas.

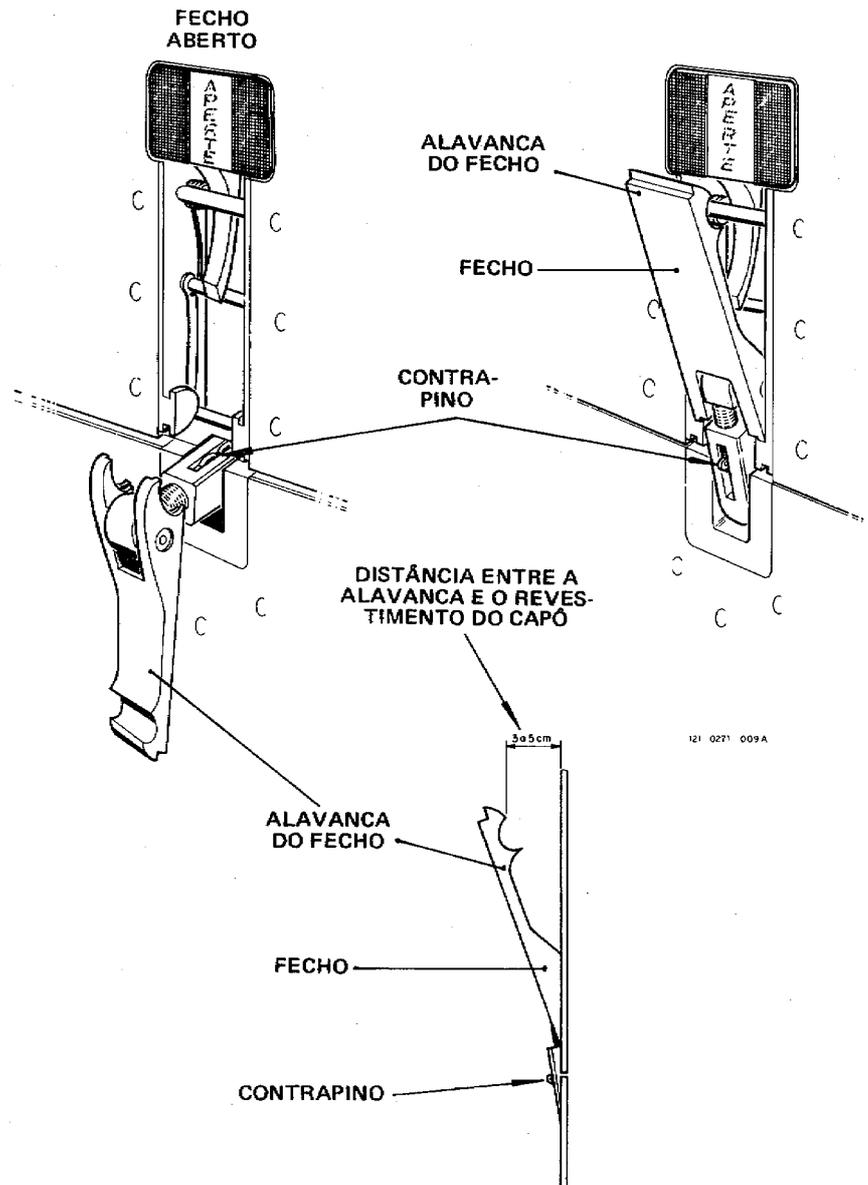


Figura 3-10B. Ajustagem da Tensão dos Fechos

3. Certifique-se de que todos os fechos estejam conectando e travando corretamente.
4. Instale o contrapino.
5. Conecte e trave o fecho do capô.

3-41E. INSPEÇÃO DOS FECHOS

1. Inspeção os fechos quanto à presença de entalhes, mossas, trincas, erosão, deformação, empenamento e jogo excessivo de suas articulações.

2. Inspeção quanto à sua correta fixação às capotas, correta frenagem, regulagem e segurança na posição travado.
3. Corrija a falha ou substitua o fecho, conforme necessário.

3-42. MOTOR (figura 3-11)

3-43. REMOÇÃO DO MOTOR

Para a remoção dos motores são necessários os seguintes

equipamentos:

- Estaca de apoio de cauda P/N 4A-9820-W-12H.
 - Estropo P/N 4A-6000-W-26H.
 - Guindaste P/N 4A-6000-W-25H.
 - Carro para transporte do motor P/N 4A-6000-W-13H.
1. Retire as duas partes, superior e inferior, da capota do

motor.

2. Instale, na parte traseira da fuselagem, a estaca de apoio de cauda P/N 4A-9820-W-12H.
3. Feche a válvula de corte do sistema hidráulico.
4. Drene o óleo do motor, como especificado abaixo:
 - a. Coloque uma bandeja adequada sob o motor.

- b. Remova os bujões do tanque de óleo, da caixa de acessórios, da caixa de redução e do radiador.
- c. Com os bujões fora, proceda a uma partida seca, de acordo com o parágrafo 3-16.

ADVERTÊNCIA

Limite o tempo de rotação ao mínimo necessário para drenar todo o óleo.

- d. Reinstale os bujões.
5. Desconecte toda a fiação, plugues e tubulações que ligam o motor à parede de fogo da nacele.
6. Desconecte a tubulação de ar condicionado no anel de fogo do motor.
7. Retire os tubos de escapamento do motor.
8. Desconecte os comandos de potência e de combustível no motor.
9. Solte, na parede de fogo da nacele, o Teleflex de comando do governador.
10. Remova a hélice, de acordo com a Seção VIII deste Manual.
11. Instale o estropo P/N 4A-6000-W-26H nos pontos de içamento do motor.
12. Ligue o estropo ao guindaste P/N 4A-6000-W-25H e acione o guindaste de modo a aliviar o peso do motor.
13. Retire os quatro parafusos de fixação do berço à estrutura da nacele.
14. Vagarosamente e com cuidado, afaste um pouco o motor, verificando se não existe nenhuma ligação prendendo-o à nacele.
15. Retire o motor e instale o conjunto motor/berço no carro P/N 4A-6000-W-13H.

3-44. PREPARAÇÃO DO MOTOR PARA A INSTALAÇÃO

Para a preparação do motor para a instalação, consulte a Seção IV deste Manual.

3-45. INSTALAÇÃO DO MOTOR

1. Verifique o torque de aperto das porcas de fixação do motor no berço (450 a 500 lb.pol).
2. Verifique se as porcas dos pinos de fixação do berço à aeronave (atrás da parede de fogo) estão devidamente instaladas e apertadas com um torque de 450 a 500 lb.pol.
3. Retire do carro, com o estropo e o guindaste, o conjunto motor/berço.

4. Encaixe o conjunto motor/berço nos pinos de fixação na nacele.
5. Instale as porcas de fixação do berço do motor na nacele e aperte-as com um torque de 450 a 500 lb/pol.
6. Instale a hélice de acordo com a Seção VIII deste Manual.
7. Instale, na parede de fogo da nacele, o Teleflex de comando do governador.
8. Conecte os comandos de potência e de combustível ao motor.
9. Instale os tubos de escapamento, apertando seus parafusos com um torque de 60 a 70 lb.pol.

ADVERTÊNCIA

O tubo de escapamento direito do motor direito é diferente dos outros três tubos restantes que são intercambiáveis. Posicione os tubos com a referência "para frente" como requerido.

10. Conecte toda a fiação, plugues e tubulações que ligam o motor à parede de fogo da nacele.
11. Conecte a tubulação de ar condicionado ao anel de fogo do motor.
12. Proceda às verificações de regulagem do motor descritas nesta Seção e regule como necessário.
13. Verifique e regule como necessário os comandos do motor, de acordo com a Seção V deste Manual.
14. Instale o "spinner" da hélice.
15. Instale as duas partes da capota do motor.

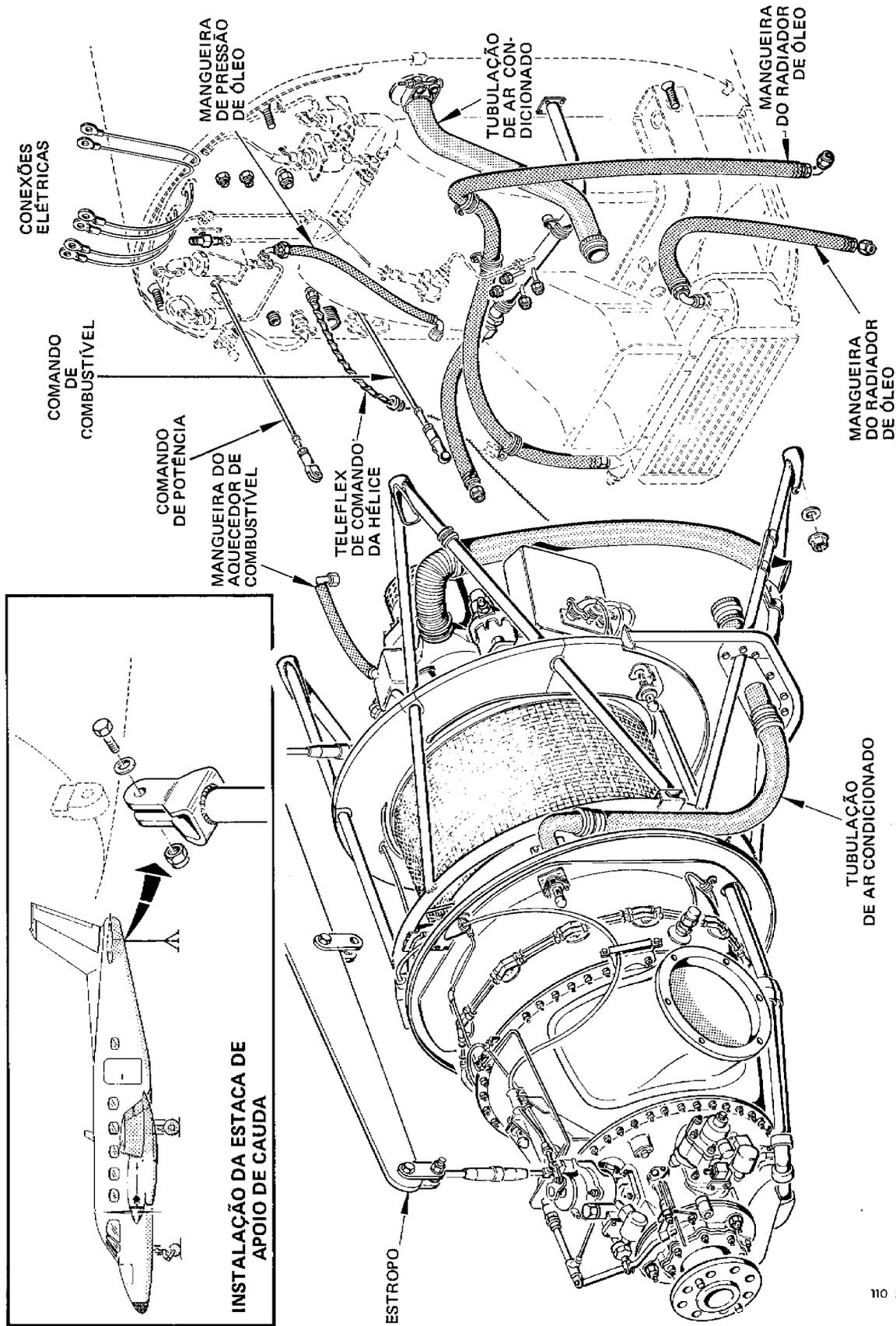
Nota

Para a remoção dos demais componentes do motor, consulte a publicação P/N 3013242 "PT6A-27 and PT6A-28 Engines Maintenance Manual" da United Aircraft of Canada Limited.

3-46. REGULAGENS DO MOTOR

ADVERTÊNCIA

- O cabo flexível de comando de Beta deverá estar desconectado do came toda vez que for necessário comandar a manete de potência na faixa de reverso com o motor parado.



110 23 06A

Figura 3-11. Instalação do Motor

- Todos os terminais e hastes que forem regulados devem ser examinados quanto à segurança, apertados com os torques necessários, frenados e contrapinados como necessário.
- Após as regulagens, verifique se os componentes ajustados apresentam liberdade de movimentos em todo o seu curso. Certifique-se de que não haja interferência de freios, atritos indesejáveis etc.
- Caso seja necessário, em uma regulagem ou verificação qualquer, ultrapassar um torque de 1000 lb.ft em um dos motores mantenha o outro funcionando em marcha lenta alta (65% de N_g).

Nota

Ao regular um dos motores, cuide para que o desempenho do outro esteja aproximadamente igual, garantindo uma operação simétrica.

3-47. REGULAGEM DO BRAÇO DE COMANDO DO FCU (figura 3-12)

1. Solte a haste de atuação do FCU do braço de comando.
2. Localize e marque o ponto de "pick-up", fazendo uma marca de referência no FCU.

Nota

Ponto de "pick-up" é aquele em que o came interno solidário ao eixo de comando do FCU inicia a distensão das molas de seção governadora.

3. Ajuste, por meio do espaçador dentado, o braço de comando do FCU para fazer um ângulo, para trás e para baixo, de 5 a 6° com a linha horizontal que passa pelo seu eixo de articulação, usando a marca do "pick-up" feita anteriormente no FCU como base para esta ajustagem.

Nota

Observe cuidadosamente o espaçador dentado, para verificar se os dentes não foram montados trepados.

4. Aperte a porca do braço de comando do FCU a um torque de 25 a 35 lb.in e frene-a.
5. Determine a posição correspondente a POT MEN da alavanca de atuação do FCU, girando a alavanca de comando de cames no sentido de POT MAX para POT MIN (sentido anti-horário).

Nota

A posição procurada é aquela para a qual o movimento posterior no sentido anti-horário provocará deslocamento para trás do came de controle da hélice.

6. Sem alterar a posição do "pick-up", fixe a haste de

atuação ao braço de comando no furo mais próximo ao eixo de rotação.

7. Fixe a outra extremidade da haste ao furo superior da alavanca de atuação do FCU.

Nota

Durante o aperto das contraporcas dos terminais, é importante manter o balanço lateral da haste, a fim de evitar o travamento dos cames com o motor acelerado.

3-48. REGULAGEM DO BRAÇO DE COMANDO DE CAMES (figura 3-6, detalhe E)

1. Desconecte o cabo flexível de comando de Beta do came de controle da hélice.
2. Desconecte do braço de comando de cames o terminal Teleflex do comando de potência.
3. Desconecte da alavanca de atuação do FCU a haste de atuação do FCU.
4. Estando com o conjunto de cames totalmente livre, atue no eixo de comando de cames, até achar a posição de POT MIN da alavanca de atuação do FCU, como no passo 5 do parágrafo 3-47.
5. Tomando como referência a posição encontrada no passo 4, reposicione o braço de comando de cames de 5 a 6° à frente em relação à vertical.
6. Torne a conectar a haste de atuação do FCU ao furo superior da alavanca de atuação do FCU.
7. Torne a conectar o Teleflex de comando de potência ao braço de comando de cames, ajustando-o como necessário.
8. Torne a conectar o cabo flexível do comando de Beta ao came de controle da hélice.

3-49. AJUSTAGEM DO PARAFUSO DE REGULAGEM DA FAIXA DE TÁXI (figura 3-6, detalhe F)

AVIÕES PRÉ-MOD. B.S. 110-76-003

1. Retire o freio do parafuso de regulagem e afrouxe a contraporca.
2. Posicione a manete de potência em MIN.
3. Ajuste o parafuso até obter a folga de 4 mm entre a extremidade do parafuso e a face interna da alavanca de aceleração em reverso.
4. Aperte a contraporca e freie o parafuso na posição regulada.

Nota

O parafuso de regulagem deve ser montado na posição mostrada na figura 3-6, detalhe F. Se

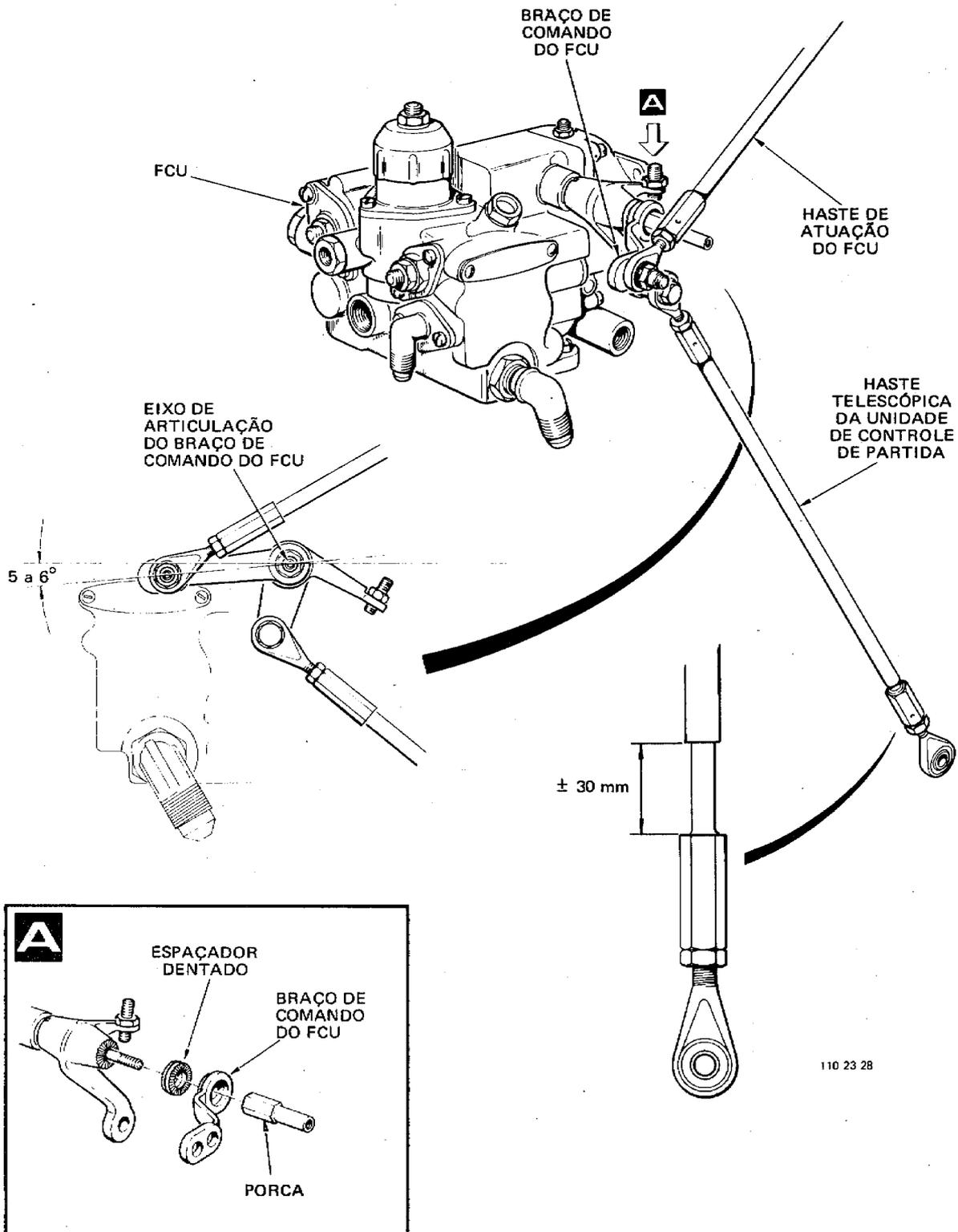


Figura 3-12. Regulagem do Braço de Comando do FCU e da Haste Telescópica da Unidade de Controle de Partida

foi ajustada a folga do parafuso de somente um dos motores, verifique se a folga no outro motor é idêntica, a fim de evitar reverso assimétrico.

5. Verifique a simetria do reverso, observando os seguintes pontos:

- a. A aceleração em reverso deve ser simultânea nos dois motores.
- b. O torque em reverso é de 700 a 800 lb.ft.
- c. O N_g máximo em reverso deve ser de $89\% \pm 1\%$.

ADVERTÊNCIA

Limite a 1 minuto a aplicação do reverso máximo no solo e com o avião parado.

AVIÕES PÓS-MOD. B.S. 110-76-003

1. Retire o freio do parafuso de regulagem e afrouxe a contraporca.
2. Ajuste o parafuso até obter a folga de 8 mm entre a extremidade do parafuso e a face interna da alavanca de aceleração em reverso.
3. Aperte a contraporca e frene o parafuso na posição regulada.

Nota

O parafuso de regulagem deve ser montado na posição mostrada na figura 3-6, detalhe F. Observe, principalmente, a posição da contraporca.

Se for ajustada a folga do parafuso de somente um dos motores, verifique se, colocando-se a manete de potência em MIN, a distância resultante entre a extremidade do parafuso e o pino seguidor do came no motor em que foi feita a regulagem é igual à do outro motor, a fim de evitar entrada assimétrica no reverso.

Verifique a ajustagem acima, comandando o máximo reverso e observando os seguintes pontos:

- a. Aceleração simultânea nos dois motores.
- b. Torque máximo entre 850 e 1100 lb.ft.

Nota

- Não sendo possível a aceleração simultânea e a identidade de torques, é preferível a obtenção da primeira condição. Neste caso, a dife-

rença entre os torques pode chegar até 150 lb.ft.

- Na aceleração dos motores, ao se comandar o máximo reverso, as indicações de torque passarão por um pico. Observe que os limites estabelecidos na Tabela 2-2, Seção II, deste Manual, não sejam ultrapassados.

c. N_h máximo em reverso: $94\% \pm 1\%$.

d. N_g máximo em reverso: $90\% \pm 1\%$.

ADVERTÊNCIA

Limite a 1 minuto a aplicação do reverso máximo no solo e com o avião parado.

3-50. VERIFICAÇÃO APÓS A REGULAGEM DO BRAÇO DE COMANDO DO FCU

Depois de efetuar as regulagens e ajustagens descritas no parágrafo 3-47, proceda à seguinte verificação:

1. Com a manete de potência em potência máxima, certifique-se de que o pino seguidor do came não atinja o fim do ressalto da alavanca de atuação do FCU, mas permaneça cerca de 1 mm acima do alinhamento com o ressalto da alavanca de atuação (veja a figura 3-6, detalhe B) e com o batente de N_g máximo contactando a carcaça do FCU.

2. Caso isto não aconteça, refaça a regulagem da haste de atuação e do braço de comando.

3-50A. VERIFICAÇÃO APÓS A REGULAGEM DO BRAÇO DE COMANDO DE CAMES

Depois de efetuar as regulagens e ajustagens descritas no parágrafo 3-48, proceda à seguinte verificação:

1. Com a manete de potência em potência máxima, observe se o braço de comando de cames faz um ângulo de, aproximadamente, 45° para trás e com a vertical.

2. Caso isto não aconteça, refaça a regulagem do braço de comando de cames de acordo com o parágrafo 3-48.

3-50B. VERIFICAÇÃO APÓS A REGULAGEM DO PARAFUSO DE REGULAGEM DA FAIXA DE TÁXI (SOMENTE AVIÕES PRÉ-MOD. B.S. 110-76-003)

Depois de efetuar as regulagens e ajustagens descritas no parágrafo 3-49, proceda à seguinte verificação:

1. Desligue o Teleflex do came de controle da hélice.

2. Atue na manete de potência, deslocando-a em direção ao reverso. Ao iniciar a faixa de táxi, o came de controle

da hélice deve começar a se mover e a alavanca de atuação do FCU deve iniciar o seu movimento no fim da faixa de táxi. Se isto não acontecer, torne a ajustar o braço de comando de cames, de acordo com o parágrafo 3-48 ou torne a ajustar a posição do parafuso de regulagem da faixa de táxi, de acordo com o parágrafo 3-49, como necessário.

3. Torne a ligar o Teleflex do came de controle da hélice.

3-51. REGULAGEM DA HASTE TELESCÓPICA DA UNIDADE DE CONTROLE DE PARTIDA (figura 3-12)

1. Posicione a manete de combustível em LENTO e a manete de potência em MIN.

2. Ajuste a haste telescópica em seu terminal superior, até obter uma folga de 30 mm entre a parte interna e a externa da haste, de acordo com a figura 3-12.

3. Proceda a uma verificação da ajustagem do seguinte modo.

a. Dê partida no motor.

b. Movimente a manete de combustível da posição LENTO para ALTO. A rotação de N_g deverá ser de 65%, depois que os demais parâmetros do motor atingirem os valores normais de funcionamento.

4. Caso o item b. do passo 3 não seja satisfeito, ajuste o terminal superior da haste telescópica o suficiente para obter o valor necessário.

3-52. AJUSTAGEM ESTÁTICA DA VÁLVULA BETA (figura 3-12A)

1. Desconecte o terminal do Teleflex (4) do came de comando de Beta (5), removendo o contrapino, a arruela e o pino (6).

Nota

Para remover o pino (6) é necessário posicionar o conjunto de cames na posição correspondente à potência máxima, como indicado em linha tracejada na figura 3-12A.

2. Desconecte a haste do governador da turbina de potência (2) do braço de posicionamento do governador da turbina de potência (3).

3. Remova o arame de freio da contraporca (7) da unidade telescópica (1) e desaperte a contraporca.

4. Com a alavanca de reversão da hélice (12) puxada para frente, atue sobre a unidade telescópica (1) de modo que a válvula Beta fique com o fundo do garfo faceando com a extremidade dianteira da porca da válvula (veja a figura 3-12B).

5. Reaperte a contraporca com um torque de 150 a 250 lb.in.

Nota

Não frene, ainda, a contraporca. Sua frenagem só deverá ser efetuada após a verificação do batente primário de passo mínimo.

6. Desaperte as duas contraporcas (8) dos terminais da haste do governador da turbina de potência.

7. Ajuste o comprimento da haste (2) de forma que, com a alavanca de reversão (12) puxada à frente e o braço (3) contra o batente de RPM máxima do governador (9), o parafuso de ligação (10) entre livremente no terminal da haste e no orifício do braço.

8. Diminua o comprimento da haste (2), rodando cada um dos seus terminais em 1/2 volta. Reaperte as contraporcas (8) dos terminais com um torque de 32 a 36 lb.in e frene-as com arame.

9. Instale o parafuso (10) de ligação da haste ao braço, aperte a porca com um torque de 24 a 36 lb.in e contrapine-a.

10. Desaperte a contraporca (11) do terminal traseiro do Teleflex.

11. Mantendo o came de controle de Beta em sua posição neutra, gire o terminal bifurcado (4) até obter o alinhamento correto dos furos do terminal com o furo central do came de controle de Beta.

12. Diminua o comprimento total do cabo, girando o terminal bifurcado mais 1/2 volta, a fim de eliminar eventuais folgas.

13. Instale o pino (6), a arruela e o contrapino.

14. Aperte a contraporca (11) com um torque de 75 a 85 lb.in e frene-a com arame.

15. Proceda a uma verificação do batente primário de passo mínimo, de acordo com as instruções do parágrafo 3-22.

3-53. REGULAGEM DO BRAÇO DE COMANDO DO GOVERNADOR DA HÉLICE (figura 3-13)

1. Posicione a manete de hélice em MAX RPM.

2. Desconecte o terminal do comando da hélice do braço de comando do governador.

3. Remova o braço de comando do governador do seu eixo estriado e torne a instalá-lo de modo que, com o batente de RPM máxima contactado, o eixo do braço faça, com o eixo do motor, um ângulo de, aproximadamente, 60°.

4. Ajuste e conecte o terminal do comando ao braço de comando do governador ajustado como descrito acima.

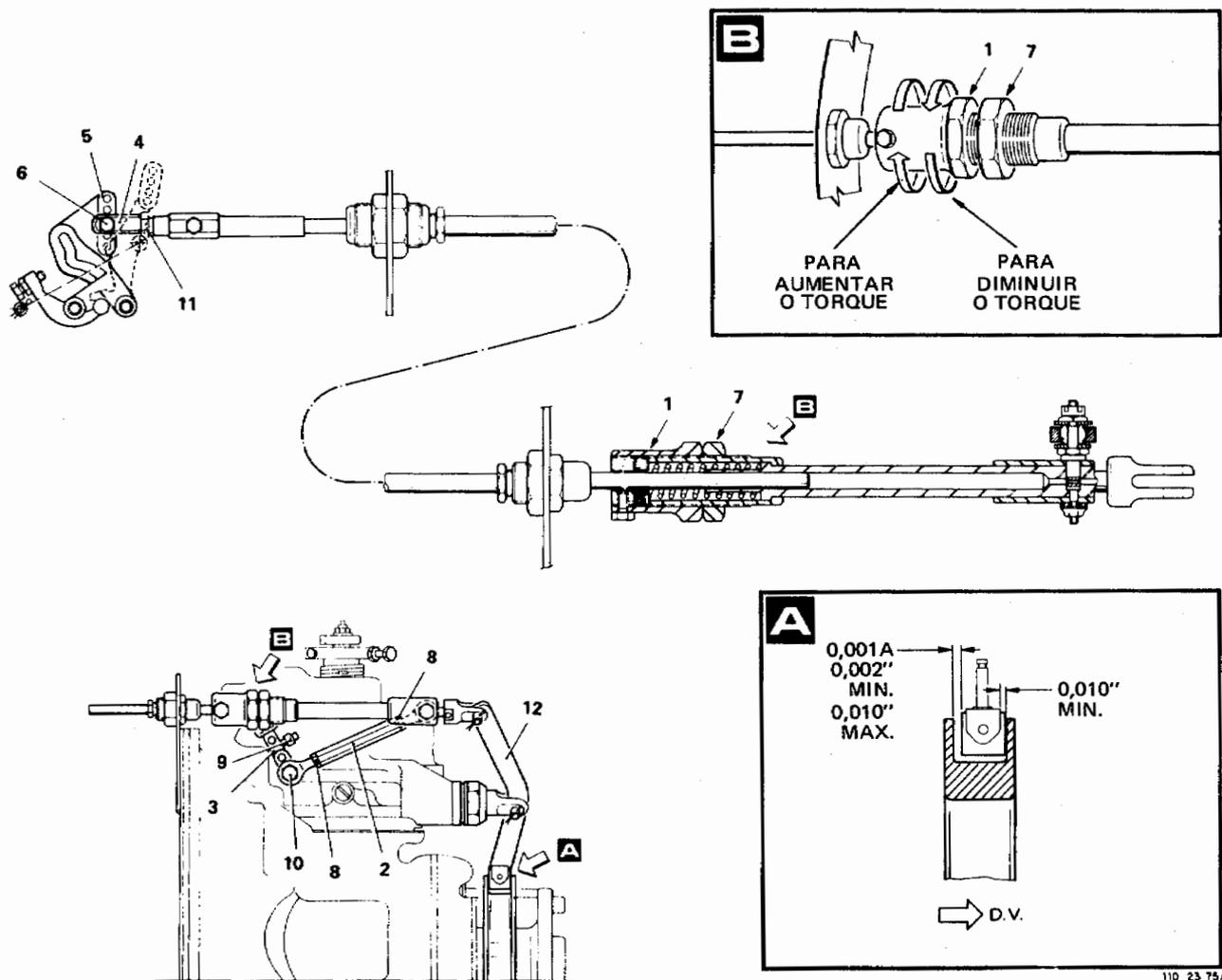


Figura 3-12A. Ajustagem Estática da Válvula Beta e do Batente Primário de Passo Mínimo

5. Posicione a manete de hélice em BANDEIRA e verifique se o batente de bandeira, no governador, foi realmente contactado.

6. Se, após a instalação de um motor ou após a troca do governador da hélice, as manetes de hélice estiverem ligeiramente defasadas na posição BANDEIRA, o motor, cuja manete estiver mais à frente, poderá ter o batente de bandeira ajustado até duas voltas no sentido anti-horário, desde que os tempos de embandeiramento não fiquem diferentes.

3-54. REGULAGEM DA MARCHA LENTA BAIXA (LOW IDLE)

1. Remova a capota superior do motor.
2. Dê partida no motor, de acordo com os parágrafos de 3-10 a 3-13.
3. Aguarde a estabilização dos parâmetros do motor em marcha lenta.

4. Leve a manete de hélice à posição BANDEIRA.

5. Gire, no FCU, o parafuso de ajustagem de marcha lenta (veja a figura 3-15) para 52% de N_g , como necessário.

Nota

- Para aumentar o percentual de rotação de marcha lenta, gire o parafuso de ajustagem no sentido horário.
 - Em função do ajuste de marcha lenta ser extremamente sensível, o parafuso de ajustagem deve ser girado em pequenos incrementos.
6. No caso de a ajustagem do passo 5 ser no sentido de diminuição do valor de N_g e de ser observado que o parafuso de ajustagem não tem ação efetiva, isto pode ser devido a:

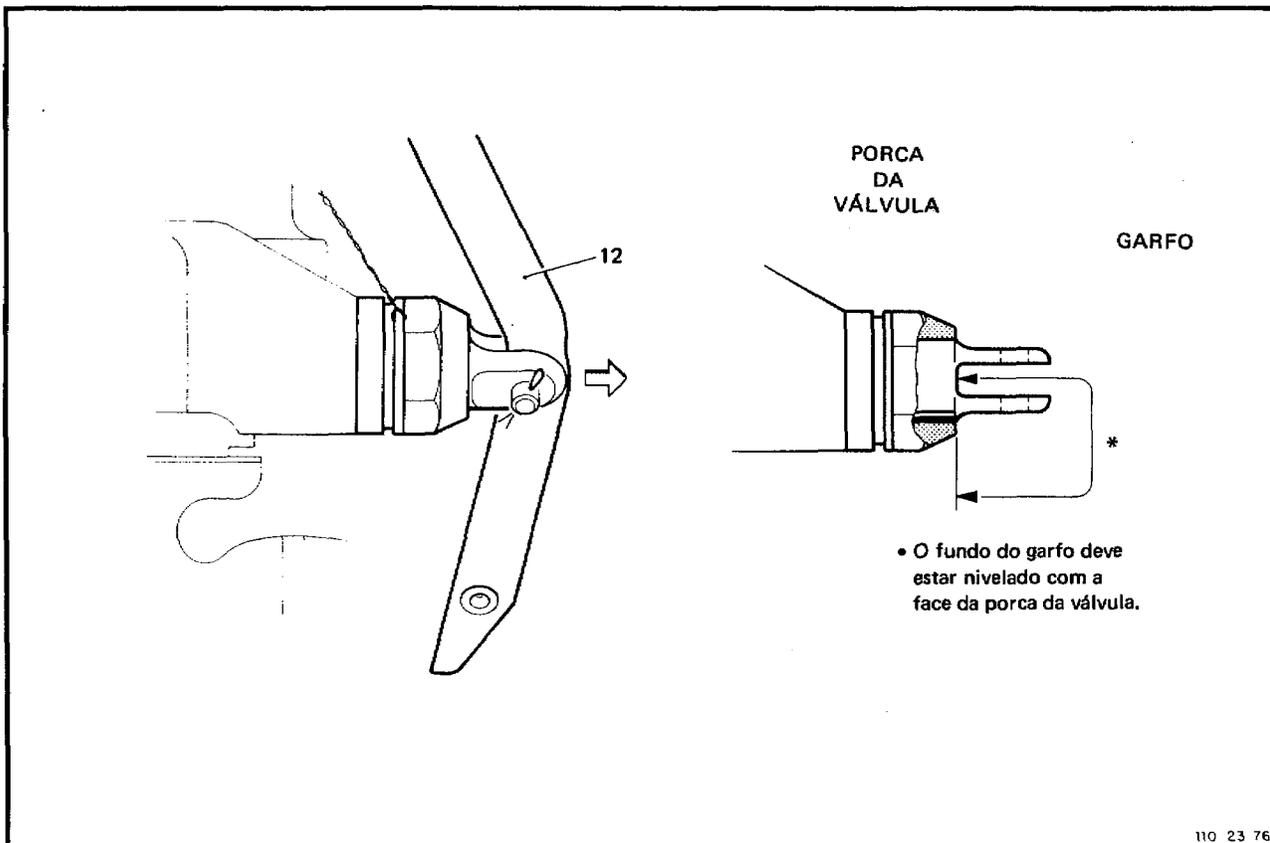


Figura 3-12B. Posição Correta da Válvula Beta

- a. Haste de atuação do FCU muito curta.
 - b. Batente de fluxo mínimo fora de posição.
7. Para a verificação do comprimento adequado da haste de atuação do FCU e sua correção, proceda do seguinte modo:
- a. Leve a manete de potência ligeiramente para a faixa de táxi.
 - b. Observe a indicação de N_g . Este deve permanecer constante.
 - c. Caso se observe decréscimo de N_g , corrija esta condição, aumentando o comprimento da haste de atuação do FCU como necessário, até que posteriores movimentos da manete de potência ligeiramente para a faixa de táxi não produzam variação de N_g .
8. Para confirmar se o batente de fluxo mínimo está fora de posição, depois de ter verificado o comprimento correto da haste de atuação do FCU, proceda do seguinte modo:
- a. Desconecte do governador da hélice a tubulação de

P_y que liga aquele governador ao FCU.

- b. Verifique se a indicação da rotação de marcha lenta permanece constante.
- c. Em caso positivo, substitua o FCU.

ADVERTÊNCIA

- A ajustagem de marcha lenta baixa só deve ser feita em altitudes-pressão inferiores a 3500 pés (1067 m). Em altitudes superiores, o parafuso de ajustagem de marcha lenta é inefetivo e a rotação do gerador de gases depende da ajustagem do batente de fluxo mínimo (veja a figura 3-14).
- No caso de se comprovar o desajuste do fluxo mínimo, o FCU deverá ser removido e enviado a uma oficina credenciada para revisão.

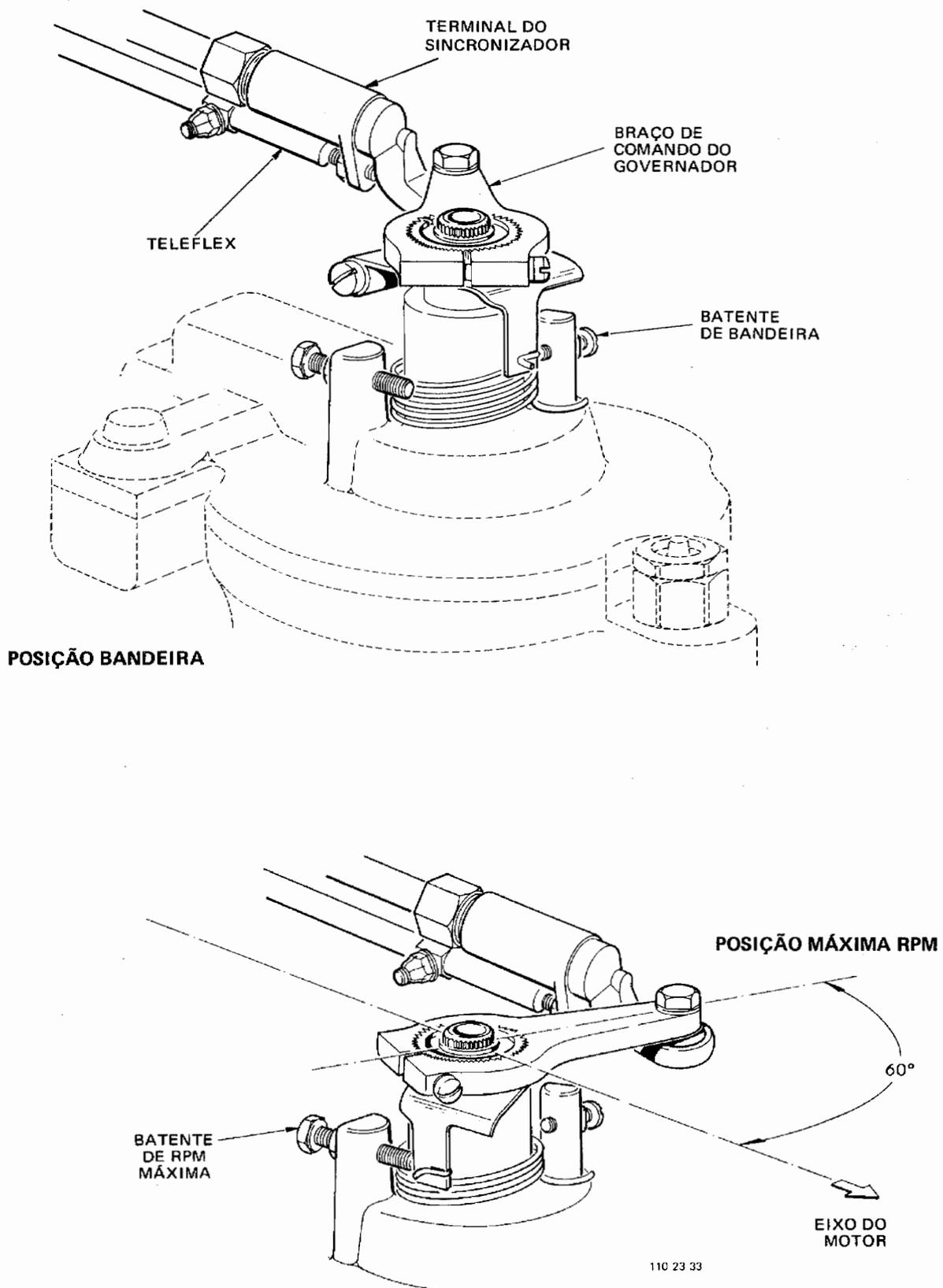
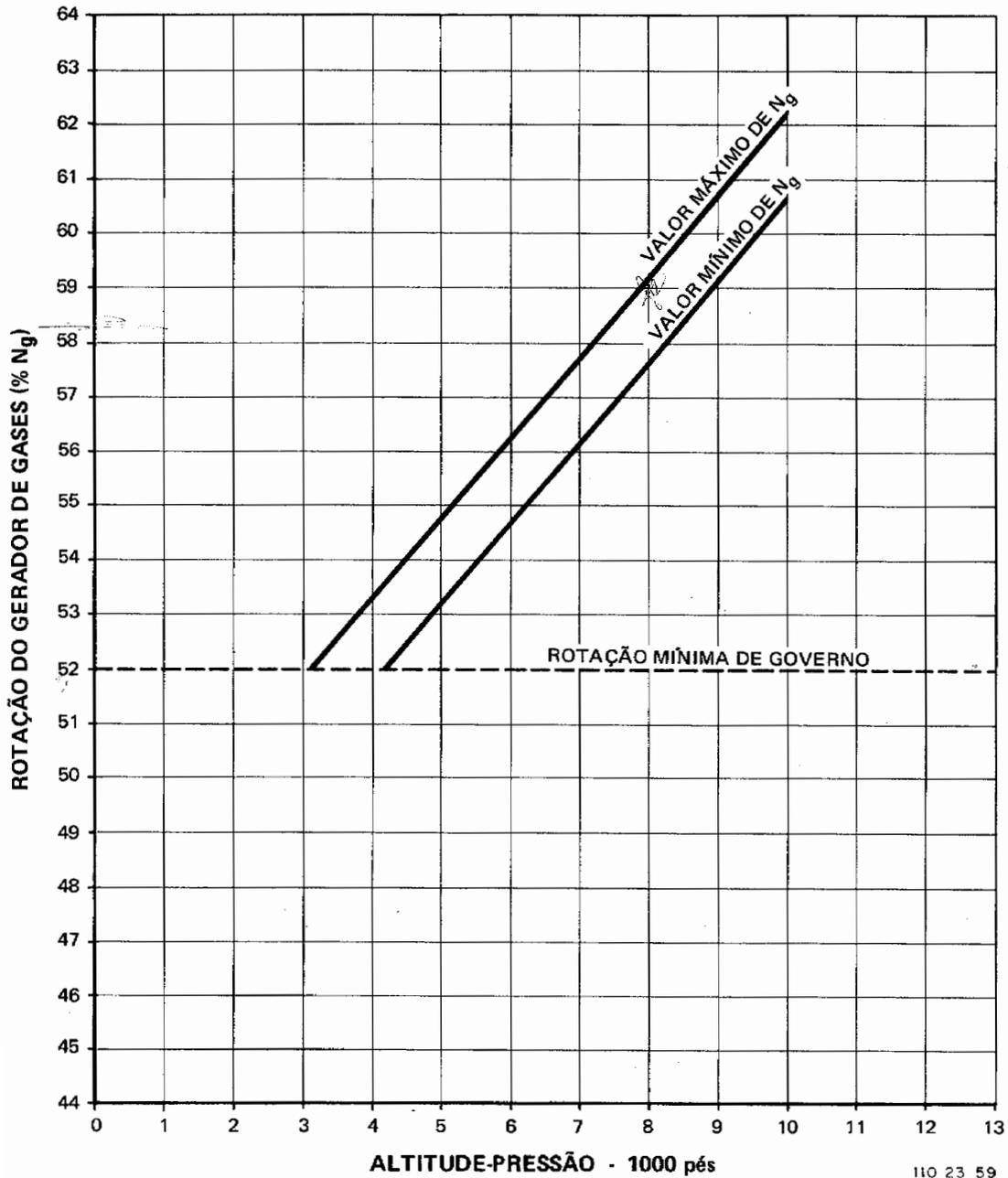


Figura 3-13. Regulagem do Braço de Comando do Governador



110 23 59

Figura 3-14. Valores Máximo e Mínimo de N_g com Fluxo Mínimo

9. Corte o motor, de acordo com o parágrafo 3-14.

10. Instale a capota superior do motor.

ADVERTÊNCIA

Com o motor embandeirado e funcionando no solo, há tendência à elevação da temperatura do óleo. Observe para que a temperatura-limite não seja excedida.

3-55. REGULAGEM DA MARCHA LENTA ALTA (HI-IDLE)

1. Dê partida no motor, de acordo com os parágrafos de 3-10 a 3-13.
2. Aguarde a estabilização dos parâmetros do motor em marcha lenta.
3. Leve a manete da hélice à posição BANDEIRA.
4. Posicione a manete de combustível em ALTO.

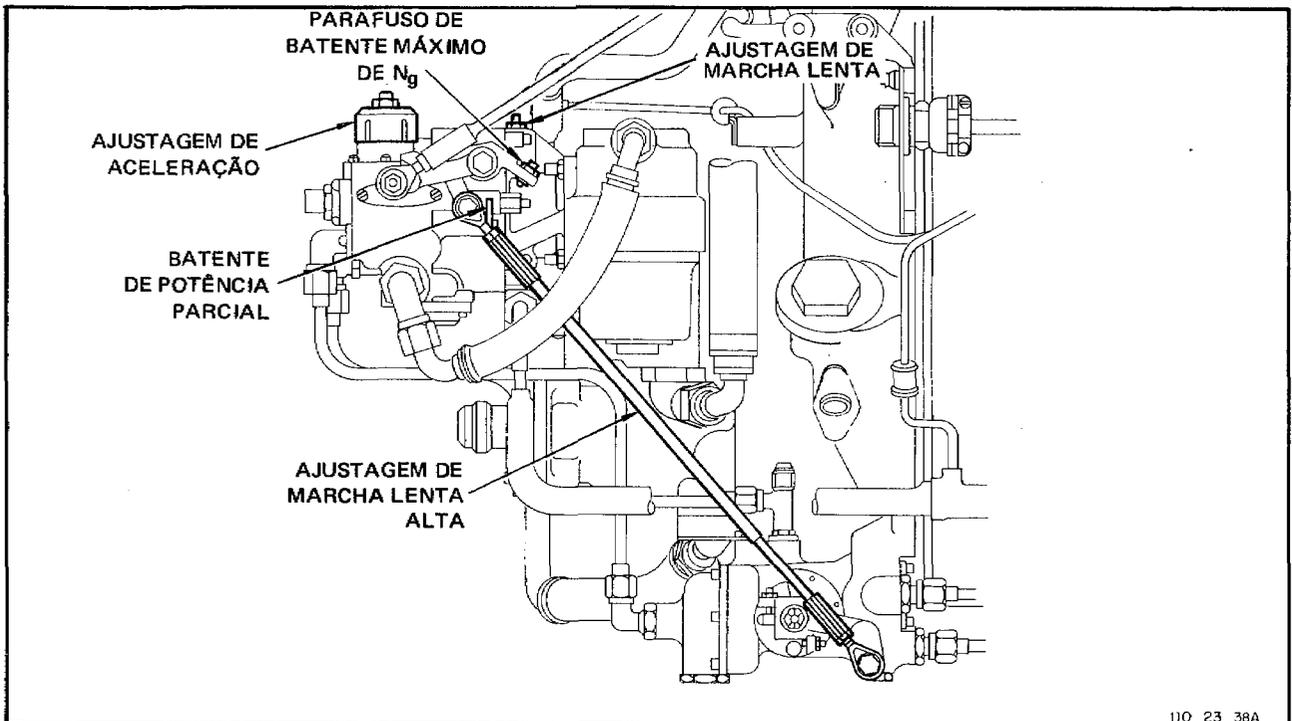


Figura 3-15. Batentes e Ajustagem do FCU

5. Nas condições acima, verifique se a rotação de N_g é de $65\% \pm 1\%$. Caso isto não ocorra, ajuste o comprimento da haste telescópica da unidade de controle de partida, atuando em sua extremidade superior, do seguinte modo:
 - a. Se a rotação estiver abaixo de 64% de N_g , aumente o comprimento da haste até atingir este valor.
 - b. Se a rotação estiver acima de 66% de N_g , diminua o comprimento da haste até atingir este valor.
6. Corte o motor, de acordo com o parágrafo 3-18.

3-56. AJUSTAGEM DO BATENTE PRIMÁRIO DE PASSO MÍNIMO (figura 3-12A)

ADVERTÊNCIA

- Antes de proceder a qualquer verificação ou ajustagem do batente primário de passo mínimo, verifique a posição correta da válvula Beta (veja o parágrafo 3-52) e inspecione a válvula Beta e a alavanca de reversão da hélice quanto a danos e desgastes, particularmente nos pontos de articulação. Verifique ainda o bloco de carvão da alavanca de reversão quanto a folgas e desgaste (veja a figura 3-12 e 3-12A, detalhe A). O bloco de carvão costuma apresentar maior desgaste em sua face dianteira, em razão de seu contacto com o
- As porcas-batentes de Beta, situadas nas hastes de acionamento do anel deslizante (veja a figura 3-15A) têm o seu posicionamento determinado em regulagens de bancada. Sob nenhuma circunstância altere o posicionamento original das porcas-batentes, visando corrigir eventuais discrepâncias no torque do motor.

anel deslizante devido à ação da mola interna da válvula Beta. Caso o limite de desgaste tenha sido atingido (verificado medindo-se a distância entre a face dianteira do sulco do anel deslizante e o suporte metálico do carvão, com o carvão contactando a parede dianteira do sulco), substitua o bloco de carvão ou inverta a sua posição, de modo que sua face menos desgastada fique voltada para a frente, ou seja, contactando a face interna dianteira do sulco do anel deslizante. Caso a folga entre o bloco de carvão e o anel deslizante seja inferior ao mínimo permitido, ajuste o bloco de carvão com o auxílio de uma superfície de desempenho e lixa nº 400, desgastando-o até ser obtida a folga desejada.

Caso a folga seja superior ao máximo permissível, substitua o bloco de carvão.

O batente primário de passo mínimo deve ser ajustado sempre que, após a verificação descrita no parágrafo 3-22, o torque esteja fora dos limites prescritos.

Ajuste o batente primário de passo mínimo como segue:

1. Remova a capota superior do motor.
2. Desconecte a haste do governador da turbina de potência (2) do braço de posicionamento do governador da turbina de potência (3).
3. Desconecte o terminal do Teleflex (4) do came de controle de Beta (5), removendo o contrapino, a arruela e o pino (6).

Nota

Para remover o pino (6) é necessário posicionar o conjunto de cames na posição correspondente à potência máxima, como indicado em linha tracejada na figura 3-12A.

4. Remova o arame de freio da contraporca (7) da unidade telescópica (1) e afrouxe a contraporca.
5. Se for necessário aumentar o torque, gire a unidade telescópica (1) no sentido anti-horário.
6. Se for necessário diminuir o torque, gire a unidade telescópica (1) no sentido horário.

Nota

Uma volta completa da unidade telescópica (1) no sentido horário ou anti-horário reduz ou aumenta, respectivamente, o torque em, aproximadamente, 95 lb.ft (veja a figura 3-12A).

7. Reaperte a contraporca com um torque de 150 a 250 lb.in e frene-a com arame.

ADVERTÊNCIA

O número médio de fios de rosca expostos na unidade telescópica (1) é de seis a oito, após a contraporca (7) estar devidamente apertada. Não exceda o valor máximo de doze fios de rosca expostos. Caso a ajustagem não seja possível sem exceder o valor acima, verifique a regulagem da manete de potência (veja a Seção V) e/ou a regulagem em bancada do ângulo de "pick-up" da hélice (veja a última revisão do "Overhaul Instructions Handbook" publicado pela Hartzell).

8. Afrouxe as duas contraporcas (8) dos terminais da haste do governador da turbina de potência.
9. Ajuste o comprimento da haste de forma que, com a alavanca de reversão puxada à frente e o braço (3) contra o batente de RPM máxima do governador (9), o parafuso de ligação (10) entre livremente no terminal da haste e no orifício do braço.
10. Diminua o comprimento total da haste, girando

cada um dos seus terminais em 1/2 volta. Reaperte as contraporcas dos terminais (8) com um torque de 32 a 36 lb.in e frene-as com arame.

11. Instale o parafuso (10) de ligação da haste ao braço, aperte a porca com um torque de 24 a 36 lb.in e contrapine-a.
12. Ajuste o terminal traseiro do Teleflex de forma a poder conectá-lo ao came de controle de Beta, do seguinte modo:
 - a. Afrouxe a contraporca (11).
 - b. Gire o terminal bifurcado (4) até obter um alinhamento correto dos furos do terminal com o furo central do came de controle de Beta.
 - c. Diminua o comprimento total do cabo, girando o terminal bifurcado mais 1/2 volta, a fim de eliminar eventuais folgas.
 - d. Instale o pino (6), a arruela e o contrapino.
 - e. Aperte a contraporca (11) e frene-a com arame.

3-57. AJUSTAGEM DO BATENTE DE N_g MÁXIMO (figura 3-15)

1. Posicione o batente de potência parcial no FCU, de modo a limitar o deslocamento do parafuso-batente de N_g máximo.
2. Dê partida no motor, de acordo com os parágrafos de 3-10 a 3-13.
3. Mantendo a manete de hélice na posição MAX RPM, avance a manete de potência até atingir o fim de curso (limitado pelo batente de potência parcial).

Nota

Ao efetuar esta verificação, não ultrapasse os valores máximos permissíveis de torque, temperatura e TIT.

4. Ajuste os batentes de N_g máximo, conforme necessário, de forma a se obterem torques iguais em ambos os motores, com um deles, ou com ambos, atingindo 97,1% de N_g .

Nota

Para alterar o valor de N_g máximo, gire o parafuso de batente máximo (sentido anti-horário para aumentar, ou sentido horário para diminuir) em incrementos de 1/8 de volta.

5. Corte o motor, de acordo com o parágrafo 3-18.
6. Recolha o batente de potência parcial depois de completada a regulagem e frene-o como requerido.

3-58. AJUSTAGEM DO PARALELISMO DAS MANETES DE POTÊNCIA COM TORQUES IGUAIS

O não-paralelismo das manetes de potência é causado por fluxos desiguais de combustível para os motores, o

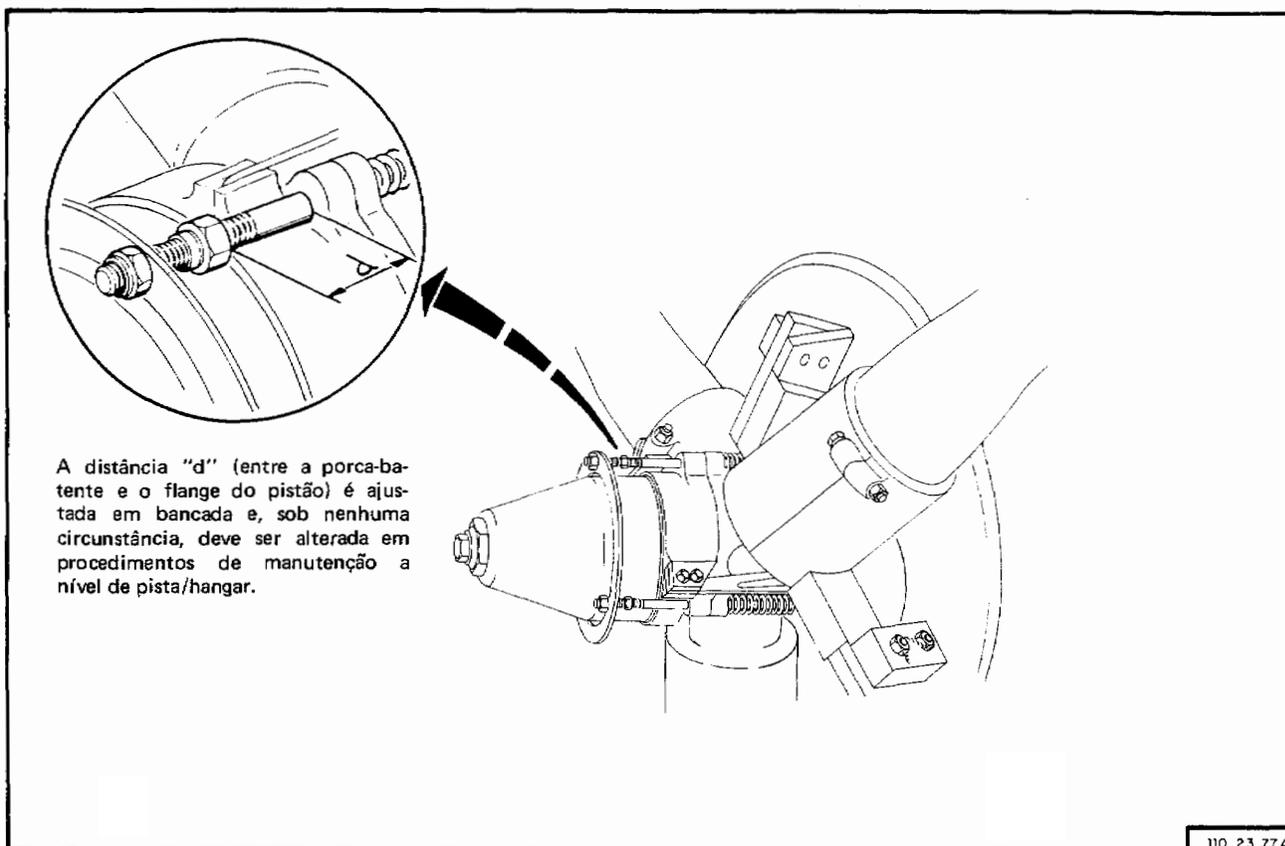


Figura 3-15A. Posicionamento das Porcas-batente de Beta

que fará com que os mesmos não produzam torques iguais com as duas manetes alinhadas.

Para ajustar o paralelismo, atua-se no espaçador dentado que liga o braço de comando do FCU ao eixo de comando, de modo a produzir uma mudança na relação de transmissão de movimentos entre a manete, o braço de comando e o eixo de comando.

Antes de ajustar o paralelismo das manetes, é essencial que se verifique se as demais ajustagens e regulagens foram corretamente efetuadas.

Para ajustar o paralelismo das manetes, proceda do seguinte modo:

1. Antes de ajustar as manetes defasadas, verifique se:
 - a. A folga em cada manete, do início do curso até o começo da atuação, é de, aproximadamente, 1/8" e igual para as duas manetes.
 - b. Verifique se existe, para a frente, uma ação de mola na manete de potência por um espaço de cerca de 1 mm, para confirmar o contacto no batente do FCU antes de ser alcançado o batente na caixa de manetes. Faça esta verificação com o motor parado e o batente de potência parcial recolhido.
2. Se a folga de início de curso não estiver correta, ajuste-a do seguinte modo:

- a. Se a folga for demasiada, encurte a haste de atuação do FCU para diminuir a folga até 1/8".

ADVERTÊNCIA

Cuide para não encurtar a haste de atuação do FCU em demasia pois, caso contrário, será notada elevação na rotação de marcha lenta (N_g).

- b. Se a folga for insuficiente, alongue a haste de atuação do FCU para aumentar a folga até 1/8".
3. Se a ação de mola não for conseguida, ajuste de acordo com o item 4.
4. Após as verificações e ajustagens acima, se as manetes ainda estiverem defasadas, corrija-as do seguinte modo:
 - a. Para atrasar a manete mais avançada, atue no espaçador dentado de modo a reposicionar o braço de comando do FCU no sentido anti-horário, abaixando-o em aumentos de 0,6° em relação à sua posição anterior.

- b. Para adiantar a manete mais atrasada, atue no espaçador dentado de modo a reposicionar o braço de comando do FCU no sentido horário, de modo a levantá-lo em aumentos de 0,6°.

Nota

Em condições normais, estando as manetes com folga igual no início do curso, alinhadas em potência máxima e apresentando as mesmas ações de mola, dificilmente ocorrerá defasagem.

3-59. LAVAGEM DO COMPRESSOR

A contaminação do compressor ocorre, geralmente, por condições adversas de operação. Condições como ar poluído por fuligem ou carregado de partículas de poeira e areia não só prejudicam o funcionamento do motor, como também aceleram o seu desgaste. Para eliminar estes problemas, cada grupo turbopropulsor é provido de um anel de distribuição para a lavagem do compressor com uma conexão situada na saída de ar do radiador de óleo para a ligação ao equipamento auxiliar externo.

Há dois métodos para a lavagem do compressor: com o motor em funcionamento (aviões com anel de lavagem instalado de 6 furos) ou com o motor acionado pelo arranque-gerador (aviões com anel de lavagem instalado de 50 furos).

O primeiro método é utilizado somente quando a lavagem for do tipo recuperação de desempenho; o segundo método pode ser utilizado tanto para lavagens do tipo remoção de depósitos salinos.

Lavagens do tipo recuperação de desempenho visam remover depósitos no compressor do motor provenientes de operação contínua em ambientes com contaminação industrial.

Lavagens do tipo remoção de depósitos salinos aplicam-se a aeronaves operando em áreas de elevado índice de salinidade no ar.

Quando a lavagem for efetuada para a remoção de depósitos salinos, não é necessária a adição de agentes de limpeza, devendo ser utilizada somente água ou solução de água/metanol (no caso em que haja possibilidade de congelamento).

Quando a lavagem for para recuperação de desempenho, podem ser adicionados agentes de limpeza à solução para auxiliar a remoção de depósitos carregados e/ou de difícil remoção existentes nas palhetas do compressor.

Tais aditivos devem ser utilizados somente quando necessário, devido à possibilidade de formação indesejável de resíduos do agente de limpeza nos componentes do motor, como por exemplo, a válvula de sangria.

Na maioria dos casos, a lavagem para remoção de depósitos salinos é suficiente para manter o compressor limpo. Para a lavagem do compressor são recomendados os seguintes agentes de limpeza: B & B 3100, Turco 4217, Ardrex 624 e Clix.

Para a lavagem com o motor em funcionamento, o fluido de lavagem é injetado, sob forma pulverizada, na entrada do compressor a uma pressão de 17 ± 1 psi, com o gerador de gases operando aproximadamente a 60% de N_g (23000 RPM), enquanto que para a lavagem com o motor sendo acionado somente pelo arranque-gerador, o fluido de lavagem é injetado sob forma pulverizada, na entrada do compressor, a uma pressão de 30-50 psi, com o gerador de gases operando a 14-25% de N_g , dependendo das condições da bateria ou da fonte externa.

Nota

Recomenda-se fortemente o uso de fonte externa para a lavagem, de maneira a evitar desgaste excessivo da bateria.

ADVERTÊNCIA

- **Antes de efetuar a lavagem do compressor, desconecte o ducto de sangria de P3 e bloqueie o orifício existente na carcaça do gerador de gases do motor. Esta precaução tem por fim evitar eventuais danos em componentes do sistema de ar condicionado, devido à contaminação por resíduos de solução de lavagem acumulados no ducto de sangria situado entre o motor e a válvula de corte do sistema de ar condicionado.**

- Antes de dar início à lavagem do compressor, desconecte da carcaça do gerador de gases a linha de P₃ e instale “bujões” na saída de P₃ da carcaça do gerador de gases e na linha de P₃. Esta precaução se faz necessária para evitar a contaminação do FGU com resíduos dos produtos de lavagem do compressor. Após a lavagem do compressor, remova os “bujões” da carcaça do gerador de gases e da linha de P₃ e reconecte a linha de P₃ à carcaça do gerador de gases. Proceda ao teste de pressão do sistema pneumático, de acordo com as instruções contidas no “Maintenance Manual” da Pratt & Whitney e depois torque e frene a porca de acoplamento da linha de P₃.

3-60. CARACTERÍSTICAS DA ÁGUA DESMINERALIZADA PARA LAVAGEM

A água desmineralizada para a lavagem do compressor, quando usado o método com o motor em funcionamento, deve apresentar as seguintes qualidades:

1. Aparência: visualmente clara e livre de sólidos.
2. Total de sólidos: 10 partes por milhão, no máximo.
3. Condutância específica máxima: 11 micro-ohms/cm.
4. Conteúdo de sílica: 3 partes por milhão, no máximo.
5. PH: entre 5 e 7,5 incluído.
6. Filtração na entrada do equipamento: não deve ser maior que 10 microns.

3-60A. CARACTERÍSTICAS DA ÁGUA POTÁVEL PARA LAVAGEM

A água potável para lavagem do compressor só pode ser usada quando for adotado o método de acionamento do motor somente pelo arranque-gerador; deve apresentar as seguintes qualidades:

1. Aparência: visualmente clara e livre de sólidos.
2. Total de sólidos: 175 partes por milhão, no máximo.
3. Valor do PH: entre 6,0 e 8,0 incluído.
4. Cloretos: 15 partes por milhão, no máximo.
5. Sulfatos: 10 partes por milhão, no máximo.

3-61. PREPARAÇÃO DAS SOLUÇÕES DE LAVAGEM DO COMPRESSOR

Para preparação das soluções, consulte as tabelas 3-1 a

3-4 e 3-6.

3-62. LAVAGEM PARA RECUPERAÇÃO DO DESEMPENHO COM O MOTOR EM FUNCIONAMENTO (usado somente com anel de 6 furos)

Neste tipo de lavagem há necessidade de se proceder a uma operação de enxaguadura logo após o término da aplicação da mistura de limpeza.

Recomenda-se portanto, no equipamento básico esquematizado na figura 3-16A, dispor de dois tanques de solução de lavagem: um para a mistura de limpeza e outro para a solução de enxaguadura.

Para este tipo de lavagem, proceda do seguinte modo:

1. Dependendo da temperatura-ambiente, encha os tanques de lavagem com a mistura de limpeza apropriada conforme as tabelas 3-1, 3-3 e 3-6, e a solução de enxaguadura conforme as tabelas 3-2 e 3-4, em tanques separados.
2. Conecte, de acordo com a figura 3-16A, o equipamento de lavagem às fontes de ar comprimido, mantendo para cada tanque uma pressão de 17 ± 1 psi.
3. Conecte a mangueira de saída do equipamento de lavagem à conexão existente na saída de ar do radiador de óleo.
4. Certifique-se de que o ar condicionado esteja desligado.

ADVERTÊNCIA

Para eliminar a possibilidade de sobretemperatura ou sobrevelocidade do motor, agite bem a solução antes da injeção e durante o ciclo de lavagem a fim de prevenir a separação dos constituintes do agente de limpeza. O uso de Witco como agente emulsificante ou de um agitador mecânico é bastante recomendável.

5. Dê partida no motor, de acordo com os parágrafos de 3-10 a 3-13 e mantenha a rotação do gerador de gases de 60% N_g.
6. Injete a mistura de limpeza, selecionando a válvula seletora para a posição de limpeza e abrindo a válvula de saída do tanque de limpeza para o anel de injeção, e deixe a mistura de limpeza escoar para o compressor. O fluxo da solução será indicado por um decréscimo de

TEMPERATURA AMBIENTE		PRODUTO DE LAVAGEM (1)	QUEROSENE DE AVIAÇÃO (2)	METANOL (AMS 3004)	ÁGUA (3)
°C	°F	% POR VOL.	% POR VOL.	% POR VOL.	% POR VOL.
+ 2 e acima	+ 36 e acima	(1)	0	0	75
- 25 a + 2	- 12a + 36	(1)	15	20	40
abaixo de - 25	abaixo de - 12	(1)	15	40	20

Notas

- (1) A Concentração da Solução deve seguir as indicações do fabricante do produto. Quando, porém, não haja qualquer indicação do fabricante, o produto deve ser usado nas proporções indicadas na tabela 3-6.
- (2) Recomenda-se o uso do produto Witco HC.598B ou P10-59B (nas proporções de 3% por volume ou 150 ml em 5 litros) a fim de evitar a possibilidade de separação da querosene.
- (3) É permitido o uso de água potável na lavagem do compressor quando acionado pelo motor de arranque. Porém, tratando-se da lavagem do compressor com o motor em funcionamento, só pode ser utilizada água desmineralizada.
Para as características de água a utilizar, veja o parágrafo 3-60 e 3-60A.

EXEMPLO:

Proporções típicas para a solução, usando o produto B. e B., a temperatura de - 25° a + 2°C.

B. e B. 3100	25% por volume	1250 ml em 5 litros (1,33 US gal).
Querosene	15% por volume	750 ml
Metanol	20% por volume	1000 ml
Água	40% por volume	2000 ml
	<u>100%</u>	<u>5000 ml (5 litros - 1,33 US gal).</u>

ADVERTÊNCIA

Acrescente 150 ml de agente emulsificante e agite a mistura antes do uso.

Tabela 3-1. Ingredientes das Soluções para Lavagem

TEMPERATURA AMBIENTE		ÁGUA	METANOL AMS 3004
°C	°F	% EM VOLUME	% EM VOLUME
Acima + 2	Acima + 36	100	0
- 25 a + 2	- 12 a + 36	50	50
Abaixo - 25	Abaixo - 12	40	60

Tabela 3-2. Formulação da Solução de Enxaguadura

MÉTODO DE LAVAGEM	QUANTIDADE DA MISTURA	
	LITROS	U.S.Gal
Motor em funcionamento	13 a 15	3,5 a 4
Motor acionado somente pelo arranque gerador	5	1,33

Nota

Misture bem os componentes da solução antes de colocá-la no tanque do equipamento de lavagem, a fim de evitar a separação dos ingredientes.

Tabela 3-3. Quantidade Requerida para a Mistura de Limpeza

MÉTODO DE LAVAGEM	QUANTIDADE DA MISTURA	
	LITROS	U.S.Gal
Motor em funcionamento	15 a 19	4 a 5
Motor acionado somente pelo arranque gerador	10	2,66

Nota

Misture bem os componentes da solução antes de colocá-la no tanque do equipamento de lavagem, a fim de evitar a separação dos ingredientes.

Tabela 3-4. Quantidade Requerida para a Solução de Enxaguadura

MEIO AMBIENTE	NATUREZA DA LAVAGEM	FREQUÊNCIA RECOMENDADA	MÉTODO RECOMENDADO
Continuamente submetido a elevado índice de salinidade.	Dessalinização	Diariamente	Motor acionado somente pelo arranque gerador.
Ocasionalmente submetido a elevado índice de salinidade.	Dessalinização	Semanalmente	Motor acionado somente pelo arranque gerador.
Em qualquer meio	Recuperação do desempenho	100 a 200 horas	Motor acionado somente pelo arranque gerador ou motor em funcionamento.

Tabela 3-5. Intervalos Recomendados para Lavagem

TIT e uma pequena alteração de N_g para a mistura especificada a uma temperatura ambiente acima de $+2^\circ\text{C}$. Entretanto, o fluxo da solução especificada para temperaturas ambientes abaixo de $+2^\circ\text{C}$ será indicado por um pequeno acréscimo de TIT e por uma pequena alteração de N_g . Quando a quantidade da mistura de limpeza for esgotada o TIT e o N_g retornam aos valores anteriores à lavagem; enxágüe o compressor, procedendo da seguinte maneira:

- Feche a válvula da fonte de ar comprimido para o tanque de limpeza.
- Feche a válvula de saída do tanque de limpeza para o anel de injeção.
- Injete a solução de enxaguadura, selecionando a válvula seletora para a posição enxaguadura e abrindo a válvula de saída do tanque de enxaguadura para o anel de injeção e deixe a solução de enxaguadura escoar para o compressor.

Nota

Não aumente a rotação do motor acima de 60%

durante a enxaguadura.

- Após o ciclo de lavagem, aumente a rotação do gerador de gases para 80% de N_g por 1 minuto para assegurar a secagem do motor.
- Corte o motor, de acordo com o parágrafo 3-18.

Nota

Caso a melhoria de desempenho do motor seja baixa após a lavagem, repita todo o ciclo uma vez mais.

3-63. LAVAGEM PARA RECUPERAÇÃO DO DESEMPENHO COM O MOTOR SENDO ACIONADO SOMENTE PELO ARRANQUE GERADOR (usado somente com anel de 50 furos)

- De acordo com a temperatura-ambiente, coloque a mistura de limpeza adequada no tanque do equipamento de lavagem (veja as Tabelas 3-1, 3-3 e 3-6).
- Conecte, de acordo com a figura 3-16, o equipamento de lavagem à fonte de ar comprimido, mantendo o tan-

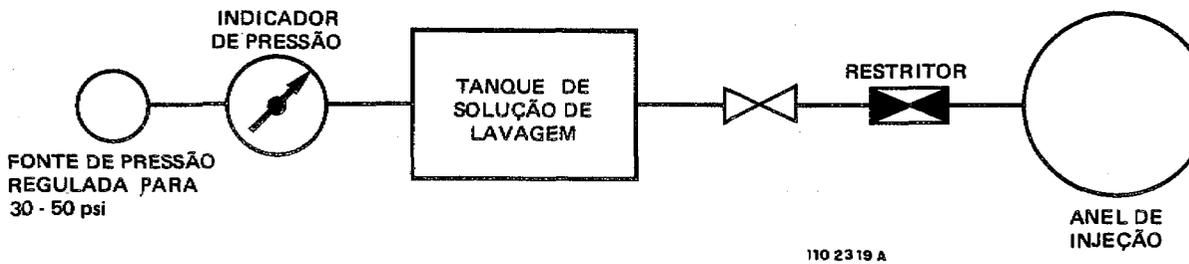


Figura 3-16. Esquema do Sistema de Lavagem do Compressor com o Motor sendo Acionado pelo Arranque-Gerador

que a uma pressão de 30-50 psi.

3. Conecte a mangueira de saída do equipamento de lavagem à conexão existente na saída de ar do radiador de óleo.

Nota

Para impedir que haja precipitação de depósitos por uso inadvertido de "água pesada" deixe o motor resfriar durante um mínimo de 40 minutos desde o último corte.

4. Certifique-se de que a ignição e o ar condicionado estejam desligados.

5. Dê partida a seco somente com o motor de arranque de acordo com o parágrafo 3-16. Quando a N_g ultrapassar 5% injete a mistura de limpeza no compressor abrindo a válvula de saída para o anel de injeção.

6. Interrompa a partida a seco após 30 segundos. Não exceda esse limite.

7. Feche a válvula de saída do tanque tão logo a N_g caia abaixo de 5%.

8. Deixe a solução de limpeza agir durante 15 a 30 minutos no motor.

9. Feche a válvula da fonte de ar comprimido.

10. Retire o excesso da mistura de limpeza que restou no tanque.

11. Coloque a solução de enxaguadura adequada no tanque.

12. Dê partida a seco. Quando a N_g ultrapassar 5% injete a solução de enxaguadura no compressor (apenas 1/2 quantia), abrindo a válvula de saída para o anel de injeção. Interrompa a partida a seco após 30 segundos. Feche a válvula do tanque de enxaguadura tão logo a N_g caia abaixo de 5%.

13. Observe o período de resfriamento do arranque gerador (veja a publicação "Manual de Manutenção - Sistema Elétrico").

14. Repita o item 12 uma vez mais e observe os limites

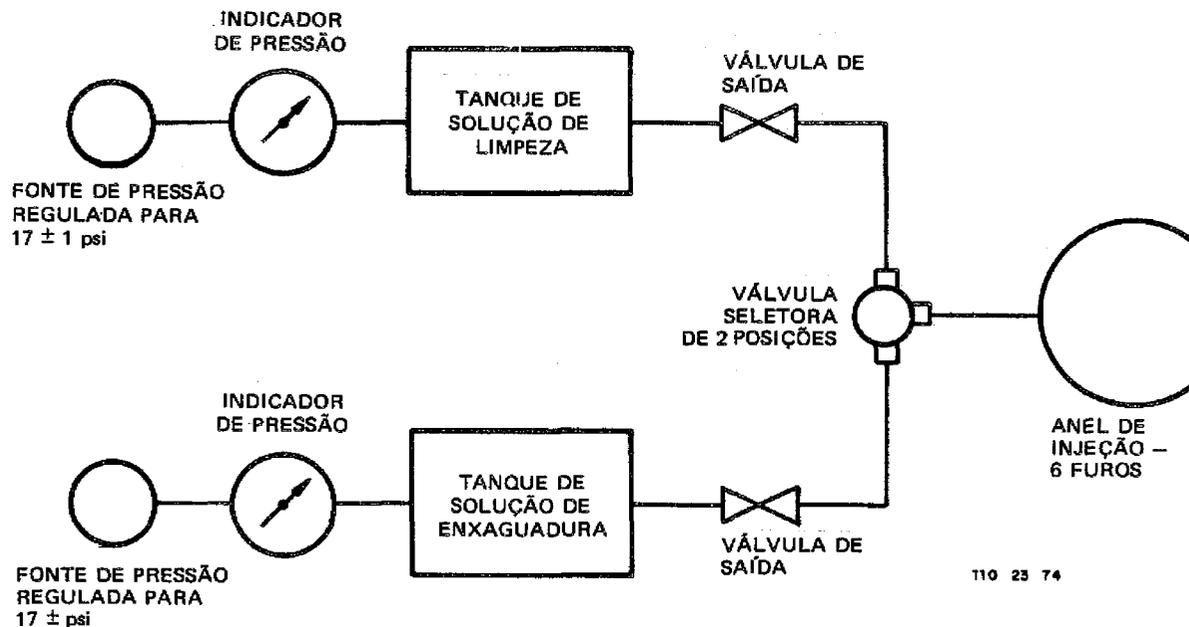


Figura 3-16A. Esquema da Instalação do Sistema de Lavagem do Compressor com o Motor em Funcionamento

de resfriamento do arranque gerador. Quando for usado metanol na solução de enxaguadura, dê partida a seco por mais 30 segundos para purgar o motor de gases voláteis (veja a publicação "Manual de Manutenção — Sistema Elétrico").

15. Desconecte o tanque do anel de lavagem.
16. Ligue a ignição e dê partida de acordo com os parágrafos 3-10 a 3-13. Funcione a 80% de N_g durante 1 minuto para secar o motor.

Nota

Caso a melhoria de desempenho do motor seja baixa após a lavagem, repita o ciclo de lavagem uma vez mais.

3-63A. LAVAGEM PARA REMOÇÃO DE DEPÓSITOS SALINOS E POLUIÇÃO INDUSTRIAL, COM O MOTOR SENDO ACIONADO SOMENTE PELO ARRANQUE GERADOR (usado somente com anel de 50 furos)

1. De acordo com a temperatura-ambiente, coloque a solução de lavagem adequada no tanque de equipamento de lavagem (veja as Tabelas 3-2 e 3-4).
2. Conecte a saída do tanque à conexão existente na saída de ar do radiador de óleo.
3. Conecte o tanque à entrada de ar comprimido e regule a pressão em 30-50 psi, de acordo com a figura 3-16.

Nota

Para impedir que haja precipitação de depósitos por uso inadvertido de "água pesada", deixe o motor resfriar durante um mínimo de 40 minutos desde o último corte.

4. Certifique-se de que a ignição e o ar condicionado estejam desligados.
5. Dê partida a seco somente com o motor de arranque de acordo com o parágrafo 3-16. Quando se atingir 5% N_g , injete a solução de lavagem ou água, conforme aplicável, abrindo a válvula de saída para o anel de injeção.
6. Interrompa a partida a seco após 30 segundos. Não exceda esse limite.
7. Feche a válvula de saída do tanque tão logo a N_g caia abaixo de 5%.

Nota

As operações 8 e 9 são aplicadas somente quando é usada a mistura de água e metanol.

8. Observe o período de resfriamento do arranque-gerador.
9. Dê partida a seco por 30 segundos para purgar os gases voláteis do motor.
10. Desconecte o tanque do anel de lavagem.
11. Ligue a ignição e dê partida no motor. Funcione a 80% de N_g durante 1 minuto para secar o motor.

ADVERTÊNCIA

Quando em operação, mantenha o equipamento de lavagem longe da hélice (de preferência, perto da ponta da asa).

3-64. ANÁLISE DAS TENDÊNCIAS DE FUNCIONAMENTO DO MOTOR

3-65. GENERALIDADES

Nota

Existem dois métodos que podem ser utilizados para se realizar a análise das tendências de funcionamento do motor.

- O primeiro método é conhecido como "COMPUT-TREND" que utiliza uma calculadora de bolso programável. Este é o método mais acurado e é descrito na publicação "GAS TURBINE OPERATION INFORMATION LETTER (AGTOIL) No. 18", publicada pela Pratt & Whitney Canadá.
- O segundo método é conhecido como Método Gráfico que é o descrito neste manual.

A análise das tendências de funcionamento do motor é efetuada através da observação de certos parâmetros do mesmo em vô, comparando-os com os que, teoricamente, deveria apresentar.

Conhecendo-se os valores de altitude-pressão (AP) e temperatura do ar externo (TAE), para um determinado valor de torque e de rotação de hélice, os valores correspondentes à temperatura interturbinas (TIT), rotação do gerador de gases (N_g) e fluxo de combustível podem ser previstos dentro de limites aceitáveis.

Os motores novos operam dentro de uma faixa de parâmetros, representados em gráfico, e tendem a alterar seu

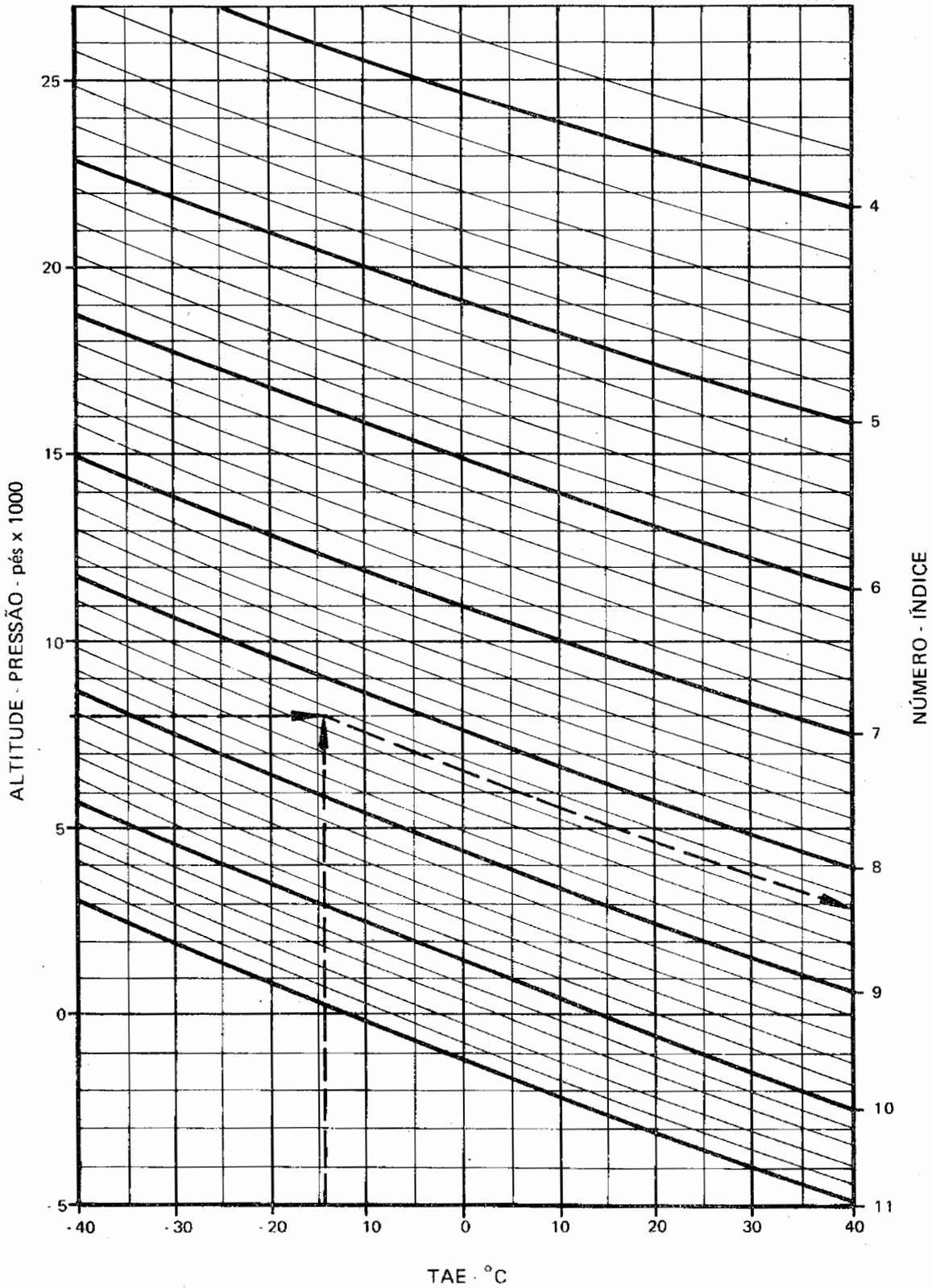


Figura 3-17. Análise das Tendências de Funcionamento do Motor - Obtenção do Número-Índice

MARCA COMERCIAL (AGENTE DE LIMPEZA)	INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS			
MAGNUS 1214	A mistura deve conter 25% em volume de Magnus 1214 para qualquer temperatura-ambiente. Os 75% restantes devem estar de acordo com a Tabela 3-1.			
B & B 3100	A mistura deve conter 25% em volume de B & B 3100 para qualquer temperatura-ambiente. Os 75% restantes devem estar de acordo com a Tabela 3-1.			
W.C.T.	Desenvolvimento pela PWC. 2 partes de Witco HC-59B ou P10-59B. 4 partes de Carbitol. 1 parte de triethanolamine.			
R-MCS	(1) Para temperaturas-ambiente de + 2°C (+ 36°F) e acima use como recebido. (2) Para temperaturas-ambiente abaixo de + 2°C (+ 36°F) use 25% em volume de R-MCS. Os 75% restantes devem estar de acordo com a Tabela 3-1.			
Almon AL-333	A mistura deve conter 25% em volume de Almon AL-333 para qualquer temperatura-ambiente. Os 75% restantes devem estar de acordo com a Tabela 3-1.			
Turco 4217 (Concentrado)	Formulação da mistura (5 litros)			
	PRODUTO	TEMPERATURA-AMBIENTE		
		Acima + 2°C	- 25 a + 2°C	Abaixo - 25°C
	Turco 4217 (ml)	200	200	200
	Querosene (ml)	2000	2000	2000
	Metanol (ml)	-	1000	1800
Água (ml)	2800	1800	1000	
Total (ml)	5000	5000	5000	
Adicione 150 ml de Witco e agite bem.				
Ardrox 624R (Concentrado)	O mesmo que para o Turco 4217.			
Turco 5884	A mistura deve conter 25% em volume de Turco 5884 para qualquer temperatura ambiente. Os 75% restantes devem estar de acordo com a Tabela 3-1.			
Clix	A mistura deve conter 25% em volume de Clix para qualquer temperatura ambiente. Os 75% restantes devem estar de acordo com a Tabela 3-1.			

Tabela 3-6. Composição da Mistura

desempenho com o tempo. Estas alterações, sejam graduais ou abruptas em relação aos parâmetros normais de operação, permitem medidas corretivas antes de ocorrer quaisquer falhas graves do motor.

A análise das tendências do motor consiste na execução dos seguintes passos básicos:

1. Coleta dos dados de desempenho do motor em vôo.
2. Determinação dos desvios de desempenho do motor em relação aos valores representados nos gráficos.
3. Representação dos desvios obtidos no passo 2 acima.
4. Análise das tendências dos desvios.

As figuras 3-17 e 3-19 são utilizadas para a determinação dos valores dos desvios e as figuras 3-20 e 3-21 apresentam um exemplo de análise das tendências.

3-66. MÉTODO PARA ANÁLISE DAS TENDÊNCIAS DE FUNCIONAMENTO DO MOTOR

Nota

A análise das tendências de funcionamento do motor oferece melhores resultados quando efe-

tuada em motores novos ou em motores que sofreram revisão geral recentemente, uma vez que para estes motores é possível registrar os desvios e as tendências apresentadas durante toda a vida do motor.

Para a análise das tendências de funcionamento do motor, proceda da seguinte maneira:

1. Durante o vôo em cruzeiro estabilizado; registre o valor exato dos seguintes parâmetros:
 - a. TIT, N_g e fluxo de combustível (F_C).
 - b. Torque e N_h .
 - c. Distribuição de carga elétrica entre os geradores.
 - d. Altitude-pressão e temperatura do ar externo (AP e TAE).
 - e. Situação da separação inercial (ligada ou desligada).
 - f. Sangria de ar do compressor (em uso ou não).
2. Entre no gráfico da figura 3-17 com a temperatura do ar externo (TAE) e com a altitude-pressão (AP) anotadas durante o vôo e obtenha o índice correspondente.

3. Entre no gráfico da figura 3-18 com o torque e o N_H anotados durante o voo e obtenha o SHP correspondente.
4. Entre no gráfico da figura 3-19 com o número-índice obtido no passo 2 e com o SHP obtido no passo 3 e obtenha os seguintes valores teóricos:
 - a. TIT
 - b. N_g
 - c. Fluxo de combustível (F_C)
5. Subtraia os valores obtidos no passo 4 dos valores de TIT, N_g e F_C anotados em voo, obtendo as diferenças ΔTIT , ΔN_g e ΔF_C .
6. Utilizando gráficos iguais aos das figuras 3-20 e 3-21, anote periodicamente as diferenças ΔTIT , ΔN_g e ΔF_C .

Nota

O parágrafo 3-67 fornece exemplo de uso dos gráficos.

7. Após cada registro, analise as figuras 3-20 e 3-21, interpretando as tendências apresentadas pelo motor (veja o parágrafo 3-68).

3-67. EXEMPLO DE USO DOS GRÁFICOS

Para exemplificar o uso dos gráficos, vamos considerar que, durante o voo de cruzeiro estabilizado, foram feitas as seguintes anotações:

- Temperatura do ar externo (TAE): -14°C
- Altitude-pressão (AP): 8000 pés
- Torque: 1200 lb.ft
- N_H : 86,4% (1900 RPM)

Nota

O valor de N_H acima citado é hipotético, servindo somente como exemplo, uma vez que os valores normais de N_H para a operação do "Bandeirante" são de 100%, 91% e 83%.

Inicialmente, localize no gráfico da figura 3-17 a TAE de -14°C e suba no sentido indicado pela seta até encontrar a linha correspondente à altitude de 8000 pés; deste ponto desça, paralelamente, a linha de referência, até atingir a escala de número-índice e anote o número-índice obtido: 0,83.

Em seguida, localize no gráfico da figura 3-18 o ponto correspondente ao torque de 1200 lb.ft e siga, no sentido indicado pela seta, até encontrar a curva correspondente ao N_H de 86,4%; em seguida, desça verticalmente, como indicado pela seta, até a escala de SHP e anote o SHP correspondente: 435 SHP.

A seguir, utilizando o gráfico da figura 3-19, localize na escala "NÚMERO-ÍNDICE" o ponto correspondente ao número-índice obtido: 0,83; suba com este valor no sentido indicado pela seta até interceptar a linha de 435 SHP.

Do ponto de intersecção, siga horizontalmente para a esquerda até interceptar as escalas horizontais de $N_g\%$ e TIT $^\circ\text{C}$, obtendo: TIT = 580°C e $N_g = 92,7\%$. Ainda do ponto de intersecção, suba no sentido indicado pela seta, paralelamente às linhas de F_C , até interceptar a escala de F_C lb/h e leia: 290 lb/h.

Os valores obtidos, que foram:

- TIT = 580°C
- $N_g = 92,7\%$
- $F_C = 290$ lb/h

são os valores previstos para o motor nas condições observadas. A diferença entre estes valores e os valores reais, anotados em voo, constituirão o ΔTIT , ΔN_g e ΔF_C .

3-68. INTERPRETAÇÃO DAS TENDÊNCIAS APRESENTADAS PELO MOTOR

As figuras 3-20 e 3-21 mostram exemplos típicos de tendências desenvolvidas a partir de um registro periódico dos desvios (ΔTIT , ΔN_g e ΔF_C) apresentados por um motor.

Para a análise das tendências é necessária a utilização de gráficos idênticos aos apresentados nas figuras 3-20 e 3-21. Estes gráficos constam de três escalas: uma de ΔTIT de + 50 a - 50, outra de ΔN_g de + 5 a - 5 e a última de ΔF_C de + 20 a - 20.

No ponto zero de cada escala é feita uma linha mais forte. Os valores de ΔTIT , ΔN_g e ΔF_C , obtidos de acordo com os parágrafos acima, devem ser anotados periodicamente nestes gráficos. Nos exemplos das figuras 3-20 e 3-21, estas anotações periódicas estão representadas por pequenos círculos interligados entre si. É evidente que estas anotações apresentarão sempre pequenas variações mas, de uma maneira geral, enquanto não ocorrer deterioração do motor, estas anotações permanecerão próximas a uma linha horizontal traçada a partir da primeira anotação.

Observando-se os exemplos das figuras 3-20 e 3-21, nota-se que, para os primeiros voos, as diferenças entre os valores previstos e os observados permanecem quase constantes e, se fosse traçada uma linha horizontal partindo da primeira anotação, as demais anotações permaneceriam bastante próximas desta linha. A partir de um determinado voo, contudo, as anotações apresentaram uma nítida tendência a se afastar cada vez mais da média das anotações iniciais e, nos últimos voos, o afastamento era considerável. Após a medida corretiva observa-se, então, que as anotações voltaram a equiparar-se à média inicial.



Figura 3-18. Análise das Tendências de Funcionamento do Motor - Obtenção do SHP

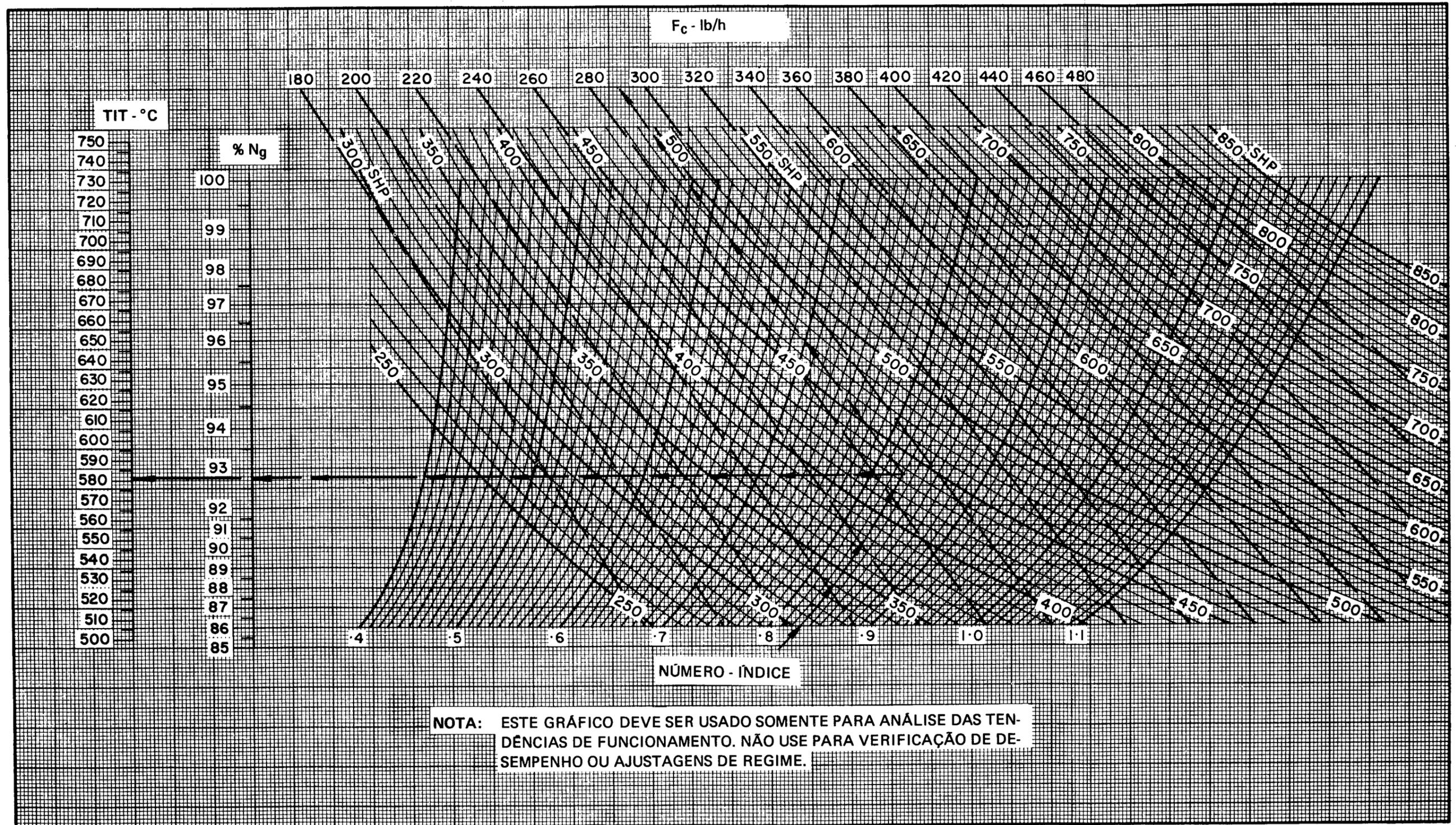


Figura 3-19. Análise das Tendências de Funcionamento do Motor - Obtenção da TIT, do N_g e do Fluxo de Combustível

Estes dois exemplos mostram tendências que, no final, foram corrigidas com medidas específicas, como detalhadas nos parágrafos 3-69 e 3-70 abaixo.

Outros tipos de problemas poderão ser detectados e corrigidos, à medida que aumentar a experiência do operador e através do uso constante do método aqui apresentado.

ADVERTÊNCIA

Deve-se tomar o máximo cuidado na análise das diferenças, para não se obterem conclusões falsas por desvios abruptos dos parâmetros, devido à instrumentação defeituosa, sangria de ar excessiva ou não paralelismo de carga entre os geradores. Ao estabelecer as diferenças, portanto, verifique se, de acordo com as anotações feitas em vôo, como indicado no passo 1 do parágrafo 3-66, a distribuição da carga entre os geradores estava correta e se a separação inercial e o sistema de ar condicionado estavam ligados ou não, uma vez que o uso destes sistemas afeta o desempenho do motor.

3-69. EXEMPLO DE ANÁLISE DE TENDÊNCIAS – CONTAMINAÇÃO DO COMPRESSOR PELO ACÚMULO PROGRESSIVO DE POEIRA ATMOSFÉRICA COM ÓLEO (figura 3-20)

A figura 3-20 mostra o desenvolvimento das tendências de um motor analisado a partir de anotações diárias das diferenças.

Observando-se os registros efetuados, nota-se que, nos

primeiros vôos, não houve praticamente variação. Nos últimos, entretanto, ΔTIT , ΔN_g e ΔF_c apresentam desvios acentuados.

Na época em que foi efetuada a manutenção corretiva, a ΔTIT havia subido $30^\circ C$ acima dos registros iniciais e ΔN_g aumentou 3,5% e ΔF_c aumentou 20 lb/h.

Estas tendências foram causadas por um aumento cada vez maior da poeira atmosférica, agravado por um pequeno vazamento externo de óleo, em meio-ambiente altamente contaminado com o aumento do acúmulo de poeira nas palhetas e baixa eficiência do compressor, exigindo aumentos progressivos no fluxo de combustível e na TIT, a fim de manter a potência de cruzeiro requerida.

3-70. EXEMPLO DE ANÁLISE DE TENDÊNCIAS – ROÇAMENTO DE PALHETA DE TURBINA DO COMPRESSOR E DETERIORAÇÃO GERAL DA SEÇÃO QUENTE (figura 3-21)

Na figura 3-21, pode-se observar que os registros feitos para os primeiros oito vôos não mostram nenhuma tendência aparente. Após estes, ΔTIT e ΔF_c mostram uma tendência para subir, enquanto que ΔN_g mostra uma tendência para baixar.

Estas tendências aumentaram até o ponto em que ΔTIT havia subido $50^\circ C$ acima da média inicial, ΔN_g caiu para 3,5% e ΔF_c subiu 10 lb/h, quando então foi efetuada a inspeção da seção quente.

A tendência do ΔTIT para subir iniciou logo após o roçamento da palheta de turbina do compressor na armadura, danificando esta. A folga na ponta da palheta aumentou, com uma conseqüente perda de eficiência da turbina, causando a queda de N_g . Conseqüentemente, o fluxo de combustível e o TIT foram aumentados para manter os níveis de potência requeridos.

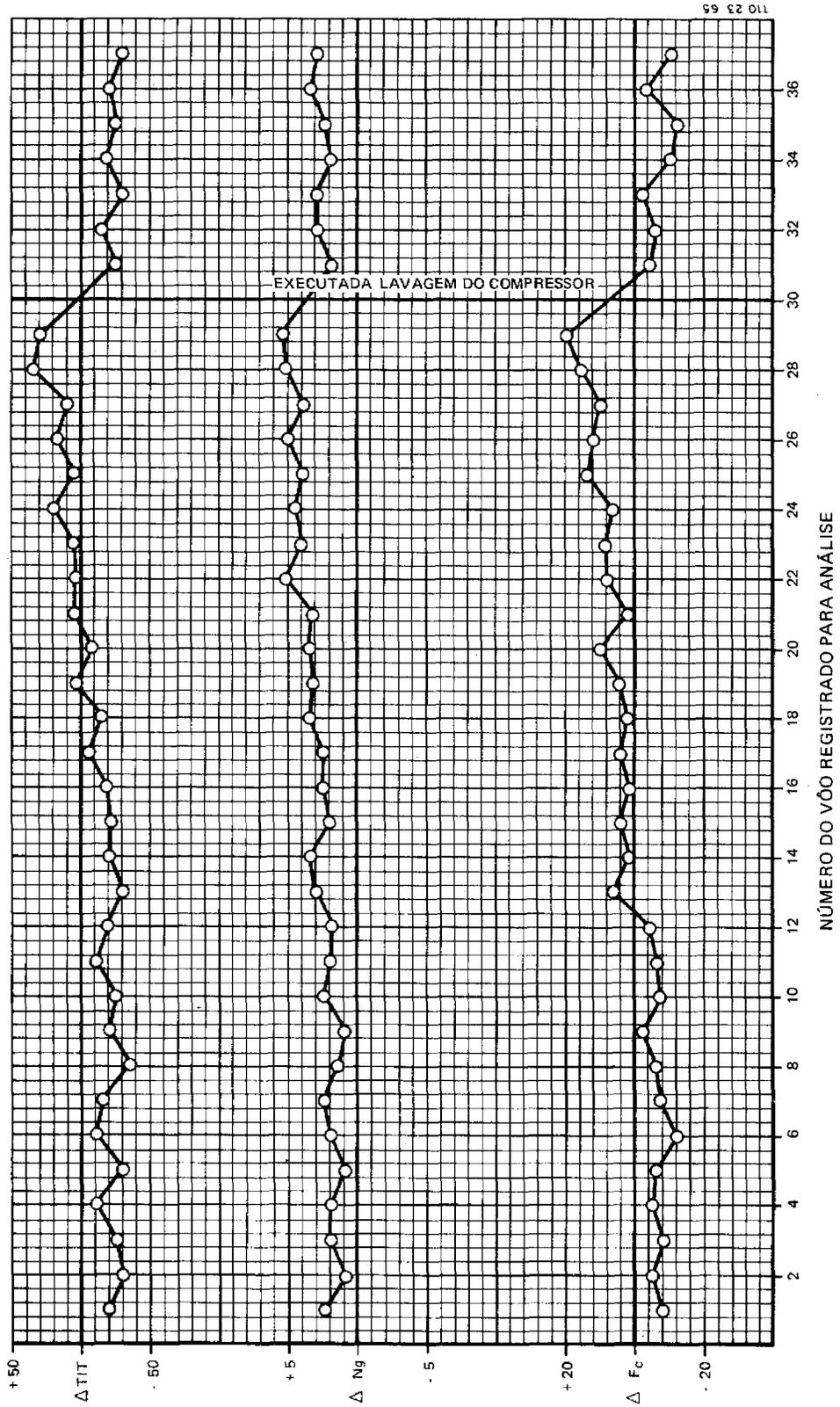


Figura 3-20. Análise das Tendências de Funcionamento do Motor - Exemplo 1

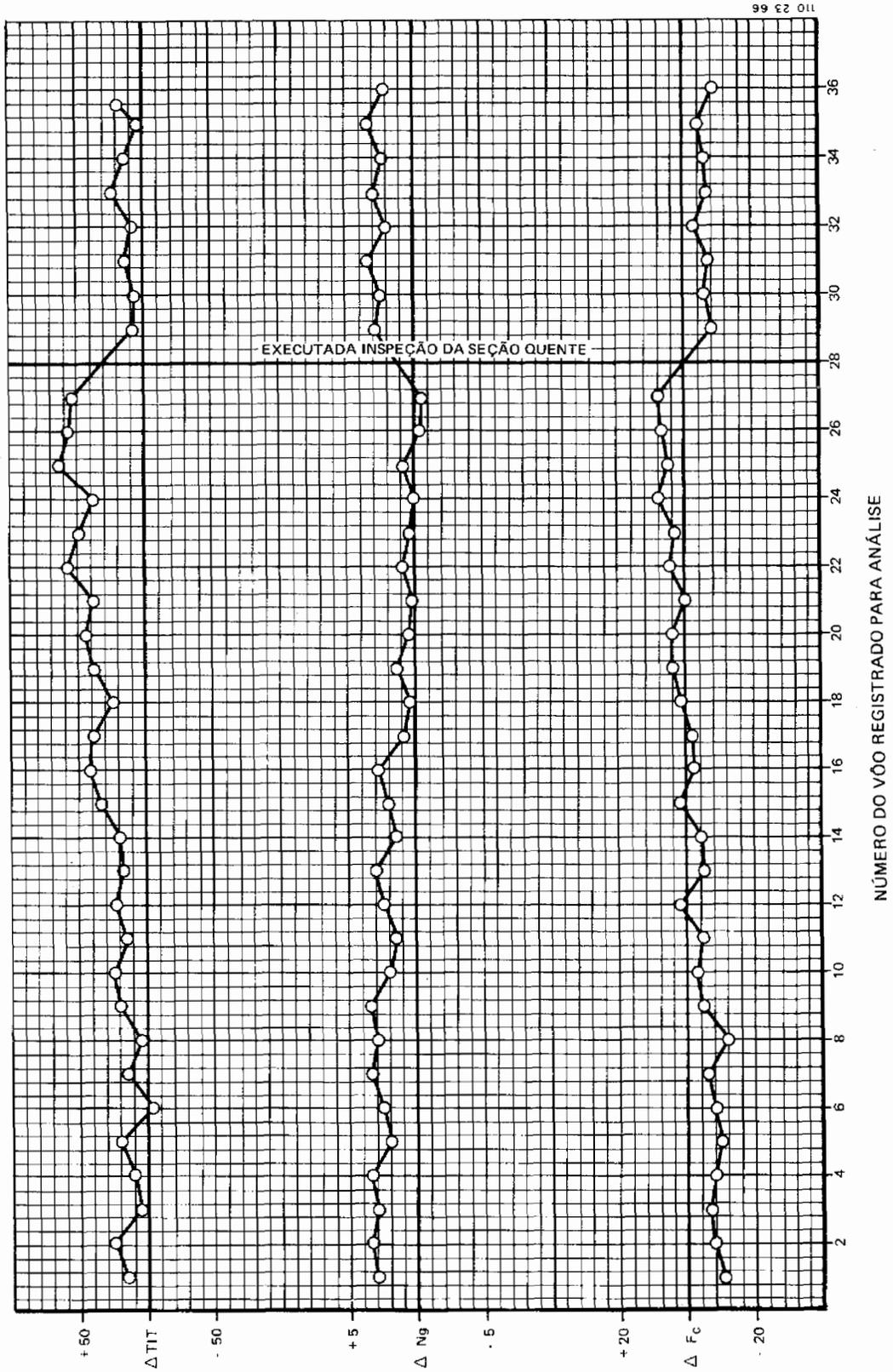


Figura 3-21. Análise das Tendências de Funcionamento do Motor - Exemplo 2