

SEÇÃO V

INSTRUMENTOS DO MOTOR

DESCRIÇÃO

5-1. INFORMAÇÕES GERAIS

Os instrumentos do motor fornecem diretamente indicações visuais em termos de temperatura, rotação, pressão etc, das condições de funcionamento do mesmo. Os instrumentos do motor (veja a figura 5-1) são:

- Indicador de temperatura interturbinas (TIT)
- Indicador de torque
- Tacômetro do gerador de gases (N_g) e da hélice (N_h)
- Indicador de temperatura de óleo
- Indicador de pressão de óleo
- Indicador de temperatura do ar de admissão da turbina (T_2)

Nota

O indicador de temperatura do ar de admissão fica situado no painel móvel direito.

5-2. DESCRIÇÃO E OPERAÇÃO DO SISTEMA DE INDICAÇÃO DE TEMPERATURA INTERTURBINAS

São dois sistemas, um para cada motor, constituídos por um indicador e um conjunto de termopares cada um.

O indicador de temperatura interturbinas (TIT) emprega o princípio do termo-acoplamento. São dez termopares ligados em paralelo, instalados circularmente na junção das duas turbinas (veja a figura 5-2), captando uma média das temperaturas desenvolvidas. A esta média é acrescido mais um par térmico externo que, ligado também em paralelo, vem a constituir o compensador. A diferença de temperatura entre o conjunto de pares térmicos e a junção fria, situada no indicador, gera uma diferença de potencial, dando origem a uma corrente elétrica proporcional à temperatura. O indicador é um milivoltímetro com escala em graus centígrados, de zero até 1200°C e apresenta as seguintes marcas de utilização:

- Uma faixa verde que vai de 400 a 695°, representando a utilização normal.
- Uma faixa amarela de 695 a 725°, que significa operação com cuidado.
- Em 725° uma radial vermelha indica a temperatura máxima permitida.
- De 725 a 1090° uma marca vermelha indica

sobretensão com limitações de tempo.

Os fios dos termopares são ligados ao instrumento por dois parafusos situados na parte traseira. Não há possibilidade de inversão durante a ligação, pois os terminais são de diâmetro diferente. A cablagem que vai do motor até o indicador consta de um fio de cromel e um de alumínio, devendo ser de 8 ohms a resistência total, incluindo os termopares.

Nota

Nos motores com número de série PC-E40854 e seguintes, foram suprimidos os dois termopares inferiores (Engine Service Bulletin Nº 1212, da Pratt & Whitney, emitido em 26 de agosto de 1974 e revisado em 15 de janeiro de 1975).

5-3. DESCRIÇÃO E OPERAÇÃO DO SISTEMA DE INDICAÇÃO DE TORQUE

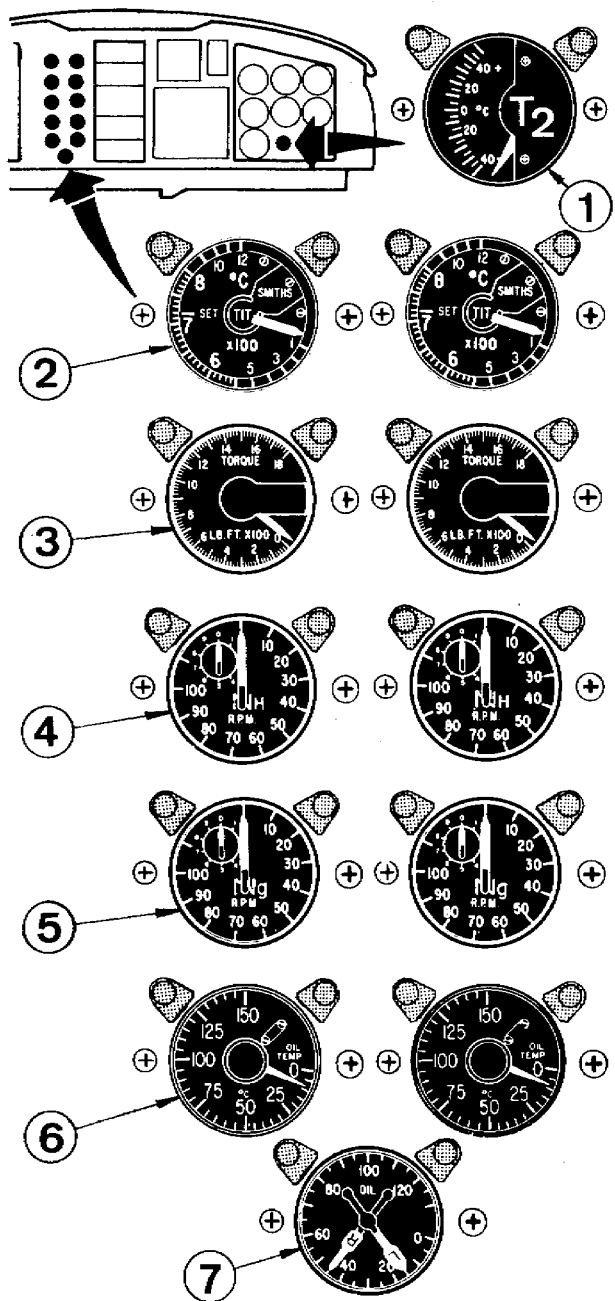
Os indicadores, em número de dois, um para cada motor, estão situados no painel junto com os outros instrumentos do motor. O torque produzido pela turbina de potência de cada motor é transmitido eletricamente a cada indicador, que é alimentado pela barra de 26 V AC, 400 Hz.

O transmissor é um dispositivo hidromecânico localizado no primeiro estágio da caixa de redução da turbina de potência que transmite para o indicador, no painel, sinais elétricos convertidos em valores de torque (veja a figura 5-3).

O mostrador no indicador é graduado em libras/pé e vai de 0 a 1800. As marcas de utilização constam de uma faixa verde que vai de 400 a 1628 lb/ft e de uma radial vermelha em 1628 lb/ft que indica o valor máximo permitido.

5-4. DESCRIÇÃO E OPERAÇÃO DO SISTEMA DO TACÔMETRO DO GERADOR DE GASES

O tacômetro fornece a indicação de RPM do gerador de gases do motor em termos de porcentagem. Consta de duas partes: uma é o gerador, instalado na seção de acessórios do motor, acionado por meio de uma redução pelo gerador de gases e a outra é o indicador situado no painel fixo, juntamente com outros instrumentos do



1. INDICADOR "T₂"
2. INDICADOR TIT
3. INDICADOR DE TORQUE
4. TACÔMETRO DA HÉLICE (N_h)
5. TACÔMETRO DO GERADOR DE GASES (N_g)
6. INDICADOR DE TEMPERATURA DE ÓLEO
7. INDICADOR DUPLO DE PRESSÃO DE ÓLEO

Figura 5-1. Instrumentos do Motor

motor. O gerador produz uma tensão trifásica, cuja frequência é proporcional à rotação do motor (veja a figura 5-4).

Esta tensão faz girar um pequeno motor síncrono no interior do indicador. Este motor gira um ímã permanente dentro de um tambor fixado ao ponteiro. Uma mola espiral contraria o movimento do ponteiro. À medida que a rotação aumenta, o ponteiro desloca-se no mostrador dando as indicações de porcentagem. Existe também, no mostrador do instrumento, uma escala graduada em 10% de RPM, com divisões de 1%. É acionada por uma engrenagem acoplada ao mecanismo do ponteiro. A escala maior vai de 0 a 110% e a menor, de 0 a 10%.

As marcas de utilização constam de:

- Uma faixa verde que vai de 50 a 101,5%, indicando operação normal.
- Uma radial vermelha em 101,5 que é a máxima permitida. A indicação 100% no instrumento corresponde a 37500 RPM no compressor.

5-5. DESCRIÇÃO E OPERAÇÃO DO SISTEMA DO TACÔMETRO DA HÉLICE (figura 5-4)

O princípio de funcionamento do tacômetro da hélice é o mesmo que o do gerador de gases, sendo idênticos os indicadores.

O gerador está instalado na caixa de redução do motor e é acionado pelo eixo da hélice. Indica, também, em termos de porcentagem, sendo que 100% corresponde a 33000 RPM da turbina livre ou 2200 RPM da hélice (N_h).

As marcas de utilização constam de:

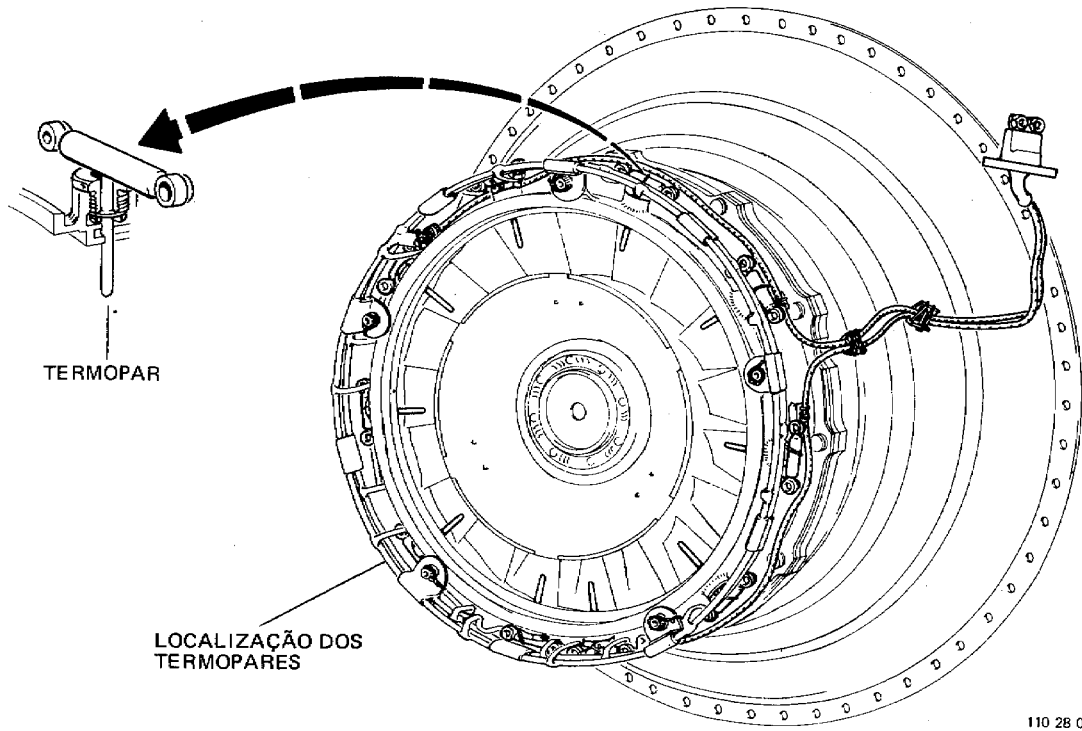
- Uma faixa verde que vai de 81 a 100%, indicando operação normal.
- Uma radial vermelha em 100% que é o máximo permitido. Os indicadores, um para cada motor, estão instalados no painel, junto com os outros instrumentos do motor.

5-6. DESCRIÇÃO E OPERAÇÃO DO SISTEMA DE INDICAÇÃO DA TEMPERATURA DE ÓLEO DOS MOTORES

O sistema é constituído por dois indicadores instalados no painel e dois bulbos instalados nos motores (veja a figura 5-5).

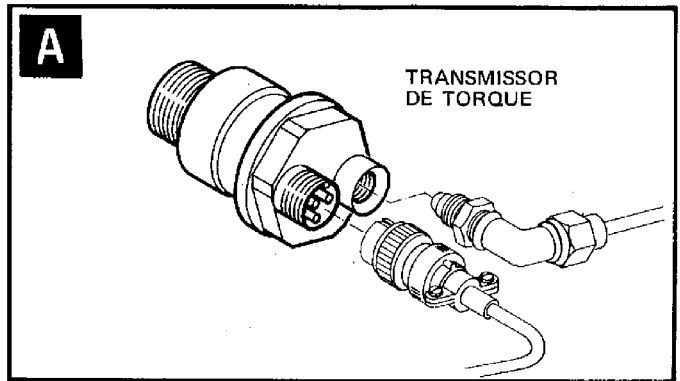
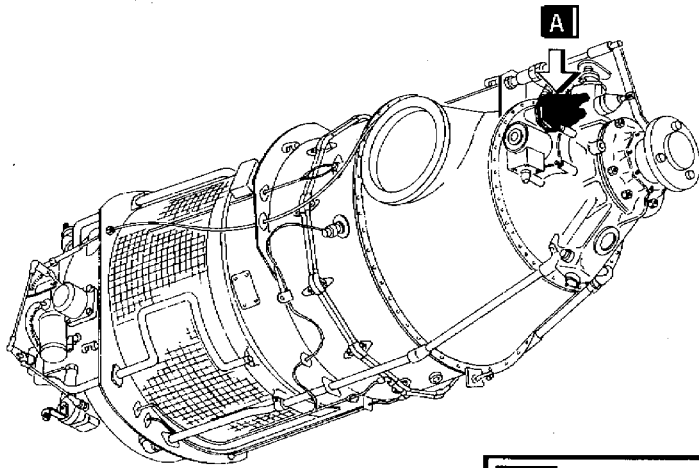
Os indicadores são instrumentos elétricos, alimentados pela barra principal de 28 VDC, que recebem informação do bulbo sensor instalado na seção de acessórios, na saída da bomba de óleo de cada motor. A escala dos indicadores vai de 0 a 150°C.

As marcas de utilização são as seguintes:



110 28 09

Figura 5-2. Instalação dos Termopares



110 28 11

Figura 5-3. Instalação do Transmissor de Torque

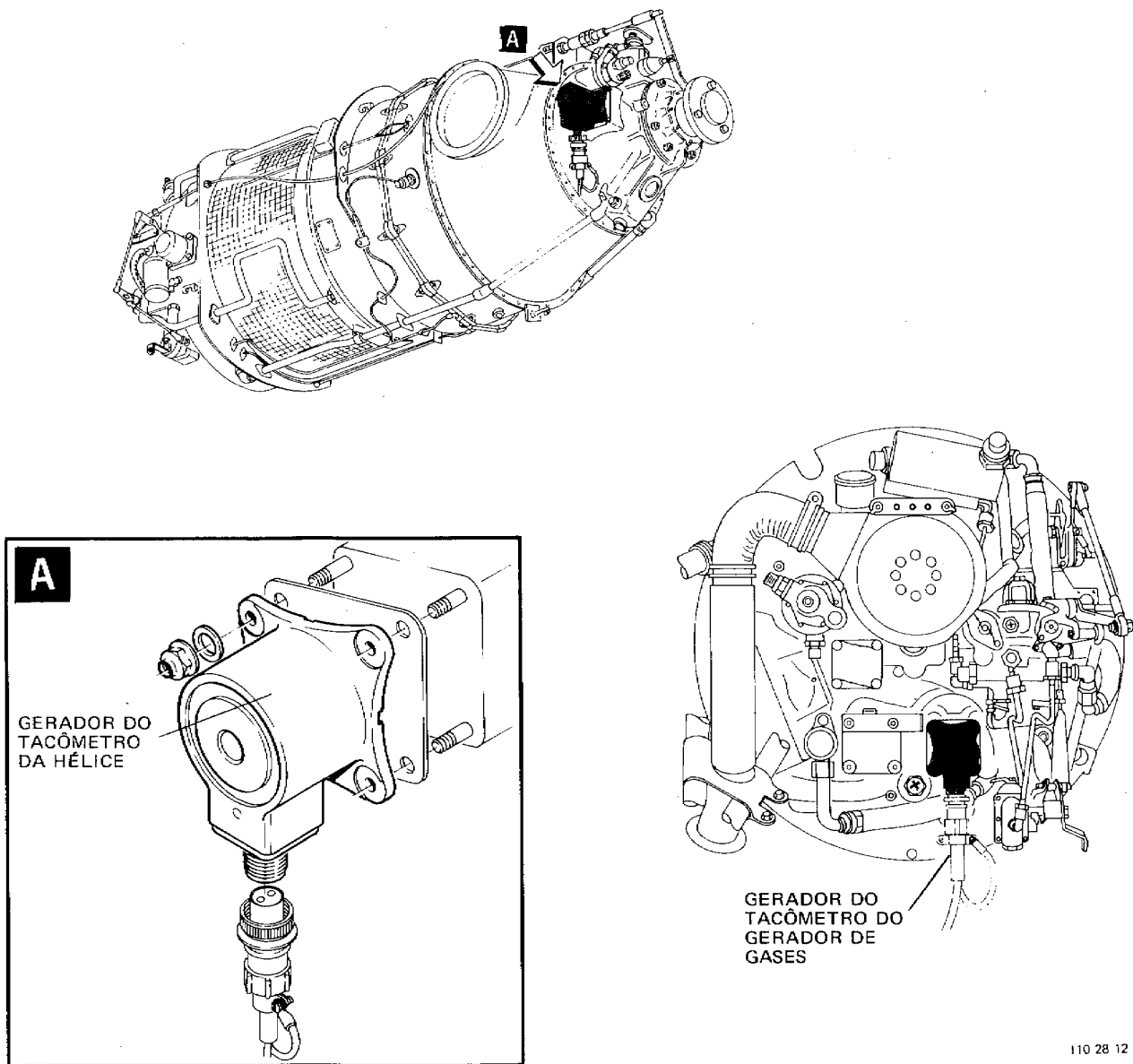


Figura 5-4. Instalação dos Geradores do Tacômetro da Hélice e do Gerador de Gases

- Uma radial vermelha em 0°, que é a mínima de operação.
- Uma faixa amarela de 0 a 10°, que indica operação com precaução.
- Uma faixa verde de 10 a 99°, que indica operação normal.
- Uma radial vermelha em 99°, que é a temperatura máxima permitida.
- Uma faixa vermelha acima de 99°, significando temperatura excessiva.

5-7. DESCRIÇÃO E OPERAÇÃO DO SISTEMA DE INDICAÇÃO DE PRESSÃO DE ÓLEO (figura 5-6)

Este sistema é constituído por um indicador duplo e dois transmissores.

O indicador está localizado na parte central inferior do grupo de instrumentos do motor. Cada motor tem um transmissor instalado na parede de fogo e a pressão é tomada na saída da bomba de óleo. É um instrumento sincro alimentado pela barra de 26 V AC e 400 Hz.

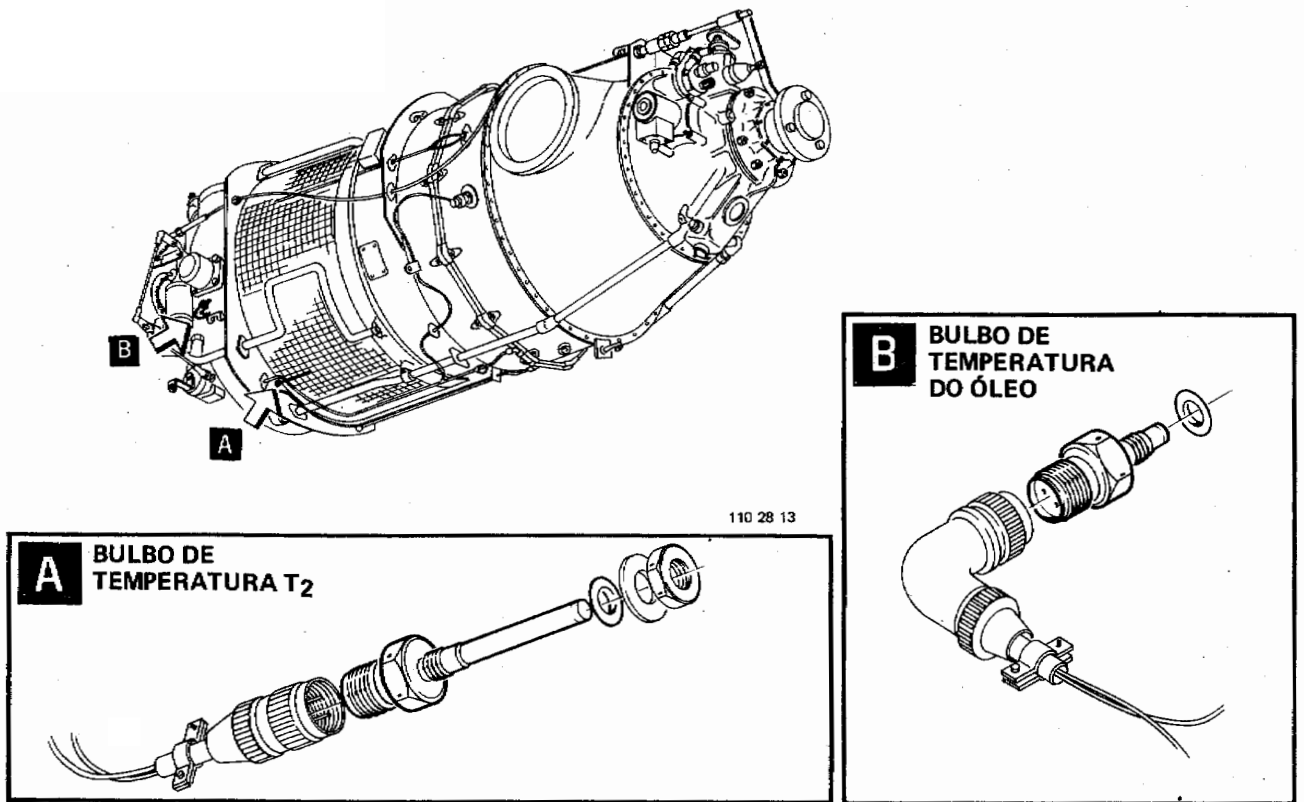


Figura 5-5. Instalação dos Bulbos de Temperatura T₂ e de Temperatura do Óleo

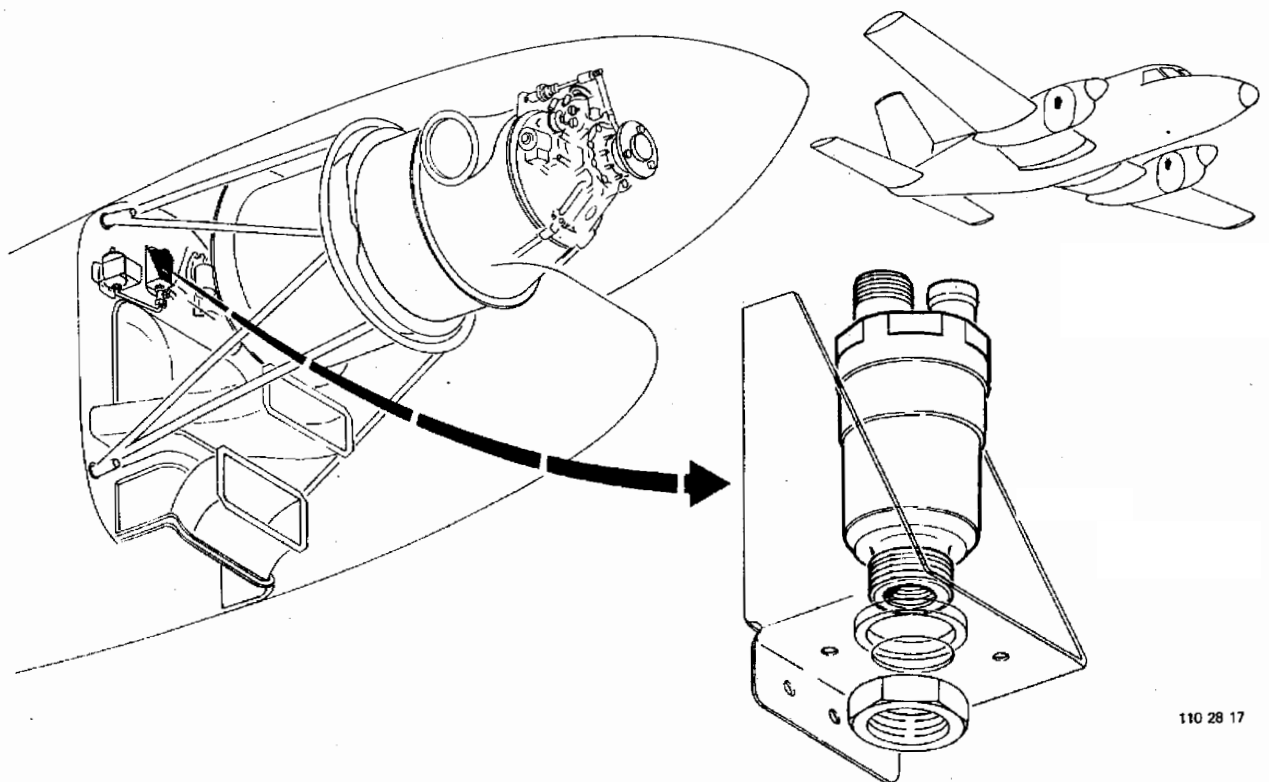


Figura 5-6. Transmissor de Pressão de Óleo

Análise do sistema

O indicador possui dois conjuntos síncro independentes, montados com ambos os eixos centrais, um dentro do outro e acionando ponteiros individuais. O mostrador é graduado de 0 a 130 psi com divisões de 5 em 5 psi.

As marcações de utilização são as seguintes:

- Uma radial vermelha em 40 psi, que é a pressão mínima permitida.
- Uma faixa amarela de 40 a 80 psi, que é a faixa de operação com precaução.
- Uma faixa verde de 80 a 100 psi, que é a faixa de operação normal.

- Uma radial vermelha em 100 psi, que é a pressão máxima permitida.

5-8. DESCRIÇÃO E OPERAÇÃO DO INDICADOR DE TEMPERATURA T_2 (figura 5-5)

É um termômetro elétrico, alimentado pela barra principal de 28 V DC, instalado no painel de vôo do 2º piloto.

Este termômetro é ligado a um bulbo sensor localizado na área da tela da câmara de entrada de ar do motor direito. A escala do indicador vai de -40° até $+40^\circ\text{C}$.

ANÁLISE DO SISTEMA

5-9. TESTE DE FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE INDICAÇÃO DA TEMPERATURA INTERTURBINAS

5-10. TESTE DA RESISTÊNCIA TOTAL DO CIRCUITO DOS TERMOPARES DE CADA MOTOR

Esta verificação só pode ser feita com o analisador Jetcall, devido à existência de um circuito que compensa a variação do valor desta resistência com a temperatura-ambiente.

ADVERTÊNCIA

A verificação com o Jetcall deve ser feita com o avião (e a linha termopar) a uma temperatura de no mínimo 10°C e no máximo 35°C .

O equipamento e o avião deverão estar na mesma temperatura durante a verificação.

1. No analisador: chave SW-1 em OFF.
2. No receptáculo P_1 do Jetcall: ligue o cabo de suprimento de energia o qual, por sua vez, deverá ser ligado a uma fonte de 110 V, de 50 a 400 Hz.
3. Conecte o adaptador RES ao cabo de teste do analisador; este cabo é instalado no receptáculo P_2 .
4. Desligue os terminais de alumel e cromel do indicador e conecte-os ao adaptador RES.
5. Coloque a chave SW-6 em MECH ZERO. Ajuste o zero do galvanômetro por meio do botão MECH ZERO. Gire SW-3 para ohms. Coloque SW-1 na posição RES. Coloque SW-6 em RANGE.

6. Ajuste a bobina de resistência até que o GALVO 1 indique zero (cada divisão do galvanômetro é aproximadamente 0,05 ohms). Se a resistência ainda for baixa, passe para a resistência de reserva. Estas resistências encontram-se na parede do lado esquerdo, na altura da fixação dianteira da cadeira do piloto.

5-11. TESTE DE FUNCIONAMENTO DAS INDICAÇÕES DE TEMPERATURA COM O MOTOR OPERANDO (figura 5-7)

É recomendável realizar este teste em combinação com a verificação dos indicadores de RPM (N_g e N_H). O processo é exatamente o mesmo para ambos os motores.

1. Coloque a chave seletora SW-1 e SW-7 MECH ZERO na posição OFF.
2. Conecte o cabo de energia BH 499 ao receptáculo P_1 e a uma tomada de energia de 110 V e 60 Hz.
3. Conecte o cabo de teste BH 450 ao receptáculo S-2 no Jetcall.
4. Conecte o cabo BH 485 ao receptáculo P_3 . Passe os cabos do analisador Jetcall através da janela de mau tempo para ligá-los aos instrumentos do painel.
5. Conecte a SWITCH BOX B-123-3 ao cabo de teste BH 450.

Nota

A "SWITCH BOX" (tabbing) é uma chave bipolar de duas posições. Com ela no circuito e a chave SW-5 na posição EGT, o indicador do avião está no circuito. Com a chave SW-5 na posição JETCALL, a indicação dos termopares do motor passa para o analisador Jetcall.

6. Conecte o adaptador de verificação de RPM BH 820 ao cabo de teste BH 485.
7. Remova o indicador TIT do painel de instrumentos e desligue os fios de cromel e alumel do indicador, retirando os dois parafusos que os fixam.
8. Ligue os dois fios (cromel e alumel) à SWITCH BOX nos terminais marcados AIRCRAFT TC LEADS.
9. Conecte o indicador à SWITCH BOX por meio do adaptador BH 272 nos terminais marcados EGT.
10. Coloque a chave SW-5 na posição EGT.

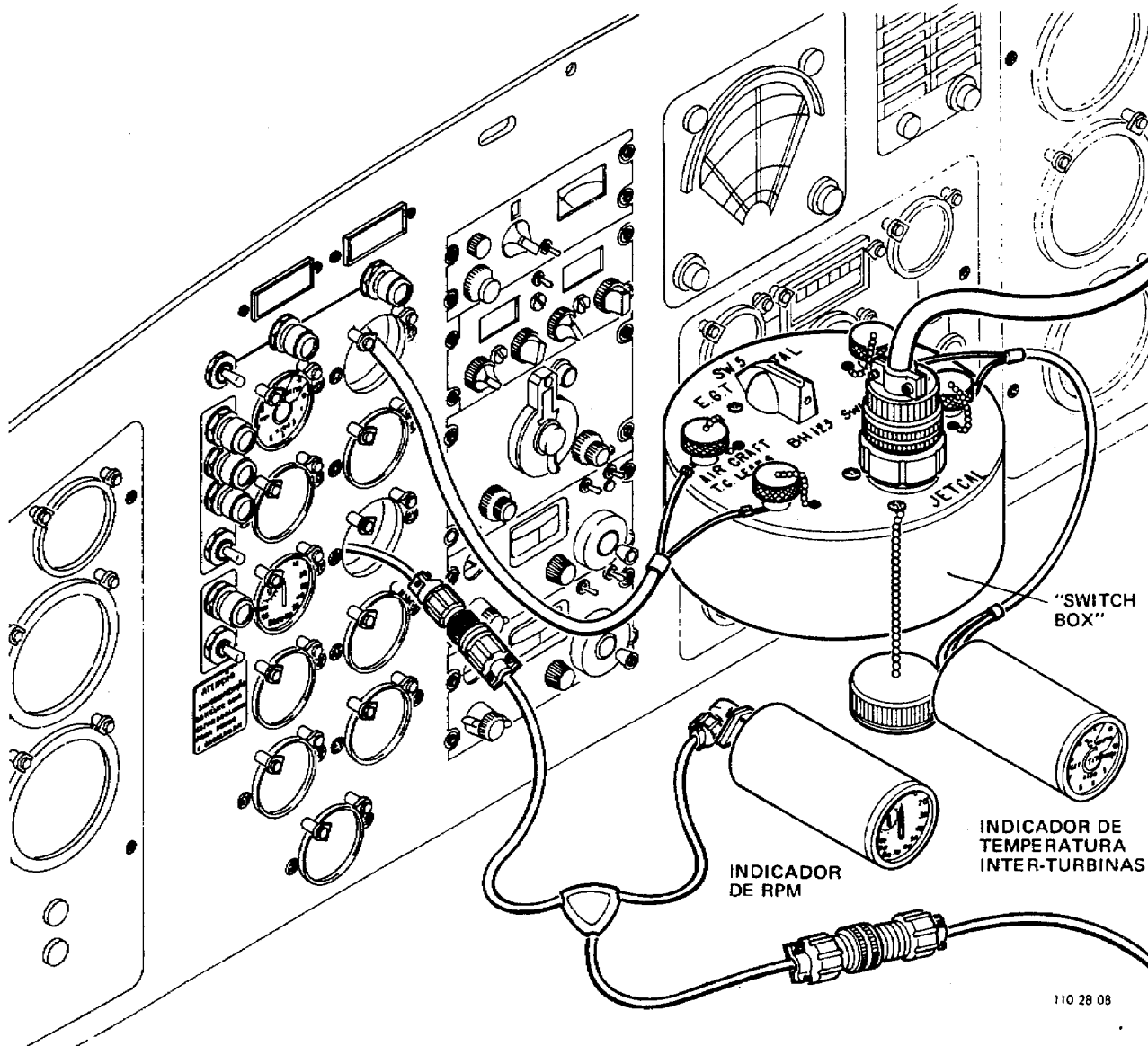


Figura 5-7. Teste de Funcionamento do sistema de Indicação de Temperatura Interturbina

11. Prossiga com o teste de acordo com as instruções contidas no parágrafo 5-12.

5-12. TESTE DE FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE INDICAÇÃO DE TEMPERATURA TIT EM CONJUNTO COM OS TACÔMETROS

1. Remova o indicador do tacômetro da hélice (Nh) do painel de instrumentos e desconecte a respectiva cablagem.
2. Conecte o indicador do tacômetro da hélice (Nh) e a respectiva cablagem ao adaptador para verificação de RPM.
3. Gire o motor e estabilize-o em uma rotação constante.
4. Compare as indicações do tacômetro da hélice (Nh) com as RPM indicadas no analisador. Não deve haver variação maior que 0,6%.
5. Coloque a chave SW-1 na posição T/C e a chave SW-2 na posição CHECK CABLE.
6. Coloque a chave SW-6 em ZERO-MECH e ajuste o GALVO 1 em zero.
7. Volte a chave SW-6 para RANGE.
8. Observe a leitura do TIT.

9. Vire a chave SW-5 para a posição JETCALL e observe a indicação de temperatura no Jetcall. A diferença das duas leituras deverá estar dentro das tolerâncias prescritas na tabela 5-1.

TEMPERATURA INDICADA °C	TOLERÂNCIA °C
100	± 30
200	± 30
300	± 30
400	± 30
500	± 30
550	- 30, + 10
600	± 10
650	± 5
700	± 5
720	± 2
750	± 5
800	- 10, + 30
900	± 30
1000	± 30
1100	± 30
1200	± 30

Tabela 5-1. Tolerâncias de Indicação T5

Nota

A tolerância do Analisador é + 1°C. Consequentemente, a diferença permitida entre as indicações das duas escalas é a soma das tolerâncias permitidas nas diversas graduações. Exemplo: em 700°C, a diferença permitida é ± 6, ou seja, (± 5) + (± 1).

- 10. Conserve o motor em marcha lenta.
- 11. Desligue o indicador do tacômetro da hélice (Nh) do adaptador de teste e reinstale-o em seu lugar no painel, conectando-o à respectiva cablagem.
- 12. Remova o tacômetro do gerador de gases (Ng) do painel e instale-o na cablagem do Jetcall.
- 13. Acelere o motor e estabilize-o em uma rotação constante.
- 14. Compare as indicações do tacômetro do gerador de gases (Ng) com as do Jetcall. Ambas devem concordar, havendo uma tolerância de ± 6%.
- 15. Reduza novamente para marcha lenta.

16. Recoloque as conexões originais do tacômetro do gerador de gases (Ng) no lugar e reinstale o instrumento no painel.

17. Faça o mesmo no termômetro.

18. Desconecte os cabos e o adaptador do analisador e proceda segundo as instalações de encerramento do teste.

5-13. VERIFICAÇÃO OPERACIONAL DO SISTEMA DE INDICAÇÃO DE TORQUE

Examine as marcas de utilização. A operação normal deve ter a faixa verde abrangendo de 400 a 1970 lb/ft. O máximo valor permitido é marcado pela radial vermelha em 1970 lb/ft. com o motor girando; as indicações deverão combinar com as outras (RPM e TIT), dentro dos parâmetros de operação do motor.

Se houver dúvida quanto às indicações, pode-se intercalar o indicador com o outro motor, para verificação.

5-13A. TESTE DO TRANSMISSOR DE TORQUE

Existem duas formas de efetuar o teste do transmissor de torque:

- Teste utilizando pressão do próprio motor (motores em operação).
- Teste utilizando fonte de pressão externa (motores fora de operação).

5-13B. TESTE UTILIZANDO PRESSÃO DO PRÓPRIO MOTOR

Para proceder a este teste, é necessário o equipamento KIT "AW-182" da AIRWORK ou, na falta deste, os seguintes acessórios:

- Uma mangueira de aproximadamente 1/4" de diâmetro interno, de comprimento adequado para o teste, equipada com terminais para permitir a sua conexão ao braço distribuidor do transmissor de torque do motor e ao manômetro de verificação.
- Um manômetro de verificação, devidamente aferido, com capacidade para 100 psi, graduado em libras ou frações de libras.

1. Remova a capota superior do motor a ser testado.
2. Retire o bujão de sangria do braço distribuidor do transmissor de torque (Veja a figura 5-7A).
3. Conecte uma das extremidades da mangueira ao orifício de sangria do braço distribuidor.

4. Fixe a mangueira ao longo da nacele e sobre a asa com fita crepe.
5. Introduza a extremidade livre da mangueira na cabine da aeronave através da porta de acesso ao manípulo de acionamento da saída de emergência sobre a asa.
6. Guie a mangueira na direção da cabine de comando da aeronave.
7. Introduza a extremidade da mangueira em um recipiente para receber o óleo proveniente do motor durante a operação de sangria do sistema.
8. Dê partida no motor e mantenha-o em funcionamento em velocidade mínima baixa até obter um fluxo de óleo livre de bolhas de ar na saída da mangueira.
9. Tampe a extremidade livre da mangueira.
10. Corte o motor.
11. Conecte o manômetro de verificação à extremidade livre da mangueira, e suporte-o adequadamente em uma posição que facilite a sua leitura posterior.

ADVERTÊNCIA

Durante a operação que se segue, é essencial que se tenham tomado todas as precauções, tais como calços nas rodas e freio de emergência aplicado, a fim de evitar o deslocamento da aeronave quando se proceder à aceleração do motor.

12. Dê partida nos dois motores.
13. Aguarde a estabilização dos parâmetros e a indicação de pressão do sistema hidráulico.
14. Avance a manete de combustível do motor que não vai ser testado para a posição de velocidade mínima alta.

Nota

O motor que não está sendo testado deve ser mantido em funcionamento em velocidade mínima alta, para evitar a tração assimétrica, produzida pela aceleração de um só motor durante o teste.

ADVERTÊNCIA

Durante os testes, nunca ultrapasse os parâmetros máximos permitidos para as condições ambientais locais.

15. Acelere o motor em teste até obter uma indicação de 400 lb.ft no indicador de torque do respectivo motor. Ao atingir esse valor, registre-o juntamente com o valor em psi obtida no manômetro de verificação.

16. Repita o passo "15" para obter sucessivamente as seguintes indicações: 600, 800, 1000, 1200, 1600 e 1800 lb.ft.

17. Corte ambos os motores.

18. Proceda à conversão dos valores obtidos e anotados a cada passo do teste no manômetro de verificação de psi para lb.ft, com o auxílio da tabela 5-2.

VALORES DE TORQUE EM LB.FT OBTIDOS NO INDICADOR DE TORQUE	VALORES DE PRESSÃO EM PSI NO MANÔMETRO DE VERIFICAÇÃO (1)
400	13,08
600	19,62
800	26,17
1000	32,71
1200	39,25
1400	45,80
1600	52,34
1800	58,88

(1) Os valores indicados foram obtidos com base no fator de conversão de 30,57.

Tabela 5-2. Conversão de Valores de Torque e Pressão

19. Compare os valores obtidos no passo "18" com os valores de leitura registrados no instrumento de indicação de torque.

Nota

- A tolerância máxima permitida é de 0,50 psi entre os valores observados nos dois instrumentos.
- Caso algum valor esteja fora de tolerância efetue nova leitura. Se permanecer a diferença, substitua o transmissor de torque.

20. Desconecte a extremidade da mangueira do orifício de sangria do braço distribuidor de pressão do transmissor de torque.

21. Colha, em um recipiente, o óleo proveniente da mangueira.

22. Instale o bujão de sangria no braço distribuidor do transmissor de torque. Reaperte o bujão a um torque de 30 a 50 lb.in.
23. Retire a mangueira do interior da cabine.
24. Verifique o funcionamento correto do sistema.
25. Corte o motor.
26. Verifique a instalação quanto a sinais de vazamento.
27. Instale a capota superior do motor.

5-13C. TESTE UTILIZANDO FONTE EXTERNA DE PRESSÃO (MOTORES FORA DE OPERAÇÃO)

1. Remova a capota do motor a ser testado.
2. Remova o transmissor de torque.
3. Efetue a montagem do transmissor de torque conforme figura 5-7B.

Nota

Verifique se todos os instrumentos são compatíveis com a pressão máxima de trabalho (1800 lb.ft).

4. Conecte a fonte de ar seco (ou nitrogênio), a tubulação do regulador de pressão, o manômetro de verificação, a válvula de sangria e o transmissor de torque.
5. Reconecte o conector de cablagem elétrica para o indicador de torque.

ADVERTÊNCIA

Durante os testes, nunca ultrapasse os parâmetros máximos permitidos para as condições ambientais locais.

6. Ajuste o regulador de pressão para um valor máximo em função da aeronave e da tabela 5-2.
7. Alimente pressão ao sistema de forma gradual.
8. Use a válvula de sangria para ajustar a pressão do sistema.
9. Aplique pressão ao sistema até obter uma indicação de 400 lb.ft no indicador de torque do respectivo motor. Ao atingir esse valor, registre-o juntamente com o valor em psi obtido no manômetro de verificação.

Nota

Para a realização do passo 9 são necessários dois técnicos. Um para a leitura do indicador de torque na cabine e outro para a leitura do manômetro de verificação no lado externo da aeronave.

10. Repita o passo 9, para obter sucessivamente as seguintes indicações: 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1600 e 1800 lb.ft.

11. Proceda à conversão dos valores obtidos e anotados a cada passo do teste no manômetro de verificação de psi para lb.ft com o auxílio da tabela 5-2.

12. Compare os valores obtidos no passo 11 com os valores de leitura registrados no instrumento de indicação de torque.

Nota

- A tolerância máxima permitida é de 0,50 psi entre os valores observados nos dois instrumentos.
- Caso algum valor esteja fora de tolerância efetue uma nova leitura. Se permanecer a diferença, substitua o transmissor de torque.

13. Desconecte o conector de ligação elétrica para o indicador de torque.

14. Desconecte o transmissor de torque, válvula de sangria, manômetro de verificação, regulador de pressão e a fonte de ar seco (ou nitrogênio).

15. Instale o transmissor de torque.

16. Reconecte o conector da cablagem do transmissor de torque.

17. Verifique o funcionamento correto do sistema.

18. Verifique a instalação quanto a sinais de vazamento.

19. Instale a capota superior do motor.

5-14. VERIFICAÇÃO OPERACIONAL DO SISTEMA DE INDICAÇÃO DE TEMPERATURA DE ÓLEO

Com o motor em repouso, não tendo sido operado nas últimas duas horas, ligue a bateria e verifique se o instrumento indica a temperatura ambiente.

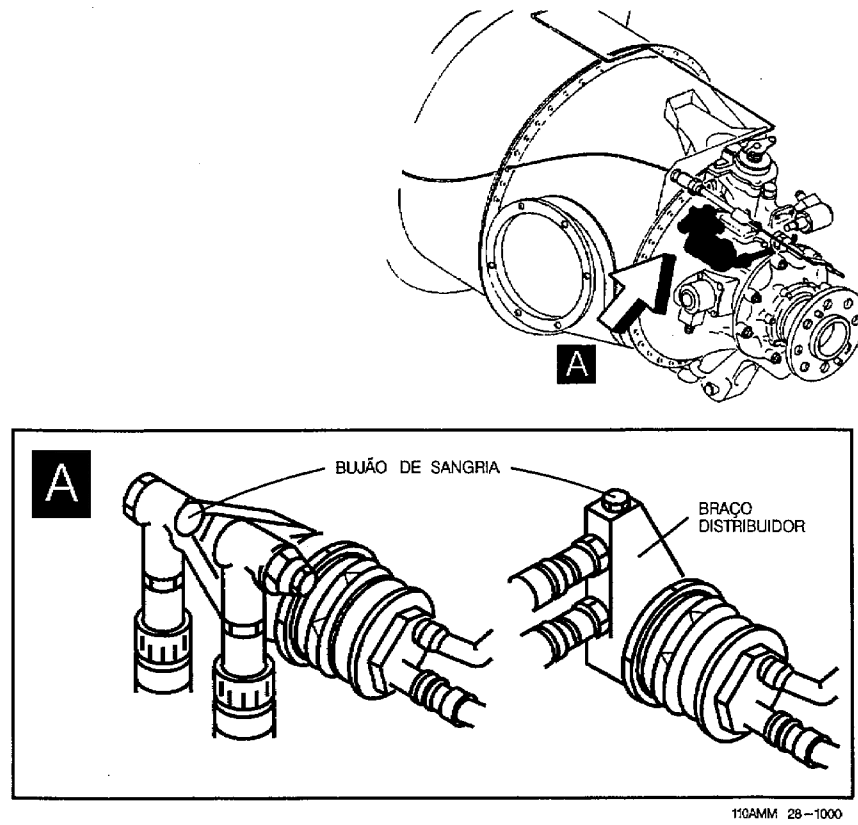


Figura 5-7A. Sistema de Indicação de Torque

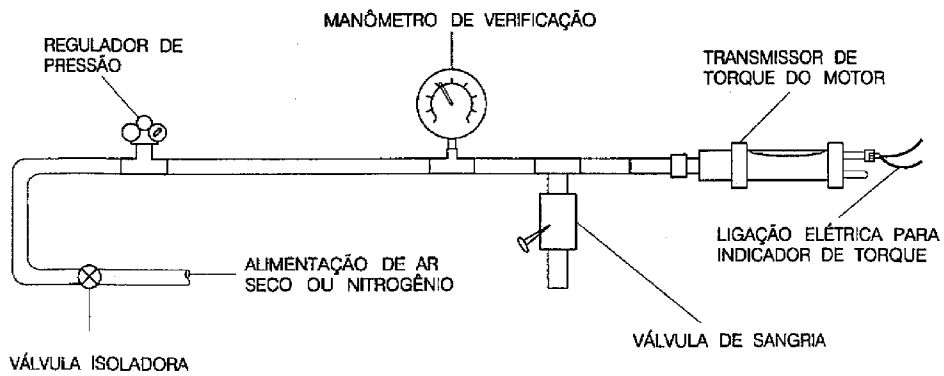


Figura 5-7B. Esquema de Montagem para Teste Utilizando Fonte Externa

Com o motor girando, a indicação de temperatura deverá estar dentro dos parâmetros de operação do motor. Caso haja dúvida, poderá ser feita uma verificação, intercambiando este com o indicador do outro motor.

5-15. VERIFICAÇÃO OPERACIONAL DO SISTEMA DE INDICAÇÃO DE PRESSÃO DE ÓLEO

1. Conecte ao avião uma fonte externa de 28 V DC.
2. Ligue o interruptor "SELETOR BATERIA" em FONTE EXTERNA.
3. Ligue um dos conversores. Ambos os ponteiros deverão indicar zero.
4. Remova o indicador do painel e desligue o conector traseiro.
5. Gire ligeiramente o indicador com a mão para que os ponteiros saiam de zero.
6. Ligue novamente o conector. Os ponteiros deverão voltar a zero.
7. Reinstale o indicador no painel.

5-16. VERIFICAÇÃO OPERACIONAL DO INDICADOR DE TEMPERATURA DO AR DE ADMISSÃO DO MOTOR

1. Conecte ao avião uma fonte externa de 28 V DC.
2. Ligue o interruptor "SELETOR BATERIA" em FONTE EXTERNA.

3. O indicador deverá marcar a temperatura-ambiente.
4. Desligue o "SELETOR BATERIA"; o ponteiro sai fora da escala para a parte inferior.
5. Ligue novamente o "SELETOR BATERIA"; o ponteiro deverá retornar à temperatura-ambiente.

5-17. PESQUISA DE PANES

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

5-18. INDICADOR DE TEMPERATURA INTERTURBINA**NOTA**

Os reparos ou substituições de termopares prescritas no item 3 deste parágrafo exigem a remoção da seção de potência do motor.

1. Nenhuma indicação

a. Conexões frouxas ou condutores quebrados.	Desligue do indicador os terminais de cromel e alumel. Retire a carenagem do motor. Aplique o teste descrito no parágrafo 5-9 e, simultaneamente, verifique a firmeza dos contactos na junção com o anel de termopares.	Aperte as conexões frouxas. Repare ou substitua os condutores quebrados.
b. Instrumento defeituoso.	Se a resistência do circuito estiver dentro dos limites de tolerância, o instrumento está defeituoso.	Substitua o instrumento.

2. Indicação variável ou intermitente

a. Condutores em curto-circuito ou com interrupção intermitente.	Verifique o circuito quanto à continuidade, executando o teste descrito no parágrafo 5-9.	Substitua ou repare o condutor interrompido ou em curto.
b. Mau contacto interno no instrumento.	Com o motor ainda quente após girar, bata levemente no painel para obter oscilação.	Substitua o instrumento.

3. Indicações incorretas

a. Instrumento descalibrado.	Verifique a exatidão das indicações dadas pelo instrumento por meio da bancada Jetcall.	Envie o instrumento ao laboratório para calibração ou substitua-o.
------------------------------	---	--

CAUSA PROVÁVEL	INVESTIGAÇÃO	CORREÇÃO
b. Defeito nos termopares.	Remova a capota do motor. Desligue os terminais de cromel e alumel do bloco de terminais existente na carcaça do gerador de gases. Meça a resistência entre os terminais marcados A/L e C/R existentes no bloco. O resultado aceitável está entre 0,58 e 0,74 ohms. Meça, depois, a resistência entre cada terminal e a carcaça. O mínimo aceitável é de 5000 ohms.	Substitua os termopares defeituosos. Repare as ligações em curto.

5-19. TACÔMETRO DO GERADOR DE GASES (N_g)

1. Nenhuma indicação ou indicações incorretas

a. Condutores ou conexões defeituosos ou mal conectados.	Verifique o circuito quanto à continuidade. Desconecte a cablagem no gerador e no indicador e verifique a continuidade em todos os pinos dos conectores.	Substitua ou repare o condutor defeituoso e aperte as conexões frouxas.
b. Gerador/tacômetro defeituoso.	Verifique o gerador quanto ao funcionamento com o analisador Jetcall. Veja o parágrafo 5-9.	Substitua o gerador.
c. Instrumento defeituoso.	Verifique o instrumento com o analisador Jetcall ou similar. Veja o parágrafo 5-9.	Substitua o instrumento.

5-20. TACÔMETRO DA HÉLICE (N_h)

NOTA

As instruções para este tacômetro são exatamente as mesmas que para o do gerador de gases (N_g).

5-21. INDICADOR DE TORQUE

1. Nenhuma indicação

a. Falta de corrente elétrica.	Verifique se o disjuntor está armado. Teste com um medidor se entre os pinos 2 e 7 do indicador a tensão é de 26 V e 400 Hz.	Arme o disjuntor. Repare a cablagem interrompida.
--------------------------------	--	---

CAUSA PROVÁVEL	INVESTIGAÇÃO	CORREÇÃO
b. Transmissor inoperante.	Desligue o conector do transmissor e verifique, com uma fonte externa ligada ao avião e com um dos conversores ligado, se entre os pinos 7 e 2 do indicador há 26 V e 400 Hz.	Substitua o transmissor.
c. Indicador avariado.	Experimente com o indicador do outro motor ligado ao conector deste instrumento.	Substitua o indicador.

5-22. INDICADOR DE TEMPERATURA DE ÓLEO DO MOTOR

1. Nenhuma indicação

a. Falta de energia elétrica.	Verifique se o disjuntor está armado. Desligue o conector no indicador e verifique com um medidor se entre os pinos 1 e 3 há 28 V DC.	Arme o disjuntor. Repare a cablagem interrompida e/ou corrija possível mau contacto no conector.
b. Indicador inoperante.	Como os indicadores são intercambiáveis, teste com o do outro motor (basta permutar os conectores).	Substitua o indicador.

2. Ponteiro movimenta-se contra o batente da indicação máxima da escala

a. Resistência do bulbo interrompida.	Desligue o conector do bulbo e feche os 2 pinos do mesmo em curto-circuito. O ponteiro deverá ir para a indicação mínima da escala. Verifique com um medidor a continuidade entre os pinos do bulbo.	Substitua o bulbo.
b. Mau contacto na cablagem que une o pino 2 com a letra A no conector do bulbo sensor.	Retire ambos os conectores do indicador e do bulbo e verifique a continuidade entre o pino 2 e o pino A.	Elimine a interrupção. Melhore o contacto.

5-23. INDICADOR DE PRESSÃO DE ÓLEO

1. Ambos os ponteiros não indicam

a. Fio massa do pino A do conector do indicador com mau contacto.	Verifique o fio massa.	Repare o defeito.
b. Falta de energia elétrica.	Desconecte o indicador e meça a voltagem entre os pinos E e B do conector. Deve dar 26 V e 400 Hz.	Proceda aos reparos necessários no circuito.

CAUSA PROVÁVEL	INVESTIGAÇÃO	CORREÇÃO
2. Um só ponteiro não indica		
a. Cablagem entre o transmissor e o indicador interrompida ou com mau contacto.	Verifique a continuidade da cablagem, medindo: para o motor esquerdo, os pinos C e D nas duas extremidades; para o motor direito, os pinos G, F, C e D.	Repare a interrupção e reaperte os conectores.
b. Indicador avariado.	Verifique o funcionamento do indicador com a bancada de pista "Test Set Sinchro Instruments Field Type TTU-13/E".	Substitua o indicador.
c. Transmissor avariado.	Utilize a bancada mencionada no item anterior para testar o transmissor.	Substitua o transmissor.

5-24. INDICADOR DE TEMPERATURA DO AR DE ADMISSÃO T₂

1. Nenhuma indicação		
a. Falta de energia elétrica.	Verifique o disjuntor. Desligue o conector do indicador e verifique se entre o pino C e o pino A há 28 V DC.	Arme o disjuntor. Repare o condutor inoperante.
b. Indicador inoperante.	Desligue o conector do bulbo no motor direito e ligue os pinos A e B do conector em curto-circuito. O indicador deverá marcar o máximo de temperatura.	Substitua o indicador.
2. Ponteiro do indicador movimenta-se contra o batente da indicação máxima da escala		
a. Resistência do bulbo interrompida.	Desligue o conector do bulbo e verifique a continuidade do circuito interno do bulbo.	Substitua o bulbo.
b. Mau contacto no conector do bulbo.	Verifique os contactos e o aperto do conector.	Corrija o aperto e os contactos.

MANUTENÇÃO

5-25. CALIBRAÇÃO DO SISTEMA DE INDICAÇÃO DE TEMPERATURA INTERTURBINAS (TIT)

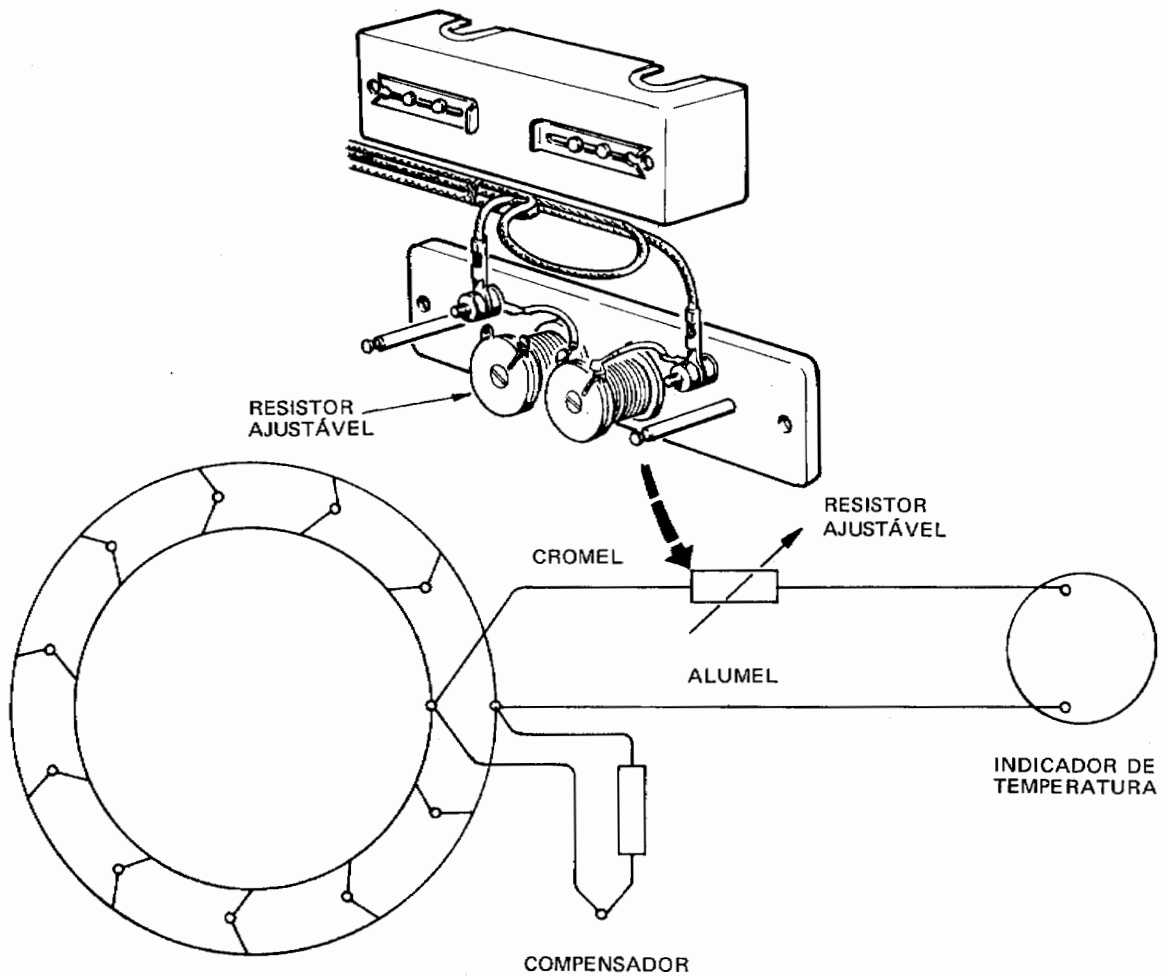
1. Para que as indicações deste instrumento estejam sempre dentro das tolerâncias prescritas, é necessário manter a resistência total do circuito de termopares com

8 ohms \pm 0,05 ohm. Esta calibração é feita aumentando ou diminuindo a resistência de uma bobina inserida no circuito (veja a figura 5-8). Proceda de acordo com o parágrafo 5-9, caso seja necessária uma ajustagem.

2. Estando com a resistência ajustada e havendo diferença na indicação, submeta o indicador ao teste-padrão (Jetcall) e, se necessário, em laboratório. Proceda

à ajustagem interna do instrumento por meio de um parafuso existente na traseira do mesmo. Remova o lacre

do parafuso, ajuste de acordo com o padrão e torne a lacrar.



110 28 14

NOTA

Para a eliminação dos dois termopares inferiores, consulte o Engine Service Bulletin N° 1212 da Pratt & Whitney, emitido em 26 de agosto de 1974 e revisado em 15 de janeiro de 1975.

Figura 5-8. Calibração do Sistema de Indicação de Temperatura Interturbina (TIT)

