

## SEÇÃO VIII

# SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA A FORMAÇÃO DE GELO

## DESCRIÇÃO

### 8-1. GENERALIDADES

Para permitir o voo em condições de formação de gelo, o avião EMB-110 "Bandeirante" foi dotado de sistemas de proteção contra a formação de gelo, compostos de:

- Sistema de degelo das asas e empenagens.
- Sistema de degelo da entrada de ar dos motores.
- Sistema de degelo do pára-brisa.
- Sistema de degelo das hélices.
- Sistema de degelo dos tubos de Pitot e das tomadas estáticas.

Esta Seção abrange os sistemas de degelo da entrada de ar dos motores, do pára-brisa, das hélices e dos tubos de Pitot e das tomadas estáticas.

Para informações sobre o sistema de degelo das asas e empenagens, consulte a O.T. 1C95-2-6 "Manual de Manutenção – Sistemas de Combustível, Ar Condicionado e Oxigênio".

### 8-2. SISTEMA DE DEGELAMENTO DA ENTRADA DE AR DOS MOTORES (figura 8-1)

### 8-3. DESCRIÇÃO E OPERAÇÃO DO SISTEMA DE DEGELAMENTO DA ENTRADA DE AR DOS MOTORES

O sistema de proteção contra a formação de gelo nos lábios das entradas de ar dos motores compõe-se, basicamente, de um aquecedor de resistência elétrica de 500 Watts de potência para cada motor.

O aquecedor é alimentado pela barra principal de 28 V DC e é comandado pelo interruptor "ENTR AR TURB" no painel de controle do sistema de proteção contra a formação de gelo, instalado na parede lateral direita da cabine de comando (veja a figura 8-3). O mesmo interruptor aciona os aquecedores dos dois motores.

O circuito elétrico inclui um termostato que protege o aquecedor, abrindo-o, se a temperatura da superfície do aquecedor atingir  $49 \pm 3^\circ\text{C}$  ( $120 \pm 5^\circ\text{F}$ ) e fechando-o a  $32 \pm 4^\circ\text{C}$  ( $90 \pm 8^\circ\text{F}$ ).

O circuito é, também, ligado em série ao contactor manométrico de pressão de óleo do motor. Este contac-

tor abre o circuito, sempre que a pressão do óleo cair abaixo de  $50 \pm 2$  psi, evitando que o aquecedor seja ligado com o motor parado.

O circuito está equipado, ainda, com um disjuntor e um relé. Uma luz branca, instalada no painel de controle do sistema de proteção contra a formação de gelo, acende sempre que o degelador estiver sendo alimentado com uma corrente superior a 15 A. O acendimento desta luz indicadora é comandado por um sensor de corrente, cujos contactos estão ligados em série com a lâmpada.

Ao ser acionado o interruptor de comando, se a temperatura for inferior a  $49^\circ\text{C}$  ( $120^\circ\text{F}$ ) e a pressão de óleo do motor for superior a 50 psi, o termostato e o contactor manométrico de pressão de óleo são acionados e o relé de comando é energizado, fazendo com que a corrente elétrica flua para o aquecedor. Se esta corrente for superior a 15 A, a luz indicadora acenderá, indicando que o aquecedor está funcionando. O seu apagamento indicará: falha no sistema, atuação dos termostatos (temperatura atingindo  $49^\circ\text{C}$ ) ou pressão do óleo baixa (inferior a  $50 \pm 2$  psi).

### 8-4. AQUECEDORES DOS LÁBIOS DA ENTRADA DE AR DOS MOTORES

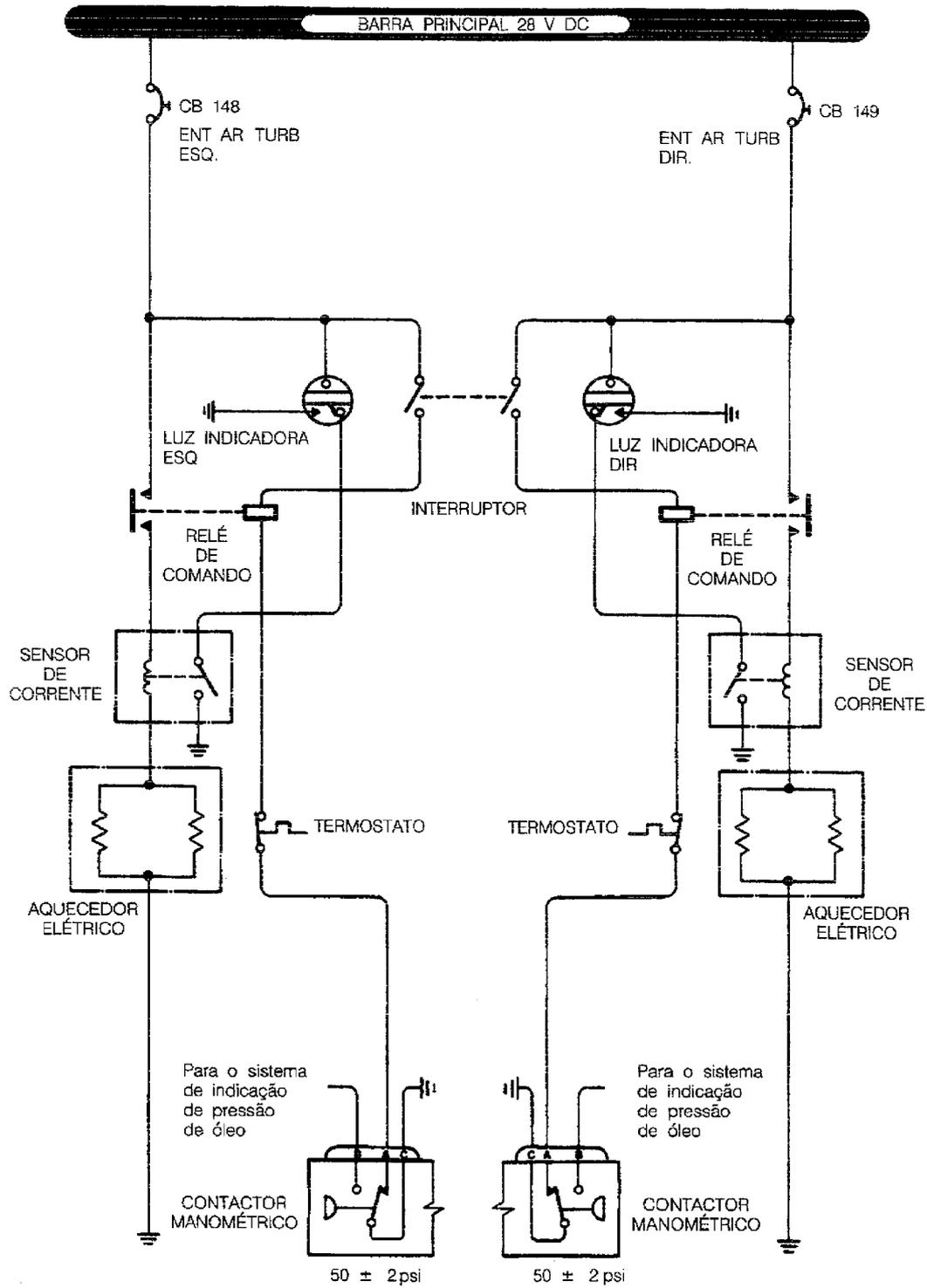
O aquecedor, um para cada motor, está colado nos lábios da entrada de ar do motor. É constituído de resistências elétricas, alojadas em sanduíche entre camadas de lona e neoprene.

### 8-5. TERMOSTATO

O termostato está colocado sob o aquecedor, passando por um furo feito no lábio superior da entrada de ar. Este termostato tem a finalidade de proteger o aquecedor contra superaquecimento. O termostato fecha o circuito, quando a temperatura for de  $32 \pm 4^\circ\text{C}$  ( $90 \pm 8^\circ\text{F}$ ) e abre-o, quando a temperatura atingir  $49 \pm 3^\circ\text{C}$  ( $120 \pm 5^\circ\text{F}$ ).

### 8-6. SENSOR DE CORRENTE

O sensor de corrente, instalado na caverna 5 da fuselagem e atrás do painel principal, consiste de um relé cuja função é comandar o acendimento da luz de indicação, quando a corrente circulante no aquecedor for superior a 15 A.



110MM07100.CIT

Figura 8-1. Diagrama Esquemático do Sistema de Degelo das Entradas de Ar dos Motores

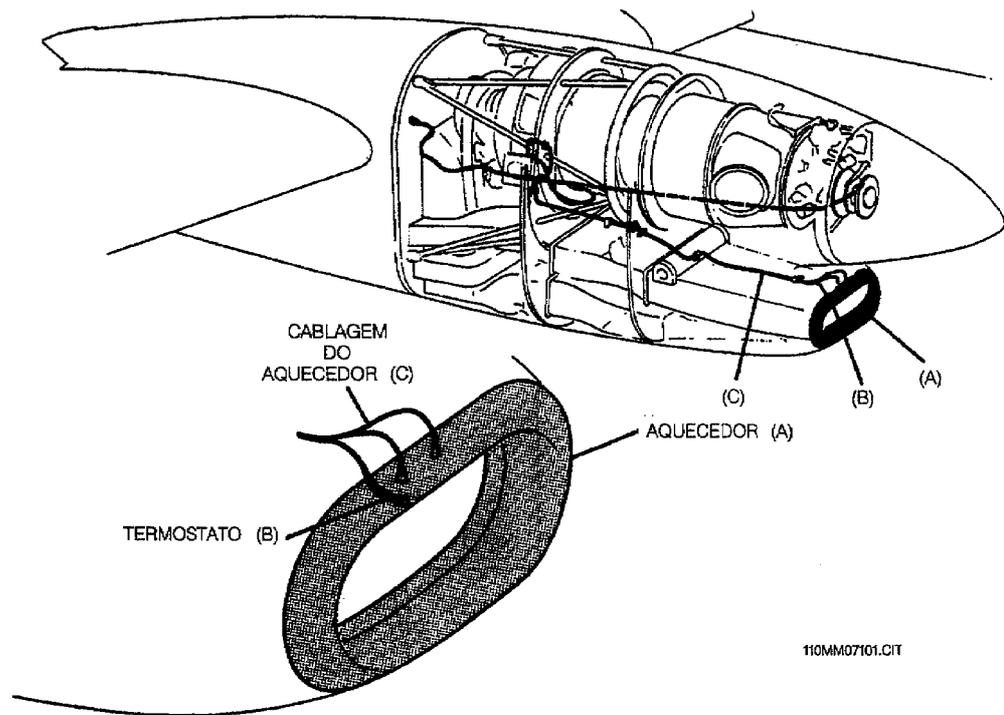


Figura 8-2. Localização dos Componentes do Sistema de Degelo da Entrada de Ar dos Motores

### 8-7. SISTEMA DE DEGELO DO PÁRA-BRISA (figura 8-4)

### 8-8. DESCRIÇÃO E OPERAÇÃO DO SISTEMA DE DEGELO DO PÁRA-BRISA (figura 8-4)

O sistema de degelo para cada pára-brisa compõe-se de uma resistência de aquecimento e de dois sensores de temperatura (termistores) embutidos no pára-brisa, sendo um dos sensores instalado como reserva; de um controlador de temperatura e um relé de controle, localizados na caverna 5 da fuselagem, atrás do painel principal; de duas luzes indicadoras, sendo uma branca e outra vermelha; de disjuntores e interruptor, instalados no painel de controle do sistema de proteção contra a formação de gelo, localizado na parede lateral direita da cabine de comando.

Para o pára-brisa direito, o sistema é opcional.

A alimentação do sistema é fornecida pela barra principal de 28 V DC, passando pelos disjuntores de 25 A e 5 A.

Ao ser acionado o interruptor, a corrente é enviada para o controlador de temperatura que vai atuar o relé de controle, se a temperatura no pára-brisa, acusada pelo termistor, estiver abaixo de  $35 \pm 4^\circ\text{C}$ .

O acendimento da luz branca indica que o sistema está funcionando. O pára-brisa é aquecido e o gelo em formação é eliminado.

Se a temperatura atingir  $40 \pm 1^\circ\text{C}$ , o controlador de temperatura desliga o relé e o pára-brisa resfria-se.

Quando a temperatura cair  $5 \pm 2,7^\circ\text{C}$ , o relé é novamente acionado pelo controlador de temperatura, repetindo-se o ciclo.

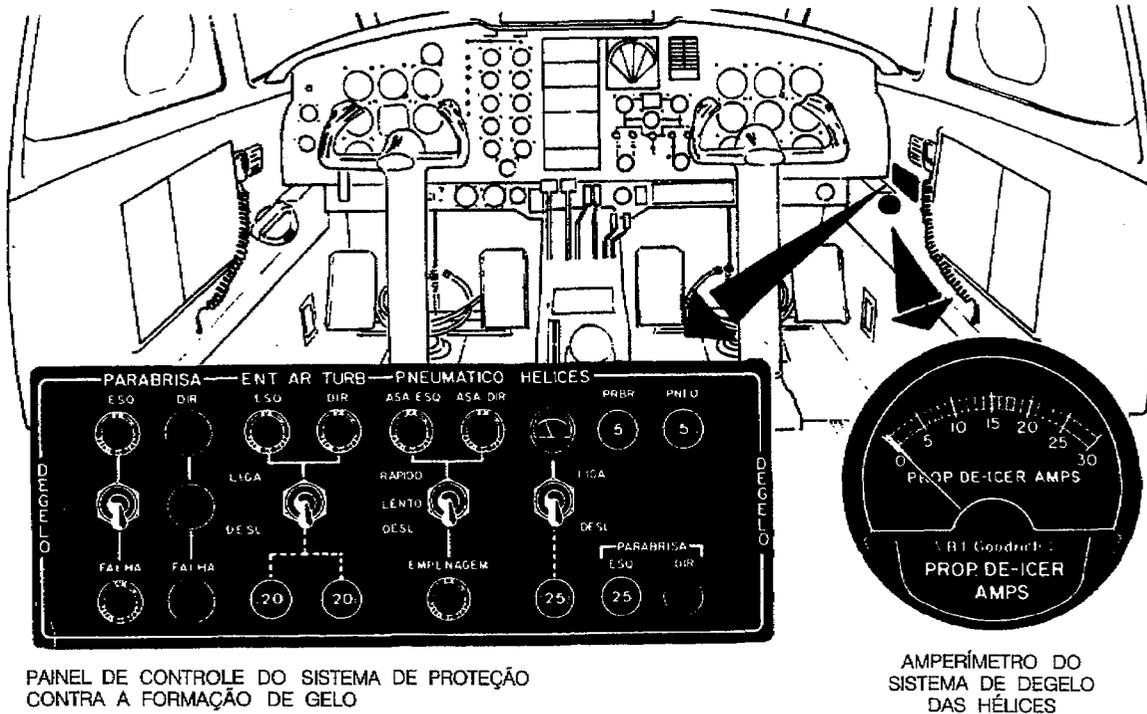
No caso de superaquecimento do pára-brisa ou de curto-circuito no termistor ou na cablagem, o relé é desligado e a luz vermelha de alarme acende, indicando falha no sistema.

Esta descrição e esta operação referem-se ao sistema de degelo do pára-brisa esquerdo. Aplicam-se, também, ao pára-brisa direito, se instalado.

### 8-9. SISTEMA DE DEGELO DAS HÉLICES

### 8-10. DESCRIÇÃO E OPERAÇÃO DO SISTEMA DE DEGELO DAS HÉLICES (figura 8-6)

O sistema de degelo das hélices compõe-se basicamente de seis degeladores, contendo duas resistências por degelador, instalados nos bordos de ataque das pás das hélices; de dois pratos dotados de pistas de



PAINEL DE CONTROLE DO SISTEMA DE PROTEÇÃO  
CONTRA A FORMAÇÃO DE GELO

AMPERÍMETRO DO  
SISTEMA DE DEGELO  
DAS HÉLICES

110MM07102.CIT

Figura 8-3. Painel de Controle dos Sistemas de Proteção Contra a Formação de Gelo

cobre, a fim de permitir o contacto elétrico com as escovas, fixados nas bandejas das hélices; de dois blocos de escovas que, juntamente com as pistas de cobre dos pratos, permitem a alimentação elétrica para as resistências dos degeladores, montados na parte dianteira dos motores; de um temporizador eletromecânico, para distribuição da alimentação elétrica, localizado na caverna 5 da fuselagem, atrás do painel principal; de um amperímetro para monitoramento do sistema, instalado no console direito, próximo ao painel de controle de áudio; de um interruptor de duas posições e de um disjuntor de 25 A, instalados no painel de controle do sistema.

O sistema é alimentado pela barra principal de 28 V DC, através do disjuntor "DEGELO HÉLICE".

Ao ser acionado o interruptor, é estabelecida a alimentação elétrica, através do disjuntor e do amperímetro, para o temporizador eletromecânico. Este a distribui de modo a alimentar simultaneamente um conjunto de resistências internas ou externas dos degeladores de uma das hélices, por um período de 34 segundos.

Após este período, a corrente é enviada para outro conjunto de resistências da mesma ou da outra hélice, completando outro período de 34 segundos.

O temporizador continuará selecionando a seqüência de operação, de um para outro conjunto, a cada período de 34 segundos.

O ciclo de alimentação elétrica para os degeladores se repetirá, enquanto o disjuntor e o interruptor estiverem acionados.

Durante o período de alimentação de um conjunto de resistências, o amperímetro indicará uma intensidade de corrente de 14 a 18 A.

A cada período de 34 segundos, poderá ser observada uma pequena oscilação no amperímetro, em consequência da interrupção momentânea do circuito, devido à passagem de alimentação elétrica, de um para outro conjunto de resistências, efetuada pelo temporizador.

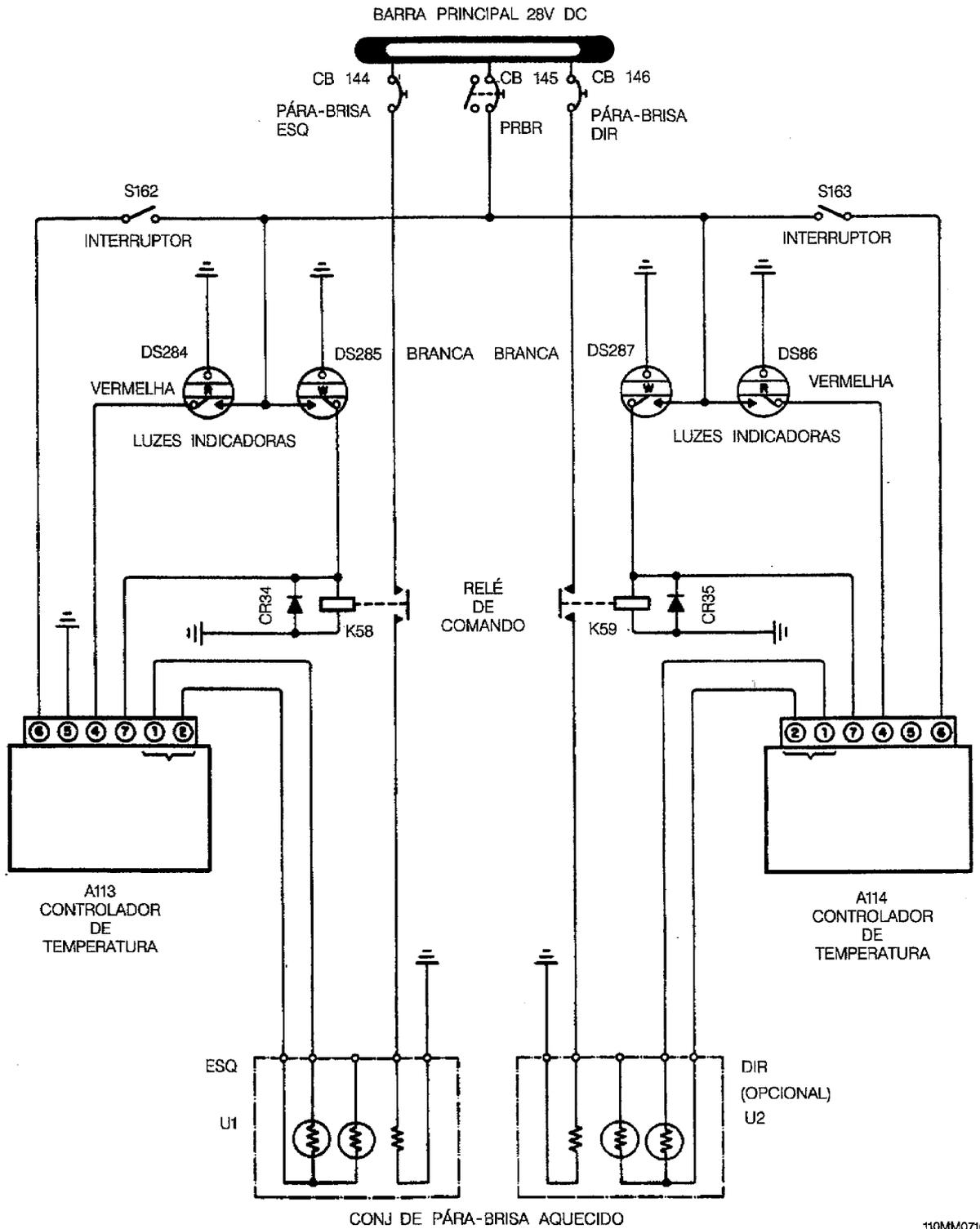
#### 8-11. DEGELADORES DA HÉLICE

Os degeladores da hélice contêm resistências especiais, protegidas por uma combinação de tecido e borracha resistente à abrasão, erosão e óleo.

Cada pá da hélice contém um degelador com duas resistências elétricas, sendo cada uma delas alimentada por um fio, havendo também um terceiro fio para a ligação de ambas as resistências à massa.

#### 8-12. PRATO E BLOCO DE ESCOVAS DAS HÉLICES

A alimentação elétrica para as resistências dos degeladores das hélices é feita através de um prato, dotado de três pistas de cobre. Um conjunto de três escovas de carvão estabelece o contacto com as pistas de cobre do prato.



110MM07103.CIT

Figura 8-4. Diagrama Esquemático do Sistema de Degelo dos Pára-brisas

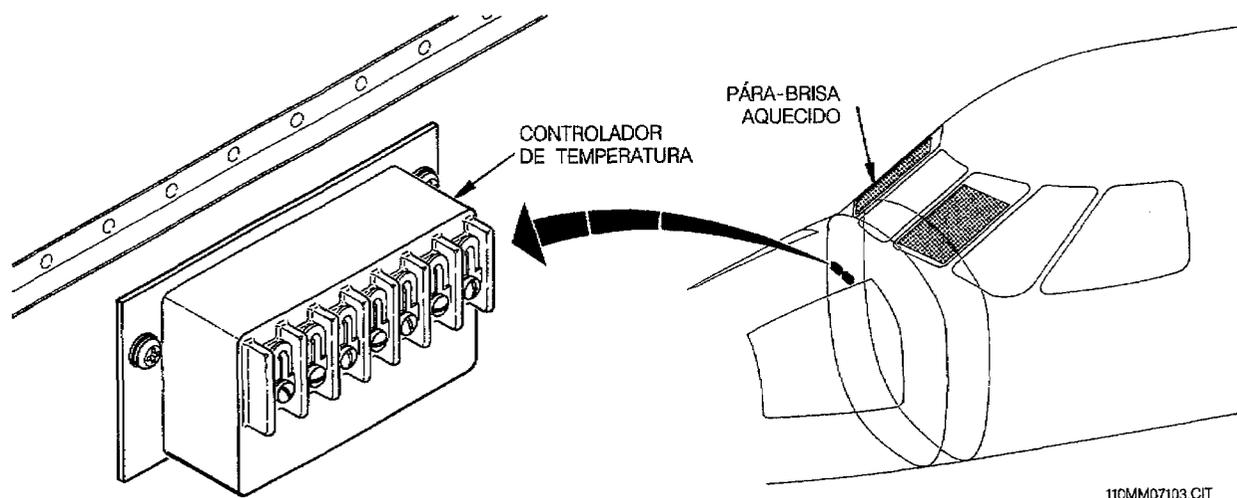


Figura 8-5. Localização dos Componentes do Sistema de Degelo dos Pára-brisas

O conjunto do bloco de escovas é dotado de molas, que mantêm o contacto permanente das escovas com as pistas, à medida em que aquelas se desgastam.

### 8-13. TEMPORIZADOR ELETROMECAÂNICO DE DEGELAMENTO DAS HÉLICES

O temporizador eletromecânico distribui a alimentação elétrica para as resistências dos degeladores, através da seqüência descrita no parágrafo 8-4, por períodos de 34 segundos.

A existência do temporizador no sistema evita um consumo maior de corrente elétrica pelos degeladores e permite que se acumule certa quantidade de gelo, de modo a haver uma força de inércia suficiente para o deslocamento do gelo acumulado nas pás das hélices.

### 8-14. SISTEMA DE DEGELAMENTO DOS TUBOS DE PITOT E DAS TOMADAS ESTÁTICAS

Este sistema consiste de dois tubos de Pitot, instalados no nariz do avião; das tomadas estáticas, montadas em pares em cada lado da fuselagem, entre as cavernas 24 e 25; de um interruptor bipolar, de dois disjuntores de 10 A e de um indicador magnético, localizados no painel superior da cabine de pilotagem.

Os tubos de Pitot e as tomadas estáticas incorporam resistências que se aquecem ao serem percorridas pela corrente elétrica para a eliminação de água acumulada ou de gelo no tubo ou na tomada.

Para maiores informações sobre o sistema, consulte a O.T. 1C95-2-8 “Manual de Manutenção – Instrumentos”.

## ANÁLISE DOS SISTEMAS

### 8-15. TESTE FUNCIONAL DOS TERMOSTATOS DO SISTEMA DE DEGELAMENTO DA ENTRADA DE AR DOS MOTORES

#### Nota

- Para a execução do teste funcional dos termostatos são necessários os equipamentos: fonte de tensão DC variável com amperímetro, multímetro com leitura de  $1 \Omega$ , e termômetro digital de contato.

- Os fios necessários nas ligações devem ser devidamente equipados e protegidos com pinos adequados e espaguetes, para a perfeita conexão dos fios nas fontes e nos conectores. Recomenda-se utilizar fio AWG 22 para ligações no termostato e AWG 16 para ligações no degelador.

1. Retire o capô inferior da nacelle conforme “Manual de Manutenção - Grupo Turbopropulsor”, colocando-o sobre uma bancada de teste.

Ajuste a fonte de DC para 4 V DC.

2. Conecte a fonte de tensão aos terminais da resistência de aquecimento do degelador, no conector J358 (J359) conforme tabela 8-1.

CONECTOR	PINO	POLO VOLTÍMETRO
J358 (J359)	"D" ou "E" ou "F"	+ (POSITIVO)
J358 (J359)	"A" ou "B" ou "C"	- (NEGATIVO)

Tabela 8-1

3. Posicione o multímetro na escala: " $\Omega \times 1$ " e conecte-o aos terminais do termopar, conforme tabela 8-2.

CONECTOR	PINO	POLO MULTÍMETRO
J358 (J359)	"H"	+ (POSITIVO)
J358 (J359)	"G"	- (NEGATIVO)

Tabela 8-2

4. Posicione a ponta de provas do termômetro sobre o degelador, na mesma região do termostato.

5. Ligue o multímetro. A indicação deve ser de baixa resistência (curto-circuito), contatos do termostato fechados.

6. Ligue o termômetro. A temperatura indicada deve ser aproximadamente a temperatura ambiente.

### Nota

O teste deve ser efetuado à sombra, à temperatura ambiente de 20 a 25°C, de preferência e sem ventilador (ar parado).

7. Ligue a fonte de tensão. A corrente indicada deve ser de 2,7A.

8. Monitore o multímetro e o termômetro até que a indicação de resistência mude de baixa para alta resistência (circuito aberto), contatos do termostato abertos.

9. A temperatura indicada no termômetro deve estar na faixa de 44 a 54°C.

10. Monitore o multímetro e o termômetro até que a indicação de resistência mude de alta para baixa resistência, contatos do termostato fechados.

11. A temperatura indicada no termômetro deve estar na faixa de 26 a 38°C.

12. Desligue o multímetro, voltímetro e termômetro e desconecte-os do conector J358 (J359) e do degelador.

13. Fixe o capô na nacele, conforme "Manual de Manutenção - Grupo Turbopropulsor".

## 8-16. VERIFICAÇÃO OPERACIONAL DO SISTEMA DE DEGELO DA ENTRADA DE AR DOS MOTORES

Para fazer uma verificação operacional do sistema de degelo da entrada de ar dos motores, proceda como segue:

1. Verifique se todos os disjuntores, nos painéis laterais, estão armados e se todos os interruptores estão desligados.

2. Conecte ao avião uma fonte externa de energia elétrica de 28 V DC, 800 A.

3. Posicione o interruptor "SELETOR BATERIA" em FONTE EXTERNA.

4. Dê partida nos motores, de acordo com o procedimento de partida, descrito na O.T. 1C95-2-3 "Manual de Manutenção - Grupo Turbopropulsor".

5. Observe se os indicadores de pressão do óleo indicam, no mínimo,  $50 \pm 2$  psi.

6. Posicione o interruptor "SELETOR BATERIA" em BAT INTERNA.

7. Desconecte do avião a fonte externa de energia elétrica e ligue os geradores.

8. Verifique se os disjuntores "AQUEC ENTR AR" estão armados, no painel de controle do sistema de proteção contra a formação de gelo.

9. Verifique se a temperatura externa está abaixo de 32°C.

10. Ligue os interruptores "AQUEC ENTR AR", no painel de controle.

11. Observe se as luzes brancas acendem no painel de controle.

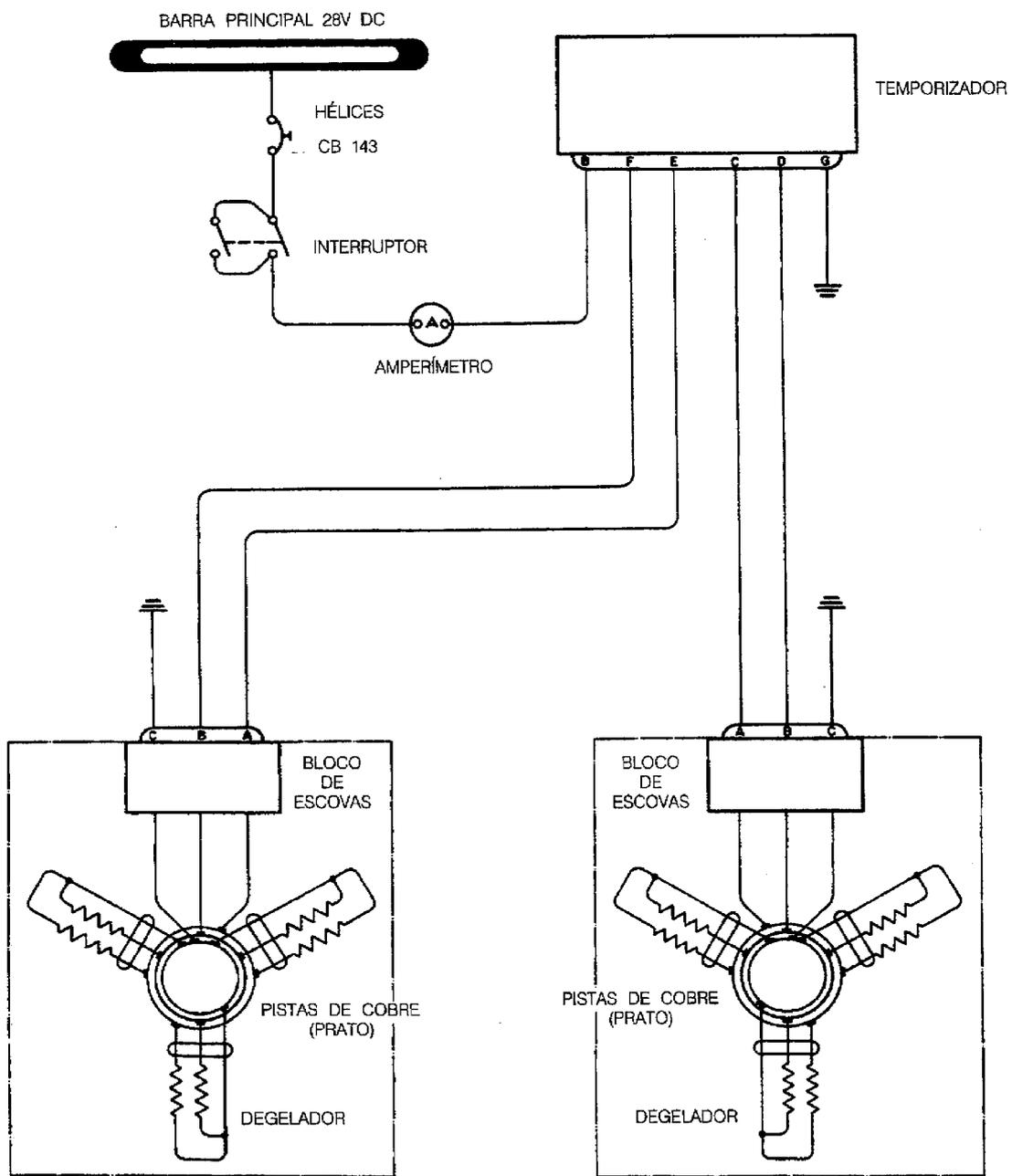
### Nota

Durante o primeiro ciclo de aquecimento, as luzes brancas devem acender por aproximadamente 5 minutos. Se as luzes brancas permanecerem acesas por mais de 5 minutos, o sistema deve ser desligado e o teste funcional dos termostatos deve ser feito conforme parágrafo 8-15.

12. Desligue o interruptor "AQUEC ENTR AR", no painel de controle.

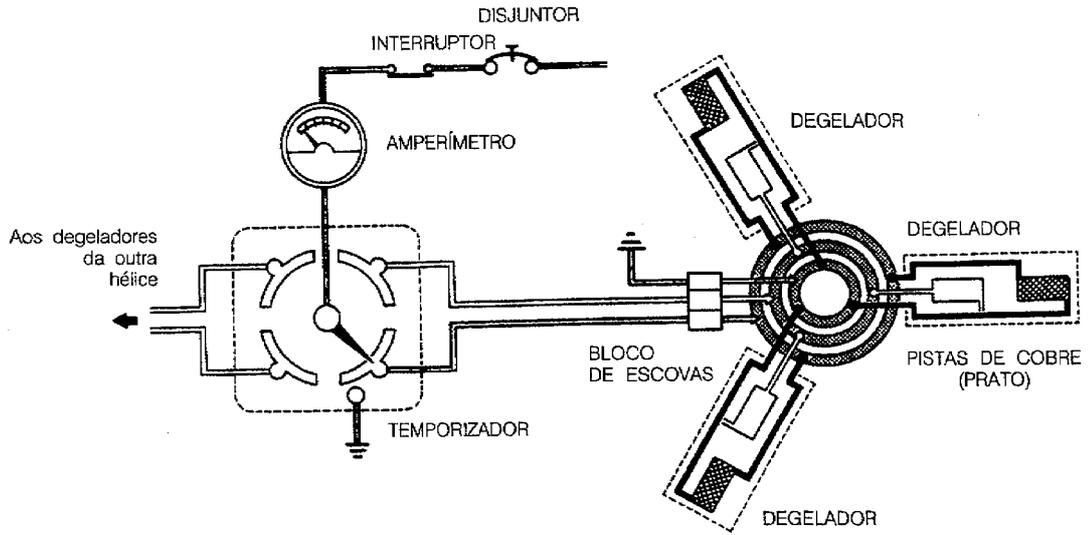
13. Corte os dois motores.

14. Posicione o interruptor "SELETOR BATERIA" em DESL.

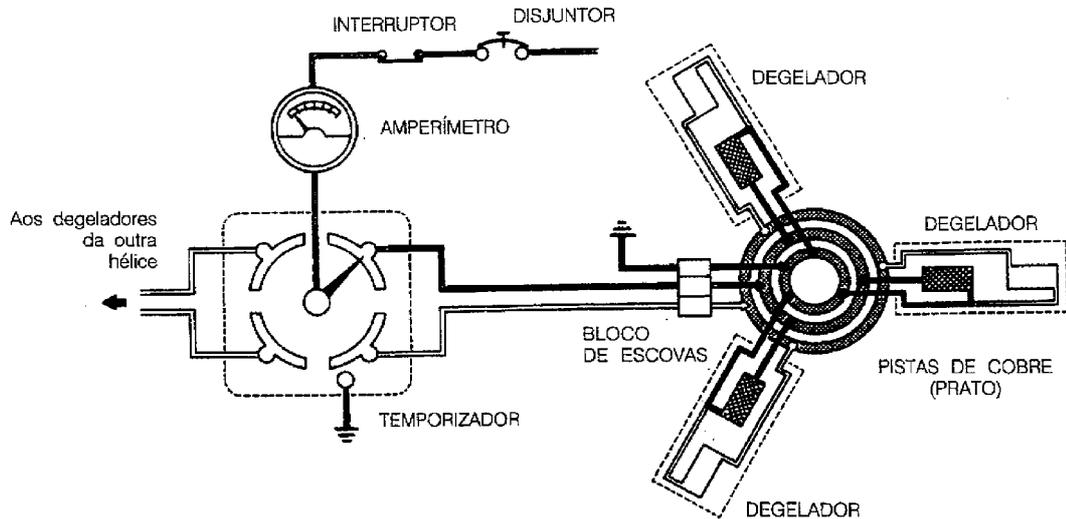


110MM07105.CIT

Figura 8-6. Diagrama Esquemático do Sistema de Degelo das Hélices (Folha 1 de 2)



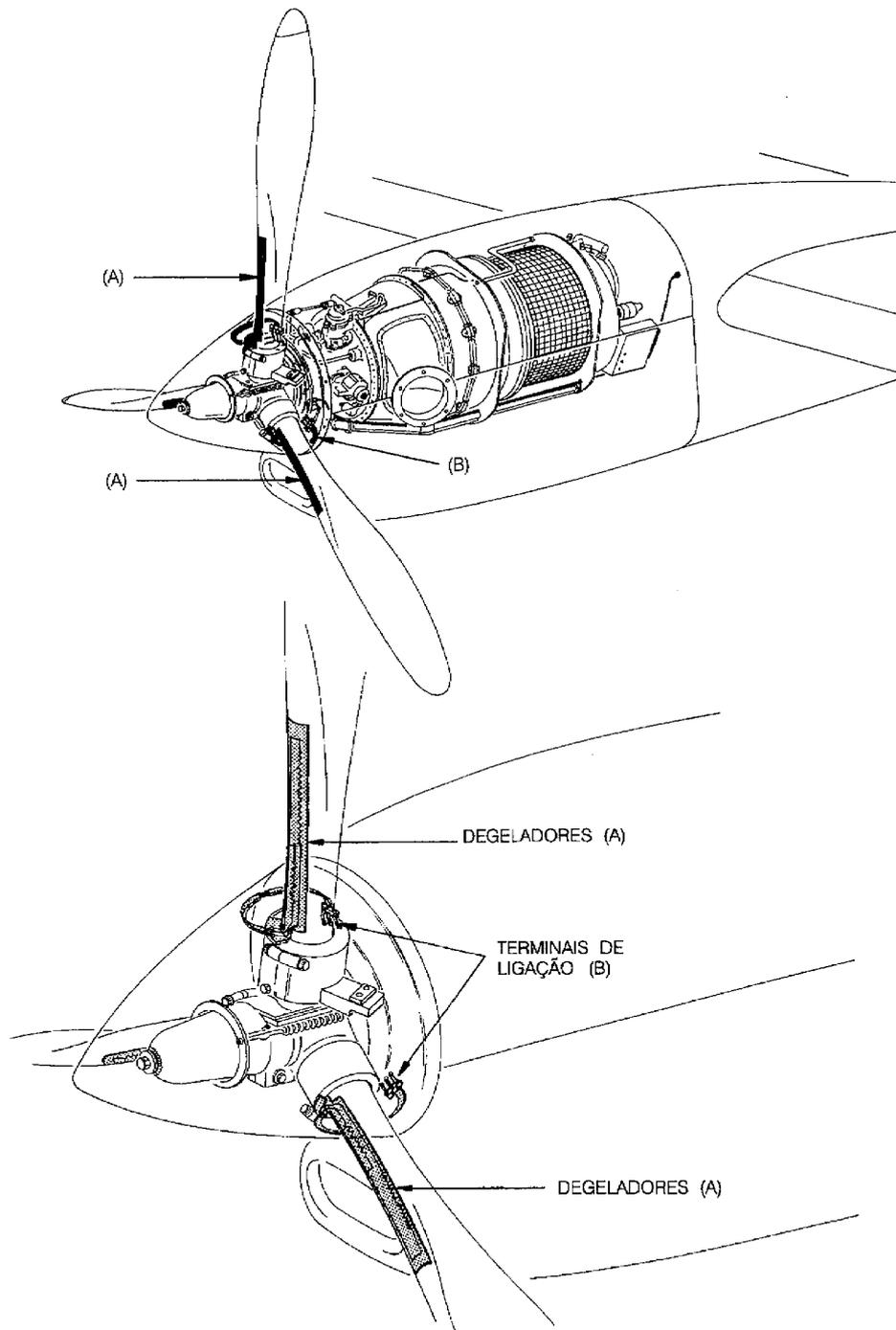
**ALIMENTAÇÃO DAS RESISTÊNCIAS  
EXTERNAS**



**ALIMENTAÇÃO DAS RESISTÊNCIAS  
INTERNAS**

110MM07106.CIT

Figura 8-6. Diagrama Esquemático do Sistema de Degelo das Hélices (Folha 2 de 2)



110MM07107.CIT

Figura 8-7. Localização dos Degeladores das Hélices

**8-17. VERIFICAÇÃO DA RESISTÊNCIA DOS AQUECEDORES**

Verifique a resistência dos aquecedores do sistema de degelo da entrada de ar dos motores, usando um ohmímetro (ou uma ponte de Wheatstone) ligado aos pinos ABC e DEF do conector P359 (capota inferior direita do motor) ou os pinos ABC e DEF do conector P358 (capota inferior esquerda do motor).

O valor lido deverá ser  $1,568 \Omega \pm 5\%$ .

**8-18. VERIFICAÇÃO OPERACIONAL DO SISTEMA DE DEGELAMENTO DO PÁRA-BRISA**

Para fazer uma verificação operacional do sistema de degelo do pára-brisa, proceda como segue:

1. Verifique se todos os disjuntores, nos painéis laterais, estão desarmados e se todos os interruptores estão desligados.
2. Conecte ao avião uma fonte externa de energia elétrica de 28 V DC.
3. Posicione o interruptor "SELETOR BATERIA" em FONTE EXTERNA.
4. Verifique se os disjuntores "CONTR TEMP" e "DEGELAMENTO PÁRA-BR" estão armados no painel de controle do sistema de proteção contra a formação de gelo.
5. Verifique se a temperatura externa está abaixo de  $35 \pm 4^\circ\text{C}$ .
6. Ligue o interruptor "DEGELAMENTO PÁRA-BR", no painel de controle.
7. Observe se a luz branca acende, no painel de controle.

**Nota**

- O acendimento da luz branca indica o funcionamento correto do sistema.
- Se o sistema de degelo estiver instalado nos dois pára-brisas, haverá dois interruptores e duas luzes brancas de indicação no painel de controle.

**ADVERTÊNCIA**

Se a luz vermelha acender, é sinal de alguma falha no sistema. Neste caso, desligue todo o

sistema para pesquisa de pane. Caso contrário, prossiga com o teste.

**Nota**

Se o sistema de degelo estiver instalado nos dois pára-brisas, haverá duas luzes vermelhas de alarme no painel de controle.

8. Observe se, após algum tempo, a luz branca apaga, no painel de controle.

**Nota**

O apagamento da luz branca indica que a temperatura no pára-brisa elevou-se para  $40 \pm 1^\circ\text{C}$ , fazendo com que o relé de controle desligue o sistema.

9. Desligue o interruptor "DEGELAMENTO PÁRA-BR", no painel de controle.
10. Coloque o interruptor "SELETOR BATERIA" em DESL.
11. Desconecte do avião a fonte externa de energia elétrica.

**8-19. VERIFICAÇÃO OPERACIONAL DO SISTEMA DE DEGELAMENTO DAS HÉLICES**

Para fazer uma verificação operacional do sistema de degelo das hélices, proceda como segue:

1. Repita os passos 1, 2 e 3 do parágrafo 8-18.
2. Verifique se o disjuntor "DEGELAMENTO HÉLICE" está armado, no painel de controle do sistema de proteção contra a formação de gelo.
3. Ligue o interruptor "DEGELAMENTO HÉLICE", no painel de controle.
4. Observe se o amperímetro, no console direito, indica entre 14 e 18 A.
5. Observe se, a cada período de 34 segundos, o ponteiro do amperímetro acusa uma pequena oscilação.

**Nota**

A oscilação acusada no amperímetro indica a mudança de alimentação elétrica de um para outro conjunto de resistências elétricas dos degeladores selecionados pelo temporizador, a cada 34 segundos.

6. Deixe o sistema operar durante 2 a 3 minutos, para

certificar-se de que todos os degeladores estejam funcionando.

7. Desligue o interruptor "DEGELO HÉLICE", no painel de controle.

8. Coloque o interruptor "SELETOR BATERIA" em DESL.

9. Desconecte do avião a fonte externa de energia elétrica.

## 8-20. VERIFICAÇÃO OPERACIONAL DO SISTEMA DE DEGELO DOS TUBOS DE PITOT E TOMADAS ESTÁTICAS

Para fazer uma verificação operacional do sistema de degelo dos tubos de Pitot e tomadas estáticas, proceda como segue:

1. Repita os passos 1, 2 e 3 do parágrafo 8-18.

### Nota

Antes de realizar o teste remova as capas de proteção dos tubos de pitot e tomadas estáticas, caso estejam colocadas.

2. Arme o disjuntor "AQUEC PITOT/ESTAT PIL", no painel direito dos disjuntores.

3. Ligue o interruptor "AQUECIMENTO PITOT ESTAT", no painel superior, e observe se o indicador magnético mostra inscrição "ON", no painel superior (ou se a luz verde de indicação acende).

4. Espere 1 a 2 minutos para certificar-se de que o tubo de Pitot e tomadas estáticas estejam aquecidos.

### ATENÇÃO

**Não toque no tubo de Pitot e tomadas estáticas para que se evitem queimaduras sérias.**

5. Verifique se o tubo de Pitot e as tomadas estáticas, localizados no lado esquerdo do avião, estão aquecidos através da aproximação de uma das mãos ao tubo de pitot e a cada uma das tomadas estáticas.

6. Desligue o interruptor "AQUECIMENTO PITOT ESTAT", no painel superior, imediatamente após a verificação do aquecimento do tubo de Pitot e das tomadas estáticas.

7. Desarme o disjuntor "AQUEC PITOT/ESTAT PIL", no painel direito dos disjuntores.

8. Repita os passos de 1 até 9, exceto passo 2 onde, neste caso, deve-se armar o disjuntor "AQUEC PITOT/ESTAT COPIL", no painel direito de disjuntores.

9. Desarme o disjuntor "AQUEC PITOT/ESTAT COPIL", no painel direito dos disjuntores.

10. Desconecte do avião a fonte externa de energia elétrica.

## 8-21. PESQUISA DE PANES

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

## 8-22. SISTEMA DE DEGELO DA ENTRADA DE AR DOS MOTORES

### 1. Luz branca não acende quando o interruptor é acionado

a. Disjuntor desarmado.	Verifique se os disjuntores "AQUEC ENTR AR" estão armados, no painel de controle.	Arme os disjuntores.
b. Lâmpada queimada.	Pressione a lâmpada para testar, no painel de controle.	Substitua a lâmpada.
c. Alta temperatura externa.	Verifique se a temperatura externa está acima de $49 \pm 2,8^\circ\text{C}$ .	Aguarde que a temperatura caia, para atuar o sensor.
d. Sensor de corrente defeituoso.	Verifique se o platinado do sensor está fechando.	Substitua o sensor.

CAUSA PROVÁVEL	INVESTIGAÇÃO	CORREÇÃO
e. Contactador manométrico de baixa pressão do óleo defeituoso.	Observe a indicação da pressão de óleo nos indicadores ( $50 \pm 2$ psi).	Substitua o contactador manométrico.
f. Relé de comando defeituoso.	Verifique a continuidade nos pontos X1 e X2 do relé.	Substitua o relé.
g. Resistência aberta no aquecedor.	Verifique as resistências do aquecedor ( $1,568 \Omega \pm 5\%$ ).	Substitua o conjunto.
h. Fiação elétrica defeituosa.	Faça um teste de continuidade em toda a cablagem do sistema.	Repare a fiação elétrica.
i. Termostato defeituoso.		Substitua o termostato.

### 8-23. SISTEMA DE DEGELO DO PÁRA-BRISA

#### 1. Luz branca não acende com o interruptor acionado

a. Disjuntor "CONTR TEMP" desarmado.	Verifique se o disjuntor "CONTR TEMP" está armado, no painel de controle.	Arme o disjuntor.
b. Lâmpada queimada.	Pressione a lâmpada para testar, no painel de controle.	Substitua a lâmpada.
c. Termistor não envia sinal para fechamento do relé.	Verifique se a temperatura externa está acima de $35 \pm 4^\circ\text{C}$ .	Aguarde que a temperatura caia, para atuar o termistor.
d. Termistor defeituoso.	Desligue os terminais 1 e 2 do controlador de temperatura e verifique se o termistor está aberto.	Desligue o termistor defeituoso e ligue o termistor de reserva, no terminal S1 do pára-brisa.
e. Controlador de temperatura não atua o relé de proteção.	a. Verifique se está chegando corrente no terminal 6 do controlador.	Repare a fiação entre o disjuntor "CONTR TEMP" e o terminal 6 do controlador.
	b. Verifique se o terminal 5 do controlador está ligado à massa.	Ligue o terminal 5 do controlador à massa.
	c. Verifique se há saída de 28 V DC no terminal 7 do controlador.	Substitua o controlador.

#### 2. Luz branca acende, mas o pára-brisa não aquece

a. Disjuntor de "DEGELO PARABR" desarmado.	Verifique se o disjuntor está armado, no painel de controle.	Arme o disjuntor.
b. Relé de controle defeituoso.	Verifique se os pontos A1 e A2 do relé estão fechando.	Substitua o relé.

CAUSA PROVÁVEL	INVESTIGAÇÃO	CORREÇÃO
<b>3. Luz vermelha acende com o sistema funcionando</b>		
a. Termistor em curto-circuito.	Desligue os terminais S1 a SC no pára-brisa e verifique se os termistores estão em curto-circuito.	a. Desligue o termistor defeituoso e ligue o termistor de reserva.
b. Fiação elétrica do sistema em curto-circuito.	Verifique toda a cablagem do sistema.	b. Persistindo a pane, substitua o pára-brisa. Repare a fiação elétrica.

### 8-24. SISTEMA DE DEGELO DAS HÉLICES

<b>1. Amperímetro permanece em zero (0) com o interruptor acionado</b>		
a. Disjuntor "DEGELO HÉLICE" desarmado.	Verifique se o disjuntor está armado, no painel de controle.	Arme o disjuntor.
b. Amperímetro com mau contacto ou defeituoso.	a. Verifique o reaperto nos terminais do amperímetro. b. Verifique a indicação com um amperímetro de teste.	a. Reaperte os terminais. b. Substitua o amperímetro.
c. Circuito aberto entre o amperímetro e o temporizador.	Desligue o conector do temporizador e teste a voltagem no pino B do conector.	Repare a fiação elétrica.
d. Temporizador defeituoso.	Desligue os conectores dos blocos de escovas das duas hélices e verifique se há 28 V DC nos pinos A e B dos conectores.	a. Teste a continuidade da cablagem. b. Substitua o temporizador.
<b>2. Amperímetro indica leitura normal numa parte do ciclo e zero (0) no restante do ciclo</b>		
a. Circuito aberto entre o temporizador e o bloco de escovas de uma das hélices.	Desligue o conector do bloco de escovas e teste a voltagem nos pinos A e B do conector.	a. Teste a continuidade da cablagem. b. Repare a fiação elétrica.
b. Temporizador defeituoso.	Verifique se o temporizador distribui alimentação para todas as barras de ligação, nas bandejas das hélices.	a. Teste a continuidade da cablagem. b. Substitua o temporizador.
c. Resistência aberta nos degeladores.	Desligue os terminais das barras de ligação nas bandejas da hélice e teste as resistências.	Substitua o degelador defeituoso.

## MANUTENÇÃO

### 8-25. SISTEMA DE DEGELAMENTO DA ENTRADA DE AR DOS MOTORES

#### 8-26. REMOÇÃO DO AQUECEDOR

1. Verifique se os disjuntores estão desarmados, no painel de controle do sistema.
2. Remova a capota superior do motor.
3. Desligue o conector do plugue, na parede de fogo traseira do motor.
4. Remova a capota inferior do motor.
5. Solte a braçadeira, próxima à emenda da cablagem, no interior da capota.
6. Desligue a emenda da cablagem do aquecedor.
7. Proteja com fita adesiva a periferia das bordas do aquecedor.

#### ATENÇÃO

**A remoção do aquecedor deve ser executada numa área bem ventilada, para a eliminação dos vapores que emanam do solvente. Use óculos de segurança e luvas de proteção de borracha.**

8. Levante, com o auxílio de uma lâmina, uma das bordas da borracha de proteção do aquecedor.
9. Aplique um solvente, metiletilcetona (Espec. Federal TT-M-261) ou acetona (Espec. Federal O-A-51), sob a borracha e descole-a dos lábios da entrada de ar.
10. Remova o conjunto do aquecedor.
11. Use kelite A-727-B para a remoção do adesivo remanescente na área exposta.
12. Limpe toda a área com metiletilcetona (Espec. Federal TT-M-261) ou acetona (Espec. Federal O-A-51).

#### 8-27. INSTALAÇÃO DO AQUECEDOR

#### 8-28. PREPARAÇÃO DA ENTRADA DE AR

1. Determine e marque as linhas de centro verticais nos lábios superior e inferior da entrada de ar.
2. Determine e marque a linha de centro do bordo de ataque da entrada de ar.

3. Aplique fita adesiva no lado externo e interno da entrada de ar, a 3/4 pol e 2 3/4 pol, respectivamente, da linha de centro do bordo de ataque.

4. Determine e marque a posição do bordo interno do aquecedor, na superfície interna da entrada de ar a 2 1/2 pol da linha de centro do bordo de ataque.

5. Determine e marque a linha de centro vertical do aquecedor nos dois lados da peça (perpendicular ao lado maior).

6. Coloque o degelador sobre a entrada de ar, introduzindo os fios elétricos através dos respectivos furos. Junte (de topo) as extremidades do aquecedor na linha de centro vertical do lábio superior da entrada de ar e fixe o bordo interno do aquecedor com fita adesiva, nas linhas de centro verticais superior e inferior, na marca de 2 1/2 pol.

7. Verifique a ajustagem do aquecedor na linha de centro vertical do lábio superior (linha de junta do aquecedor). Ajuste, sem folgas, o aquecedor pelo alargamento dos furos dos fios elétricos, se necessário, de modo a obter uma superfície lisa.

#### 8-29. COLAGEM DO AQUECEDOR

1. Passe uma lixa nº 320 na região da entrada de ar onde deverá ser instalado o aquecedor, a fim de remover o brilho e as matérias estranhas. Depois, limpe bem a superfície com um pano umedecido em metiletilcetona.

2. Coloque o aquecedor numa superfície plana e limpa, com o lado texturado (lado do terminal elétrico) para cima.

3. Limpe com um pano umedecido em metiletilcetona ou acetona. Não remova a marca da linha de centro.

4. Aplique, com um pincel mole e limpo, uma camada de adesivo EC-1300L na superfície do aquecedor e na superfície da entrada de ar. Deixe secar por 30 minutos e aplique uma segunda camada. Após a secagem de 2 horas, remarque com esferográfica as linhas de centro da entrada de ar e do aquecedor.

5. Introduza os fios elétricos através dos furos e coloque o bordo interno do aquecedor na linha de 2 1/2 pol, marcada na superfície interna da entrada de ar.

6. Faça a junção de topo das extremidades do aquecedor na linha de centro vertical do lábio superior da entrada de ar. Fixe no lugar com fita adesiva, se for necessário.

7. Para reativar o adesivo, utilize um pincel de cerdas finas umedecido em toluol (não em excesso). Reative o

adesivo nas superfícies do aquecedor e na entrada de ar (interior) em, aproximadamente, 6 pol a partir da linha de centro vertical (em ambos os lados desta linha) do lábio superior e a partir de 3/4 pol da linha de centro do bordo de ataque até a fita adesiva colada na marca de 2 3/4 pol.

8. Deixe as superfícies umedecidas em toluol secarem durante 3 a 5 minutos, até que o adesivo se torne pegajoso.

9. Posicione uma extremidade do aquecedor na linha de centro vertical do lábio superior. Posicione o bordo interno do aquecedor na linha de 2 1/2 pol marcada na superfície interna da entrada de ar. Aperte o aquecedor no lugar.

10. Faça uma junção de topo da extremidade livre do aquecedor à outra extremidade, na linha de centro vertical. Posicione o bordo interno do aquecedor na linha de 2 1/2 pol marcada na superfície interna da entrada de ar. Aperte as duas extremidades por meio de um rolo de borracha.

11. Reative, com toluol, o adesivo nas superfícies do aquecedor e da entrada de ar (interior), em 2 pol a partir da linha de centro vertical (em ambos os lados desta linha) do lábio inferior e a partir de 3/4 pol da linha de centro do bordo de ataque até a fita adesiva colocada na marca de 2 3/4 pol.

12. Posicione o bordo interno do aquecedor na linha de 2 1/2 pol, alinhe as linhas de centro do aquecedor e da entrada de ar e una as superfícies.

13. Reative com toluol o adesivo das superfícies restantes, no interior da entrada de ar, a partir de 3/4 pol da linha de centro do bordo de ataque até a fita adesiva colocada na marca de 2 3/4 pol. Una as superfícies, trabalhando a partir da linha de centro vertical do lábio inferior até as extremidades no lábio superior. Force ou comprima qualquer excesso de comprimento do aquecedor contra as paredes da entrada de ar, deixando-o completamente livre de rugas.

14. Reative o adesivo com toluol e una as superfícies restantes nos lábios superior e inferior até, aproximadamente, 6 pol em cada lado das linhas de centro verticais. Faça a junção do topo das extremidades do aquecedor, na linha de centro vertical superior.

15. Reative o adesivo com toluol e una as superfícies restantes, do lado direito da linha de centro vertical (olhando pela frente). Use as duas mãos para esticar o aquecedor no local de dupla curvatura.

16. Reative o adesivo com toluol e una as superfícies restantes, do lado esquerdo da linha de centro vertical. Proceda como no item anterior.

17. Aperte o aquecedor, usando um rolo de borracha, para assegurar um bom contacto entre as superfícies coladas. Não aperte sobre o termostato.

18. Aperte bem o aquecedor, usando um rolete metálico manual, mas sem pressão excessiva, cobrindo

uma faixa de, aproximadamente, 1/4 pol de largura, ao longo dos bordos do aquecedor.

19. Aplique diversas camadas de fita colante no aquecedor e na entrada de ar, nas partes de dupla curvatura, para assegurar o posicionamento do aquecedor até o adesivo secar. Deixe a fita colante permanecer por, no mínimo, 24 horas.

### **8-30. ACABAMENTO**

1. Remova as fitas colantes.
2. Remova o excesso de adesivo com metiletilcetona. Tome cuidado, a fim de, com o uso do solvente, não soltar os bordos do aquecedor.
3. Faça as ligações elétricas.
4. Não opere ou aqueça o degelador até o adesivo secar (72 horas, no mínimo).

### **Nota**

É permitido operar o avião, 12 horas após a instalação do aquecedor. Entretanto se o aquecedor for energizado antes de 72 horas após a instalação, ele deverá ser inspecionado na próxima inspeção de manutenção ou dentro de 5 horas (o que ocorrer primeiro), para qualquer sinal de descolamento.

Caso seja detectado algum sinal de descolamento entre as 72 horas, o aquecedor deverá ser reinstalado conforme o parágrafo 8-27, antes de continuar o voo.

### **8-31. REMOÇÃO DO SENSOR DE CORRENTE** (figura 8-8)

1. Verifique se os disjuntores estão desarmados, no painel de controle.
2. Obtenha acesso à caverna 5, atrás do painel principal.
3. Solte os terminais de ligação do sensor.
4. Solte os dois parafusos de fixação do sensor.
5. Remova o sensor.

### **8-32. INSTALAÇÃO DO SENSOR DE CORRENTE**

Para a instalação do sensor de corrente siga, em ordem inversa, os procedimentos de remoção.

### **8-33. SISTEMA DE DEGELO DO PÁRA-BRISA**

#### **8-34. REMOÇÃO DO PÁRA-BRISA**

1. Verifique se os disjuntores estão desarmados, no painel de controle.

2. Solte os terminais da barra de ligação do pára-brisa.
3. Remova o pára-brisa, de acordo com a O.T. 1C95-2-2 – “Manuseio no Solo, Serviços e Manutenção da Célula”.

### 8-35. INSTALAÇÃO DO PÁRA-BRISA

Para a instalação do pára-brisa siga, em ordem inversa, os procedimentos de remoção.

#### ADVERTÊNCIA

Somente ligue o sistema de degelo 24 horas após a instalação do pára-brisa.

### 8-36. REMOÇÃO DO CONTROLADOR DE TEMPERATURA (figura 8-9)

1. Verifique se os disjuntores estão desarmados, no painel de controle.
2. Obtenha acesso à caverna 5, atrás do painel principal.
3. Solte os terminais de ligação do controlador de temperatura.
4. Solte os dois parafusos de fixação do controlador.
5. Remova o controlador.

### 8-37. INSTALAÇÃO DO CONTROLADOR DE TEMPERATURA

Para a instalação do controlador de temperatura siga, em ordem inversa, os procedimentos de remoção.

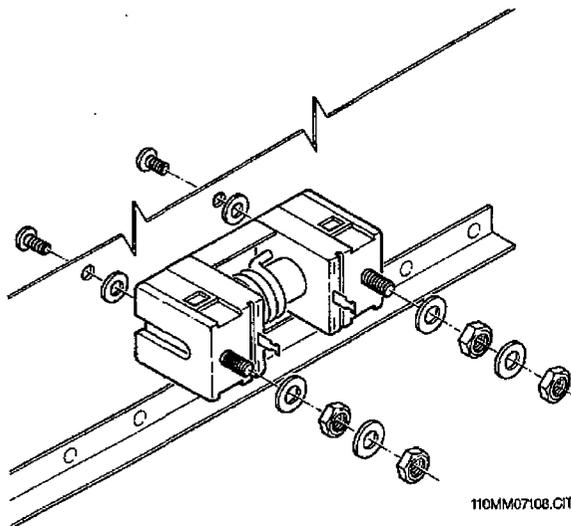


Figura 8-8. Instalação de Sensor de Corrente da Entrada de Ar dos Motores

## 8-38. SISTEMA DE DEGELO DAS HÉLICES

### 8-39. REMOÇÃO DO DEGELADOR

1. Verifique se os disjuntores estão desarmados, no painel de controle.
2. Remova o “spinner” da hélice.
3. Desligue as resistências do degelador da barra de terminais, no cubo da hélice.
4. Isole com fita adesiva a periferia do degelador.

#### ATENÇÃO

Use óculos de segurança e luvas de borracha de proteção. Não trabalhe próximo a faíscas ou chamas.

5. Remova, com uma lâmina, o selante em volta da borracha do degelador.
6. Levante uma das pontas da borracha, para a aplicação do solvente.
7. Aplique, com pincel, o solvente metiletilcetona ou acetona sob a borracha e remova vagarosamente o degelador.

#### ADVERTÊNCIA

Não permita que o solvente penetre no cubo da hélice, a fim de evitar que a junta de vedação seja danificada.

8. Remova o cimento residual da pá da hélice, usando metiletilcetona ou acetona.

### 8-40. INSTALAÇÃO DO DEGELADOR

1. Verifique se os disjuntores estão desarmados, no painel de controle.
2. Limpe bem, com metiletilcetona ou acetona, a área de assentamento da borracha.
3. Ajuste o degelador em posição correta, na pá da hélice.
4. Isole com fita adesiva a periferia da borracha.
5. Remova o degelador da posição, para a aplicação do adesivo.

6. Marque, com lápis ou esferográfica, uma linha de centro, partindo do cubo da hélice, até a borda externa da fita adesiva.

**ATENÇÃO**

**Use óculos de segurança e luvas de proteção de borracha. Não trabalhe próximo a faíscas ou chamas.**

7. Aplique, com pincel, uma camada de adesivo EC-1300L no degelador.

8. Deixe o cimento secar durante uma hora.

**Nota**

Para melhor resultado na aplicação do adesivo, a temperatura deve estar entre 18 e 24°C.

9. Aplique outra camada de adesivo EC-1300L no degelador e uma camada na pá da hélice.

10. Deixe secar o adesivo durante mais uma hora.

11. Aplique uma ligeira camada de metiletilcetona ou acetona no degelador e na pá da hélice.

12. Inicie a colagem do degelador, partindo do cubo para a ponta da hélice.

13. Com o degelador corretamente posicionado, assente-o firmemente ao longo da linha central de referência.

14. Depois de assentado sobre a linha de referência, assente o degelador nos lados da pá, alisando-o cuidadosamente, para evitar formação de bolhas de ar.

15. Aplique cola 3M 750 sob a tira de ligação do aquecedor, para uma boa fixação da mesma à parte metálica da pá da hélice.

16. Aplique uma camada de selante EC-801 em volta das bordas de assentamento do degelador.

**ADVERTÊNCIA**

**O sistema somente poderá ser testado 24 horas após a instalação do degelador.**

17. Ligue as resistências do degelador à barra de termi-

nais, no cubo da hélice.

18. Instale o "spinner".

**8-41. REMOÇÃO DO PRATO (figura 8-10)**

1. Verifique se os disjuntores estão desarmados no painel de controle.

2. Remova as capotas superior e inferior do motor.

3. Remova o "spinner" da hélice.

4. Remova a hélice, de acordo com a O.T.1C95-2-3 "Manual de Manutenção - Grupo Turbopropulsor".

5. Remova o anel deslizante BETA.

6. Solte os terminais da barra de ligação, na bandeja da hélice.

7. Solte os doze parafusos de fixação do suporte da bandeja da hélice.

8. Remova a bandeja do flange da hélice.

9. Remova o prato da bandeja da hélice.

**8-42. INSTALAÇÃO DO PRATO**

1. Posicione o prato na bandeja da hélice.

**Nota**

Observe a posição única do prato, para coincidência dos furos.

2. Passe Selastic 738 RTV ao redor dos furos do prato, para a fixação das arruelas.

3. Posicione a bandeja da hélice no flange da hélice.

4. Coloque os doze parafusos no prato e prenda o conjunto no flange da hélice.

5. Dê um torque de 40 a 100 lb.pol nas porcas e verifique o paralelismo correto do prato.

**ADVERTÊNCIA**

**Se houver oscilações do prato, devido ao paralelismo incorreto, poderá haver rápida deterioração das pistas de cobre e das escovas, causando mau funcionamento do sistema.**

6. Para fazer a verificação do paralelismo do prato (veja a figura 8-11), siga os passos descritos a seguir:

a. Marque a borda externa do prato, dividindo-a

em seções de 4 pol cada uma.

- b. Instale firmemente na bancada o instrumento de indicação, de maneira que possa ser feita a leitura da oscilação do prato.
- c. Segure a pá da hélice e gire-a vagarosamente, anotando a oscilação do prato acusada no indicador.

### Nota

O movimento de giro da hélice deve ser uniforme, para evitar erros na indicação do instrumento.

### ADVERTÊNCIA

O desvio do paralelismo do prato, em cada percurso de 4 pol, não deve exceder 0,002 pol. A tolerância máxima de desvio do paralelismo em todo o percurso do prato é de 0,008 pol.

- d. Se o paralelismo não estiver correto, marque o local do desvio e varie o torque nas porcas de fixação, 40 – 100 lb.pol, até atingir a tolerância.

### Nota

- Se não for conseguida a medida requerida, limpe toda a área do prato com o solvente CRC2-26. Se o erro persistir, substitua o prato e repita os itens descritos no passo 6.
- O paralelismo do prato pode ser verificado, também, com a hélice instalada no motor (veja a figura 8-11). Porém, se for necessário variar o torque nas porcas de fixação, a hélice deve ser removida, devido à dificuldade de acesso.

7. Remova o instrumento de indicação instalado na bancada.
8. Prenda os terminais do degelador à barra de ligação da bandeja da hélice.
9. Instale o anel deslizante BETA.
10. Instale a hélice, de acordo com a O.T.1C95-2-3 "Manual de Manutenção – Grupo Turbopropulsor".
11. Instale o "spinner".
12. Instale as capotas inferior e superior no motor.

### 8-43. REMOÇÃO DO BLOCO DE ESCOVAS

1. Verifique se os disjuntores estão desarmados, no painel de controle.

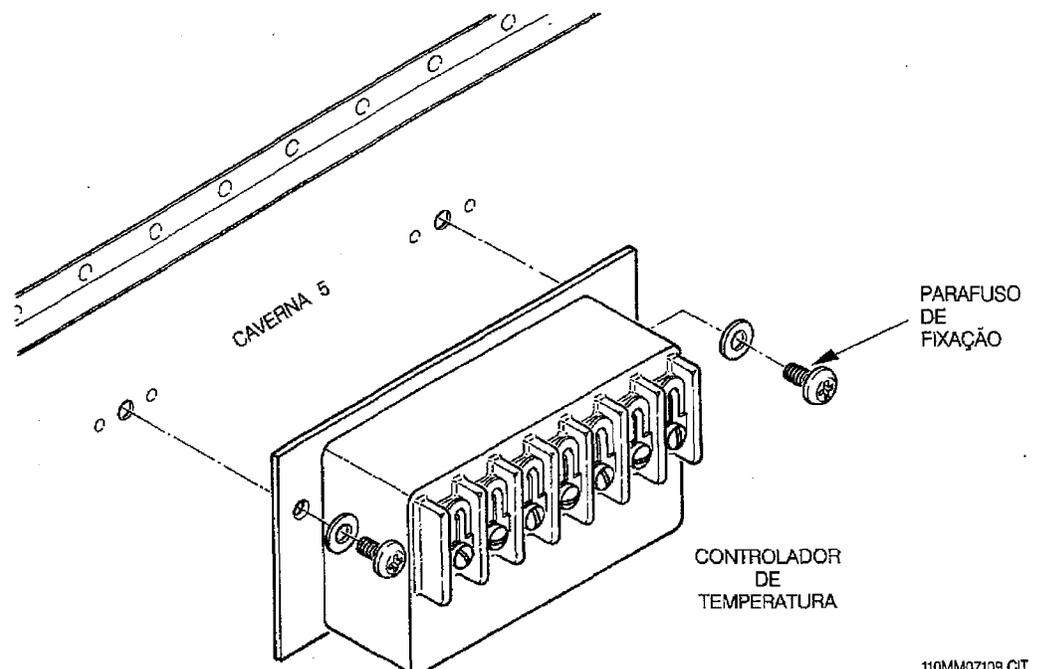
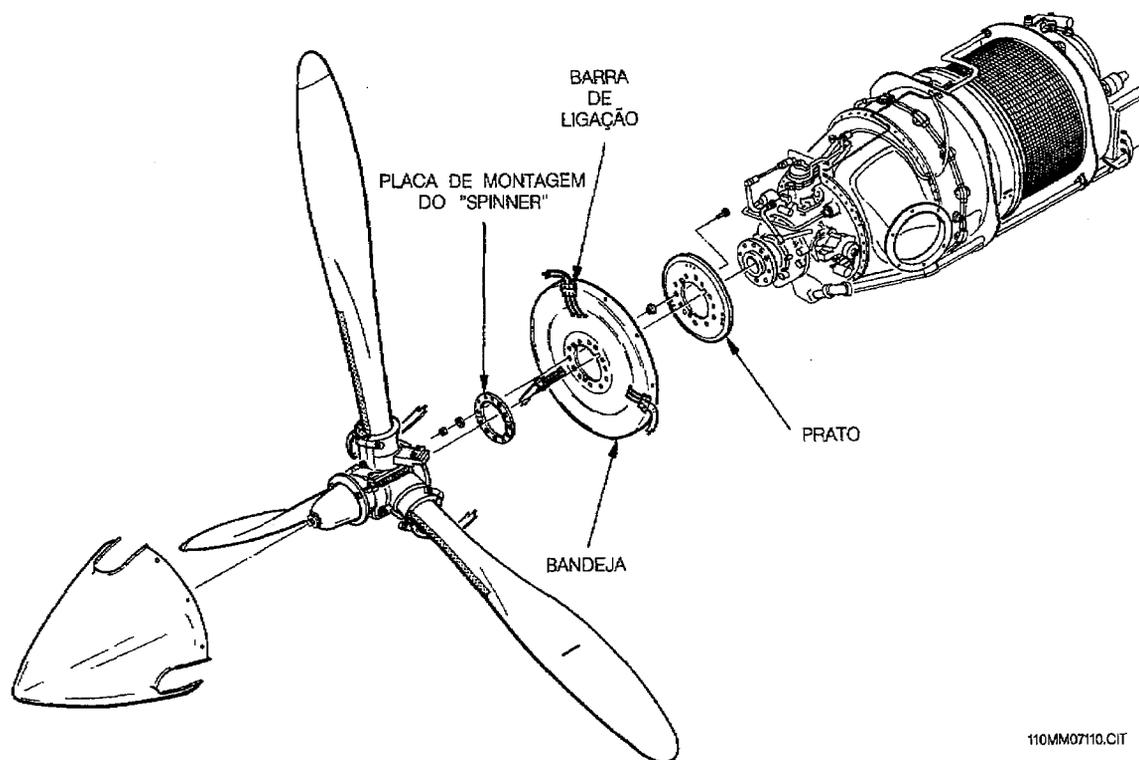


Figura 8-9. Instalação do Controlador de Temperatura do Pára-Brisa



110MM07110.CIT

Figura 8-10. Instalação do Prato da Hélice

2. Remova as capas superior e inferior do motor.
3. Solte o conector ou os terminais do bloco de escovas.
4. Solte os parafusos de fixação do bloco de escovas do suporte.
5. Remova o bloco de escovas.

#### 8-44. INSTALAÇÃO DO BLOCO DE ESCOVAS (figura 8-12)

1. Repita o passo 1 do parágrafo 8-41.
2. Verifique o comprimento das escovas (veja a figura 8-13).

3. Instale o bloco de escovas no suporte, conforme a figura 8-12.
4. Coloque os parafusos de fixação do bloco de escovas, sem dar o aperto final nas porcas.
5. Verifique a centralização correta das escovas, nas pistas do prato (veja a figura 8-15).
6. Se a centralização das escovas não estiver correta, proceda como segue:

- a. Remova o bloco de escovas do suporte.
- b. Coloque um calço entre o bloco de escovas e o prato (veja a figura 8-12).

#### Nota

O calço é feito de lâminas metálicas de 0,003 pol de espessura, formando uma lâmina única de, aproximadamente, 0,020 pol; as lâminas de 0,003 pol podem ser removidas ou acrescentadas, a fim de se conseguir a altura desejada no bloco de escovas.

- c. Repita os passos 3, 4 e 5 deste parágrafo e prossiga.
7. Verifique a folga e o alinhamento angular das escovas, em relação ao prato (veja a figura 8-14).

#### ADVERTÊNCIA

As escovas devem ser substituídas quando a dimensão "X" for atingida, medida como mostrado na figura 8-13. Se for permitido o desgaste das escovas além dos valores mínimos permitidos, poderão ocorrer sérios danos no prato coletor, e falha no sistema.

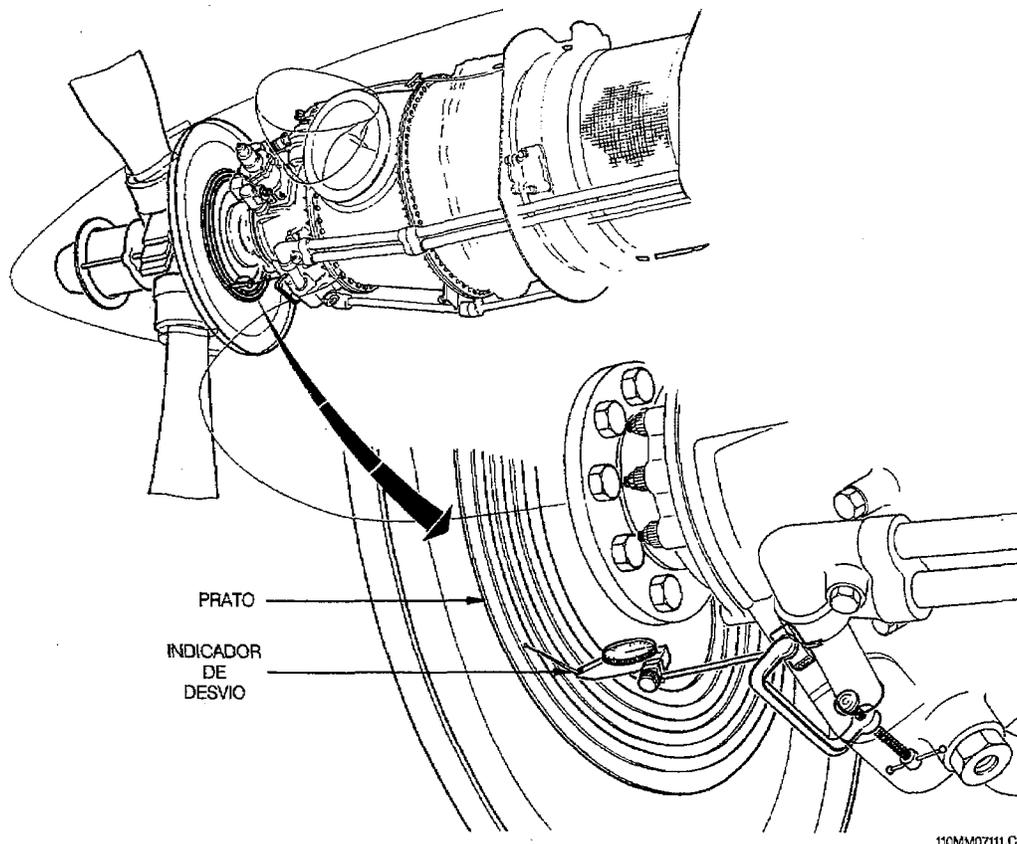


Figura 8-11. Verificação do Paralelismo do Prato

### Nota

A folga é de 1,58 mm na parte traseira da escova, considerando-se o sentido de rotação do prato. O alinhamento angular entre as bordas de contacto das escovas com o prato é de aproximadamente 2° no sentido perpendicular.

8. Para verificar a folga e o alinhamento angular das escovas, proceda como segue:
  - a. Introduza uma lâmina de 0,062 pol, correspondente a 1,58 mm, entre a parte traseira das escovas e o prato.
  - b. Introduza uma lâmina de 0,122 pol, correspondente a 3,04 mm, entre a parte dianteira das escovas e o prato.
  - c. Ajuste o bloco de escovas, movimentando-o pelos furos-guia existentes no suporte, para obter aquelas medidas (veja a figura 8-12).

### Nota

Com a lâmina de 0,062 pol, consegue-se obter a folga correta. Com a lâmina de

0,122 pol, consegue-se obter um ângulo de, aproximadamente, 2°, conforme pedido na figura 8-14.

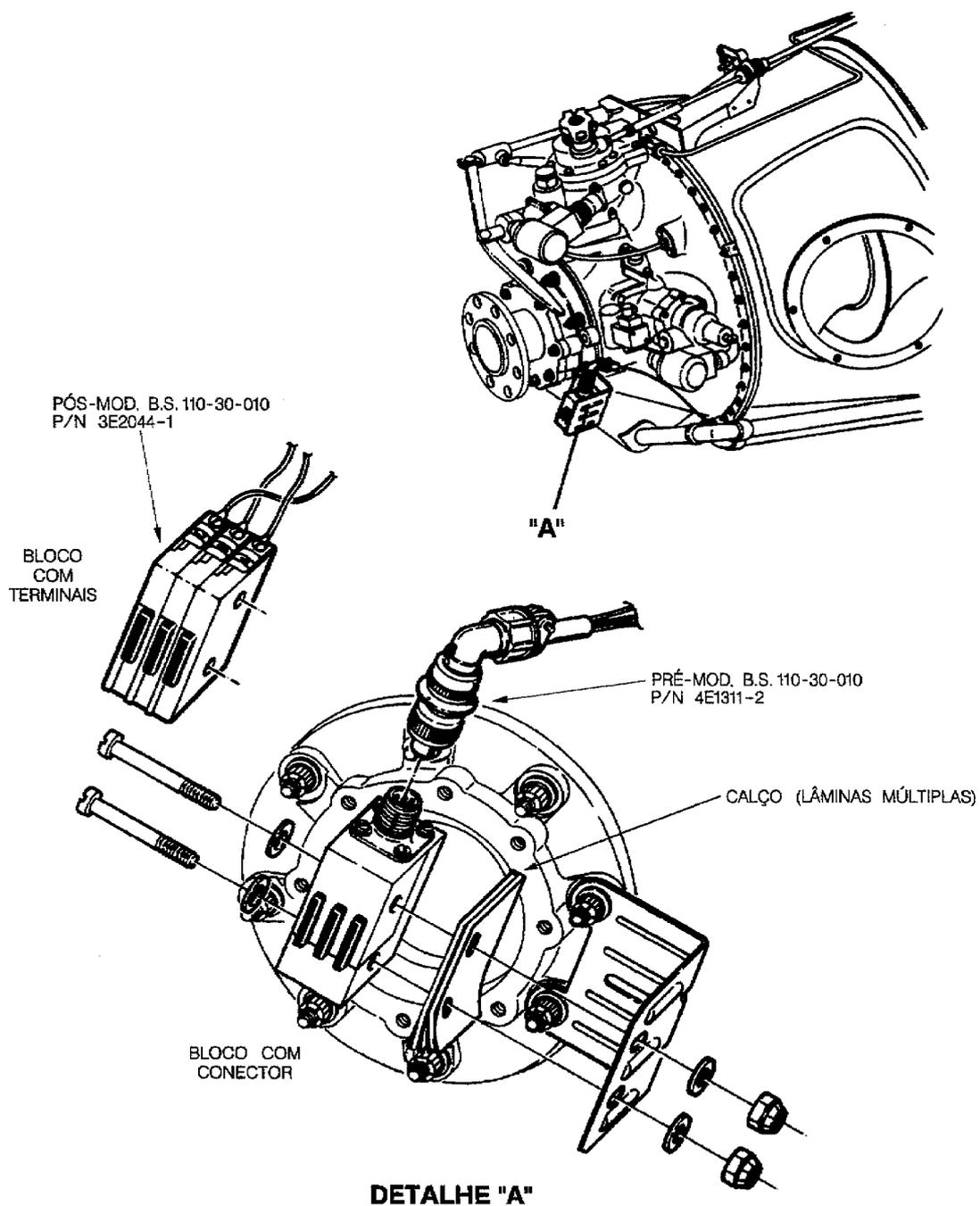
9. Instale o conector ou os terminais no bloco de escovas.

### 8-45. REMOÇÃO DO TEMPORIZADOR (figura 8-16)

1. Verifique se os disjuntores estão desarmados, no painel de controle.
2. Obtenha acesso à caverna 5, atrás do painel principal.
3. Solte o conector P348 do temporizador.
4. Solte os quatro parafusos de fixação do temporizador.
5. Remova o temporizador.

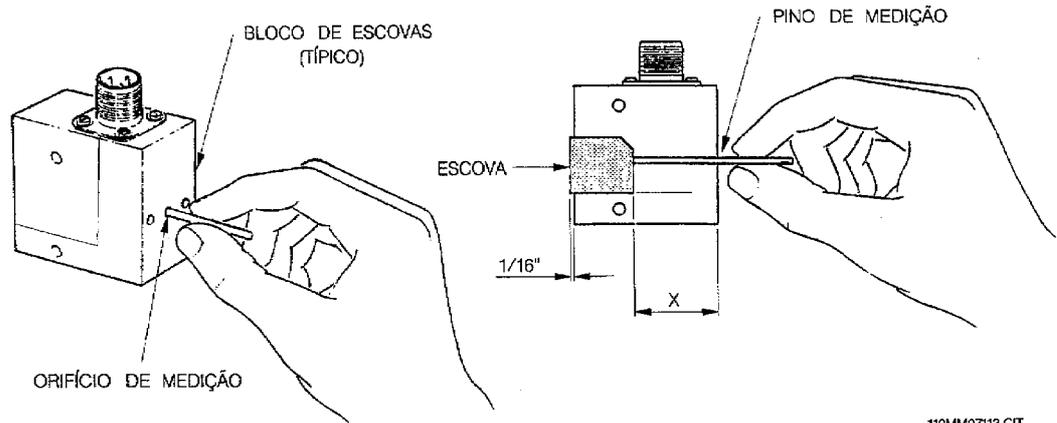
### 8-46. INSTALAÇÃO DO TEMPORIZADOR

Para a instalação do temporizador siga, em ordem inversa, os procedimentos de remoção.



110MM07112.CIT

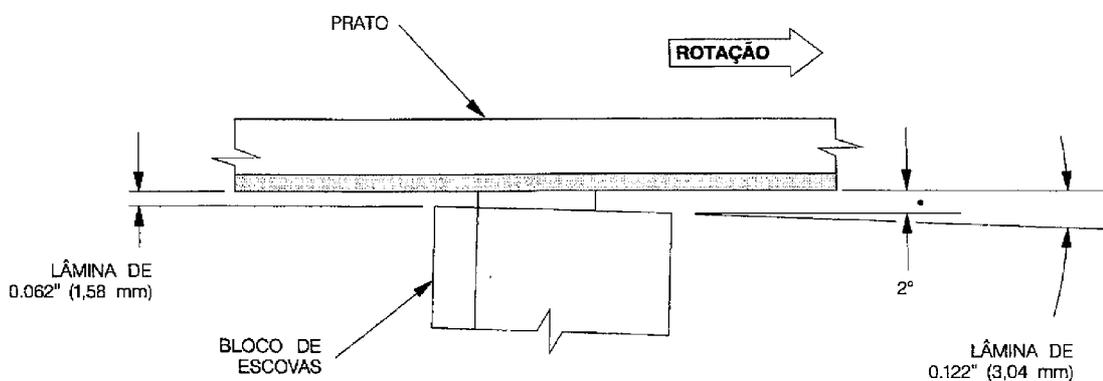
Figura 8-12. Instalação do Bloco de Escovas



110MM07113.CIT

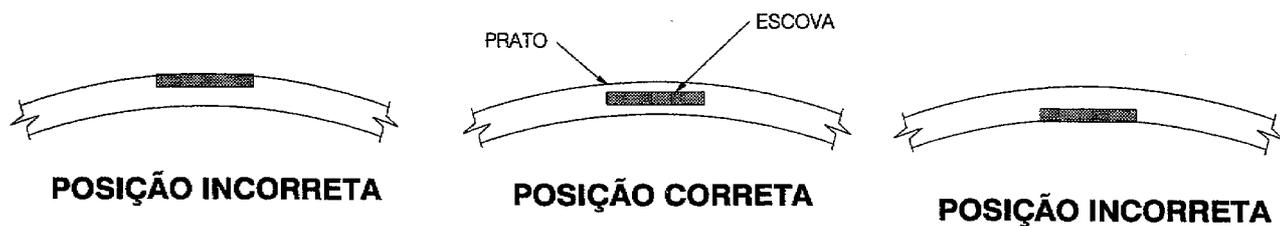
TIPO DE BLOCO DE ESCOVAS	DIMENSÃO "X" PARA REPOSIÇÃO
BLOCO DE ESCOVAS P/N 4E1311-2 (PRÉ-MOD. B.S. 110-30-010, COM CONECTOR)	40 mm (1 9/16 pol)
BLOCO DE ESCOVAS P/N 3E2044-1 (PÓS-MOD. B.S. 110-30-010, COM TERMINAIS, ESCOVAS COM HASTE)	9,2 mm (23/64 pol)
<b>NOTA</b>	
Esta medida pode ser executada com os blocos de escovas já instalados ou em bancada. Antes de executar a medida, em ambos os casos, certifique-se a escova sobressai 1/16 pol da face do bloco. Esta dimensão representa a distância especificada entre o bloco e o anel de contato.	

Figura 8-13. Medição do Comprimento das Escovas



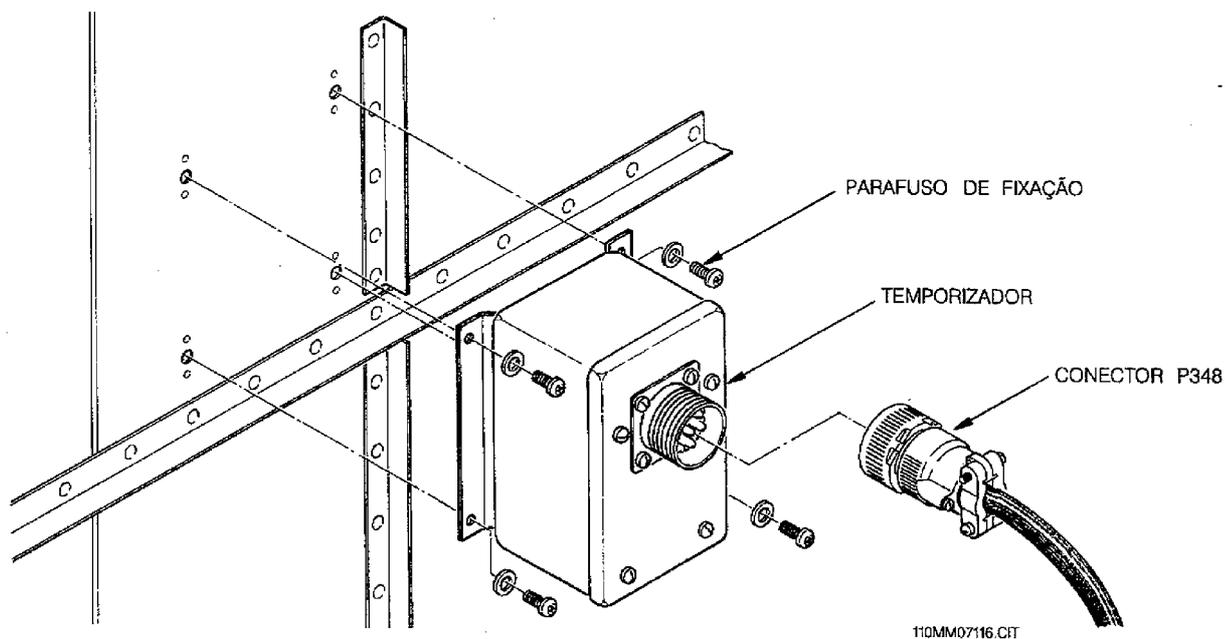
110MM07114.MCE

Figura 8-14. Verificação da Folga e do Alinhamento Angular das Escovas



110MM07115.MCE

Figura 8-15. Centralização Correta das Escovas



110MM07116.CIT

Figura 8-16. Instalação do Temporizador do Sistema de Degelo das Hélices