

SEÇÃO IV

SISTEMA DE AR CONDICIONADO

DESCRIÇÃO

4-1. DESCRIÇÃO E OPERAÇÃO (figura 4-1)

O sistema de ar condicionado é do tipo ciclo a ar e promove a refrigeração e o aquecimento da cabine, utilizando ar extraído do compressor dos motores.

Constitui-se basicamente de: um circuito de extração de ar composto de duas válvulas de corte, filtro inercial, válvula reguladora de pressão, venturi limitador de fluxo e válvula de desvio do venturi para pré-condicionamento no solo; uma unidade de refrigeração constituída de um trocador de calor duplo, um turborefrigerador com três discos que giram no mesmo eixo (compressor, turbina de expansão e ventilador), separador d'água, aspirador d'água, válvula de controle de temperatura e interruptor de sobretemperatura e um sistema de distribuição do ar condicionado.

Possui, ainda, um contactor manométrico (interruptor de sobrepressão) localizado no circuito de extração de ar, sensores de temperatura do ducto e da cabine, seletor de temperatura, controlador eletrônico, bem como um transmissor e um indicador de temperatura da cabine.

4-2. CIRCUITO DE EXTRAÇÃO DE AR

O circuito de extração de ar origina-se na tomada de pressão (compressor delivery bleed) de cada motor. Logo após estas tomadas situam-se duas válvulas de corte (uma em cada parede de fogo) comandadas eletricamente.

Todas as tubulações são de aço inoxidável e suas conexões são feitas por juntas de expansão flexíveis, que admitem deslocamentos longitudinais de até 1/4 pol e angulares de até $\pm 4^\circ$. Sua finalidade é absorver as deformações decorrentes de expansão térmica dos ductos e de tolerâncias de montagem.

Das válvulas de corte até a união na fuselagem central, os ductos são de 1 1/2 pol de diâmetro e recebem um total de 13 juntas de expansão. Da união até a unidade de refrigeração os ductos são de 2 pol de diâmetro e recebem 4 juntas de expansão. A derivação que possui a válvula de

desvio do venturi é, também, de 1 1/2 pol, o que permite a padronização e a intercambiabilidade da válvula de desvio com as válvulas de corte; essa derivação recebe duas juntas de expansão.

O funcionamento do sistema de extração baseia-se nos princípios de perda de carga mínima e regulação de pressão e vazão.

A válvula reguladora de pressão limita a pressão de entrada da unidade de refrigeração em 35 psi, enquanto o venturi tem por finalidade limitar o fluxo de ar extraído dos motores e, portanto, reduzir ao mínimo a perda de potência dos motores.

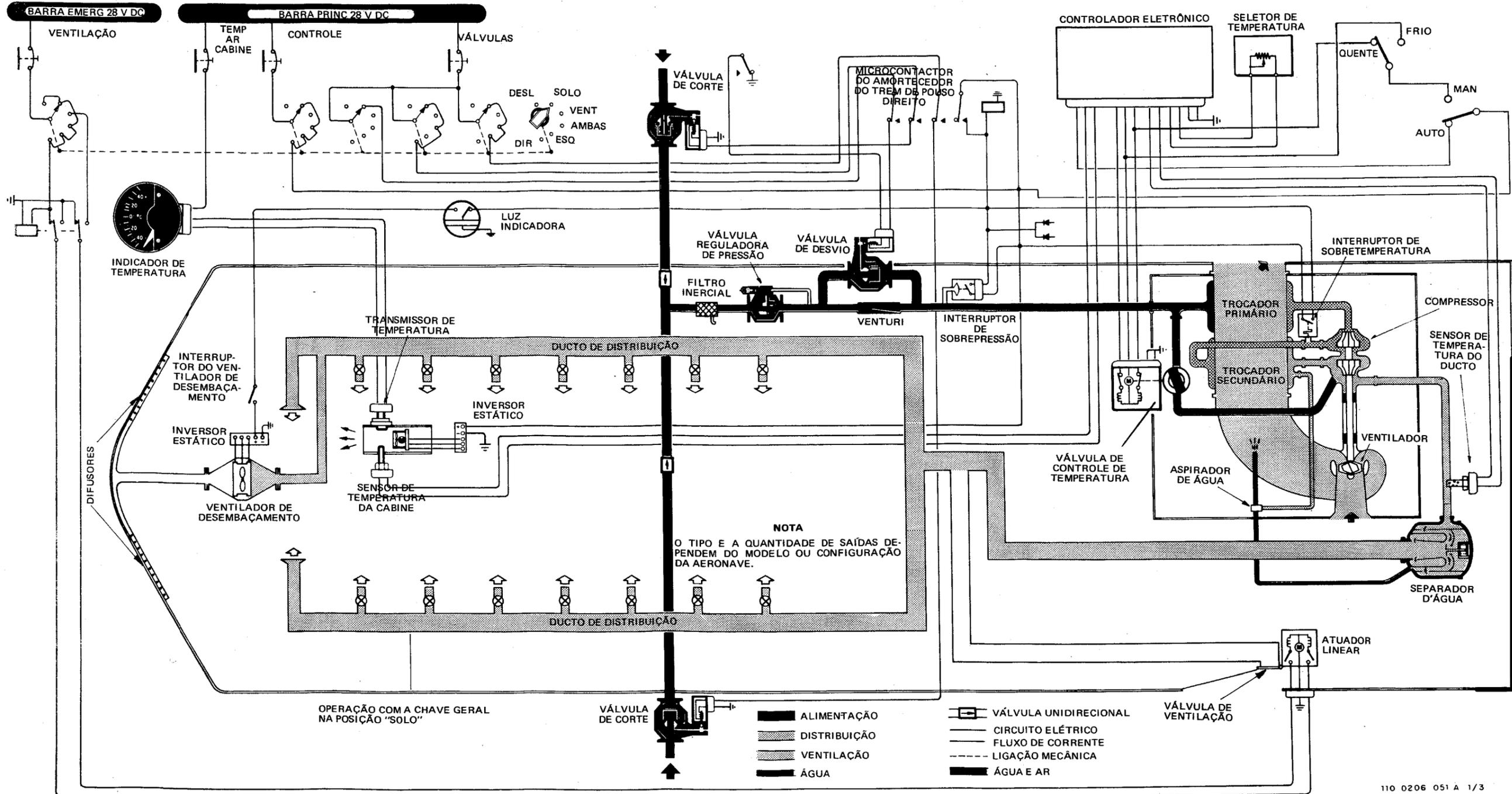
Para a operação no solo, onde o regime de pré-condicionamento requer um fluxo de ar proporcional ao tempo de resfriamento e estando a aeronave estacionada, esta perda não é tão importante. Nesta condição, é feito um desvio do venturi quando, então, é extraído todo o ar disponível nos motores dentro das limitações impostas por seu fabricante.

Em caso de falha da válvula reguladora de pressão, as válvulas de corte são comandadas para fechar por um contactor manométrico (interruptor de sobrepressão) que atua em 39 psi.

4-3. UNIDADE DE REFRIGERAÇÃO (figura 4-3)

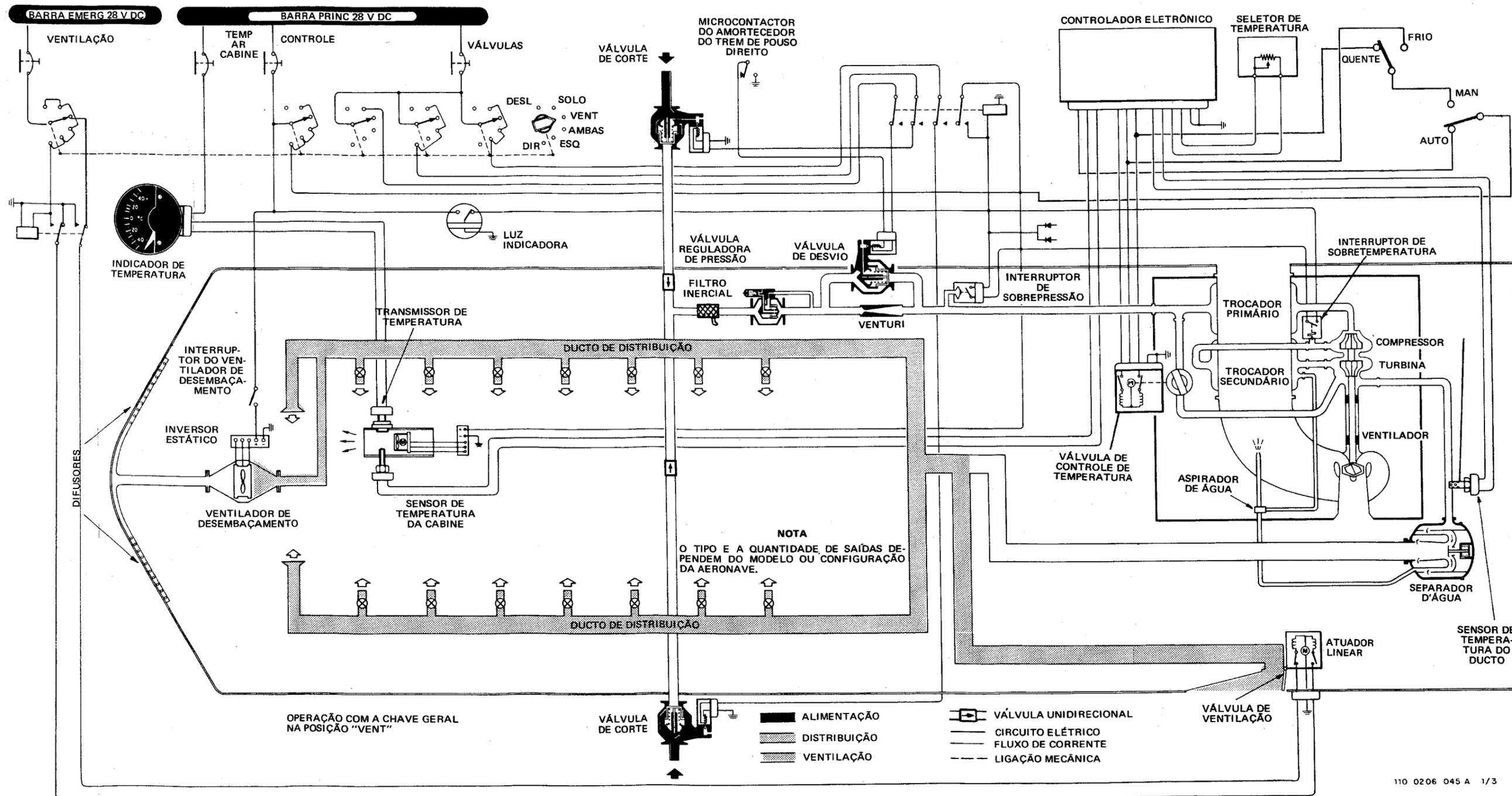
O ar é admitido na unidade de refrigeração pelo trocador primário, onde é parcialmente resfriado. O compressor, acionado pela turbina de expansão, eleva os níveis de pressão e temperatura do ar que, então, se dirige ao trocador secundário. Aí o ar é novamente resfriado e, em seguida, injetado na turbina de expansão, onde há uma troca de energia térmica por energia mecânica, que é aproveitada para acionamento do compressor e do ventilador. Este último promove o fluxo de ar externo através dos trocadores, sendo responsável pela eficiência da troca de calor.

O ar frio à saída da turbina dirige-se ao separador d'água,



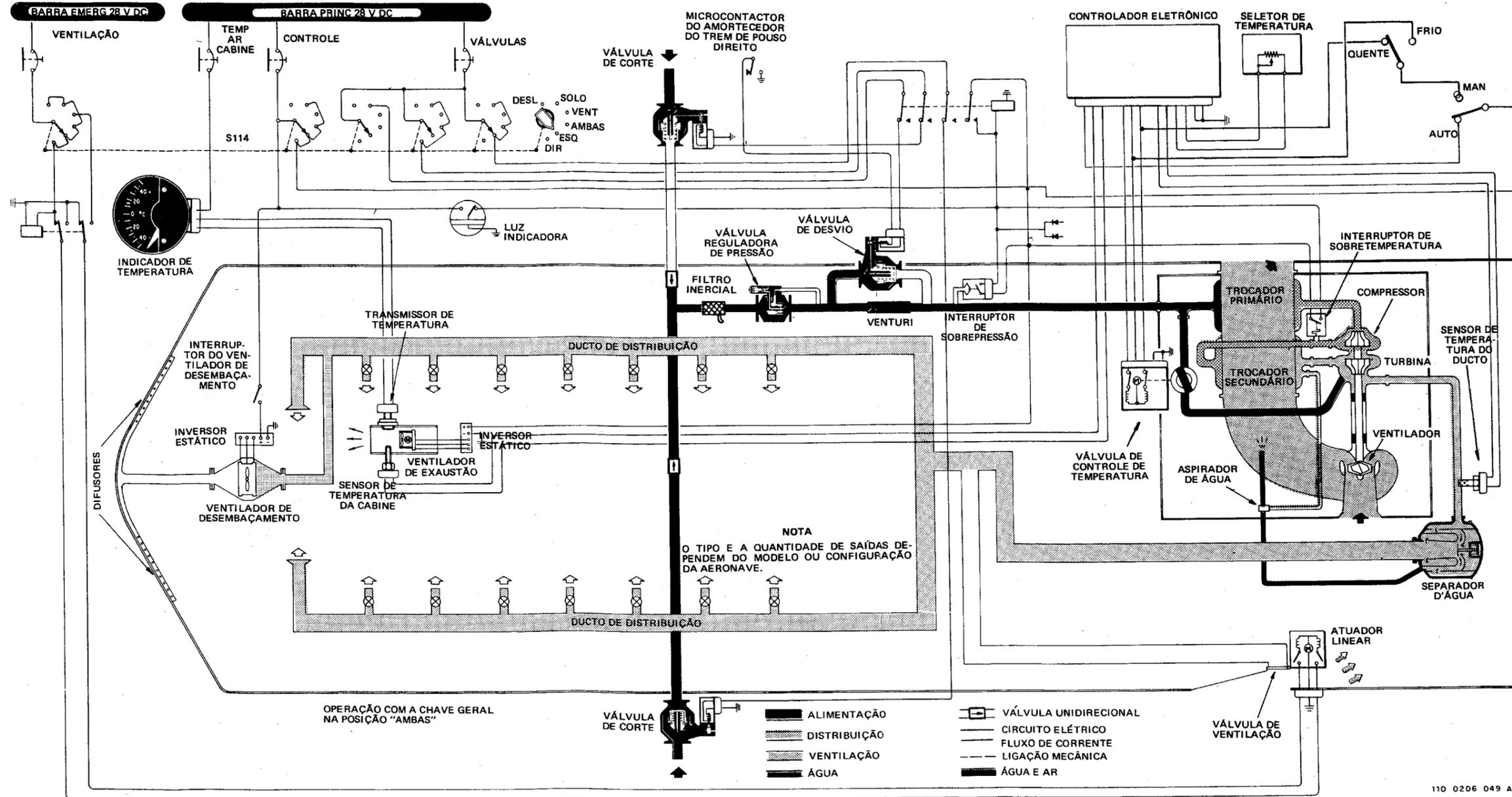
110 0206 051 A 1/3

Figura 4-1. Sistema de Ar Condicionado (Folha 1 de 6)



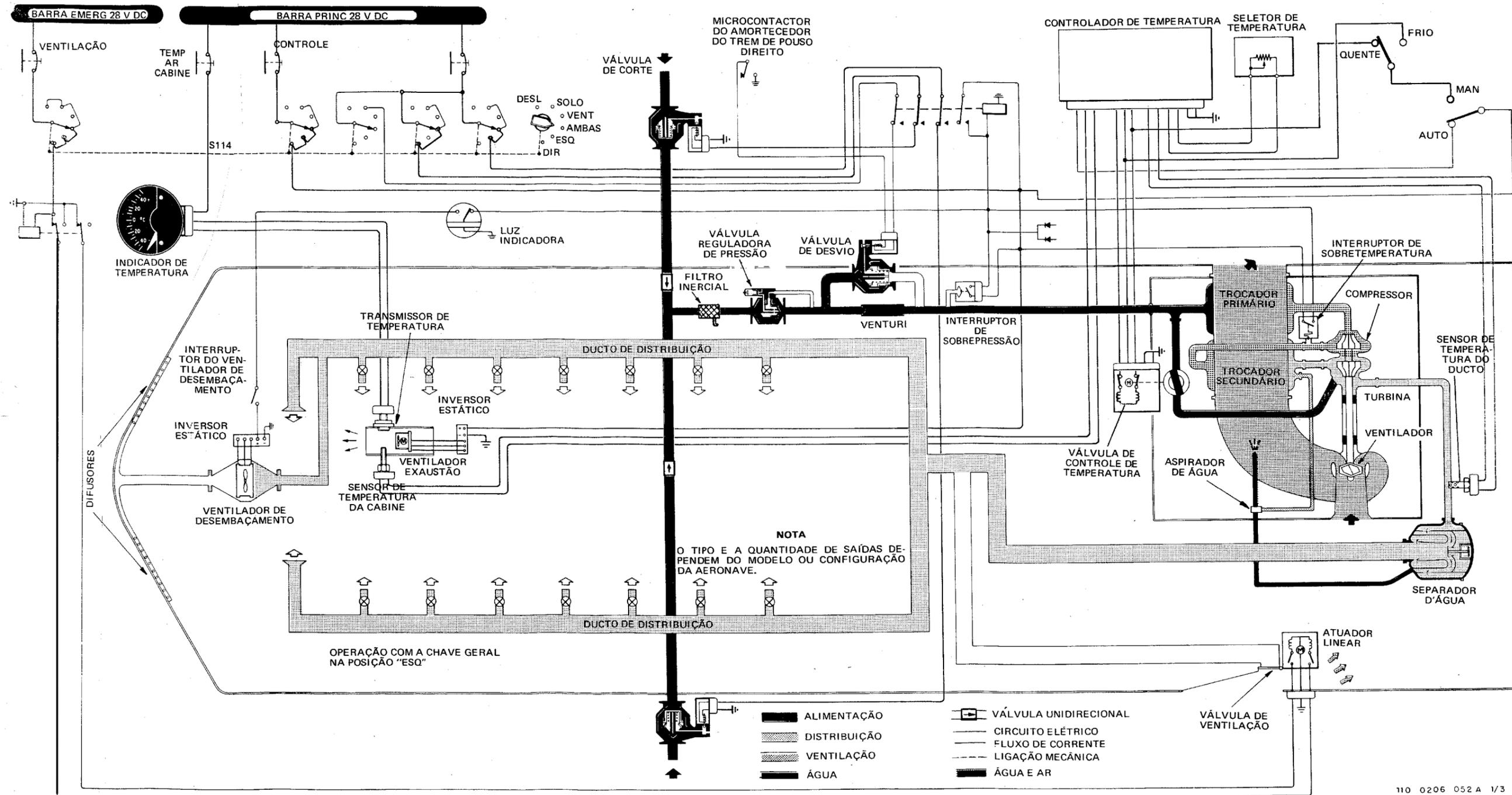
110 0206 045 A 1/3

Figura 4-1. Sistema de Ar Condicionado (Folha 2 de 6)



110 0206 049 A 1/3

Figura 4-1. Sistema de Ar Condicionado (Folha 3 de 6)



110 0206 052 A 1/3

Figura 4-1. Sistema de Ar Condicionado (Folha 4 de 6)

OPERAÇÃO AUTOMÁTICA
SISTEMA COM SOBREPRESSÃO

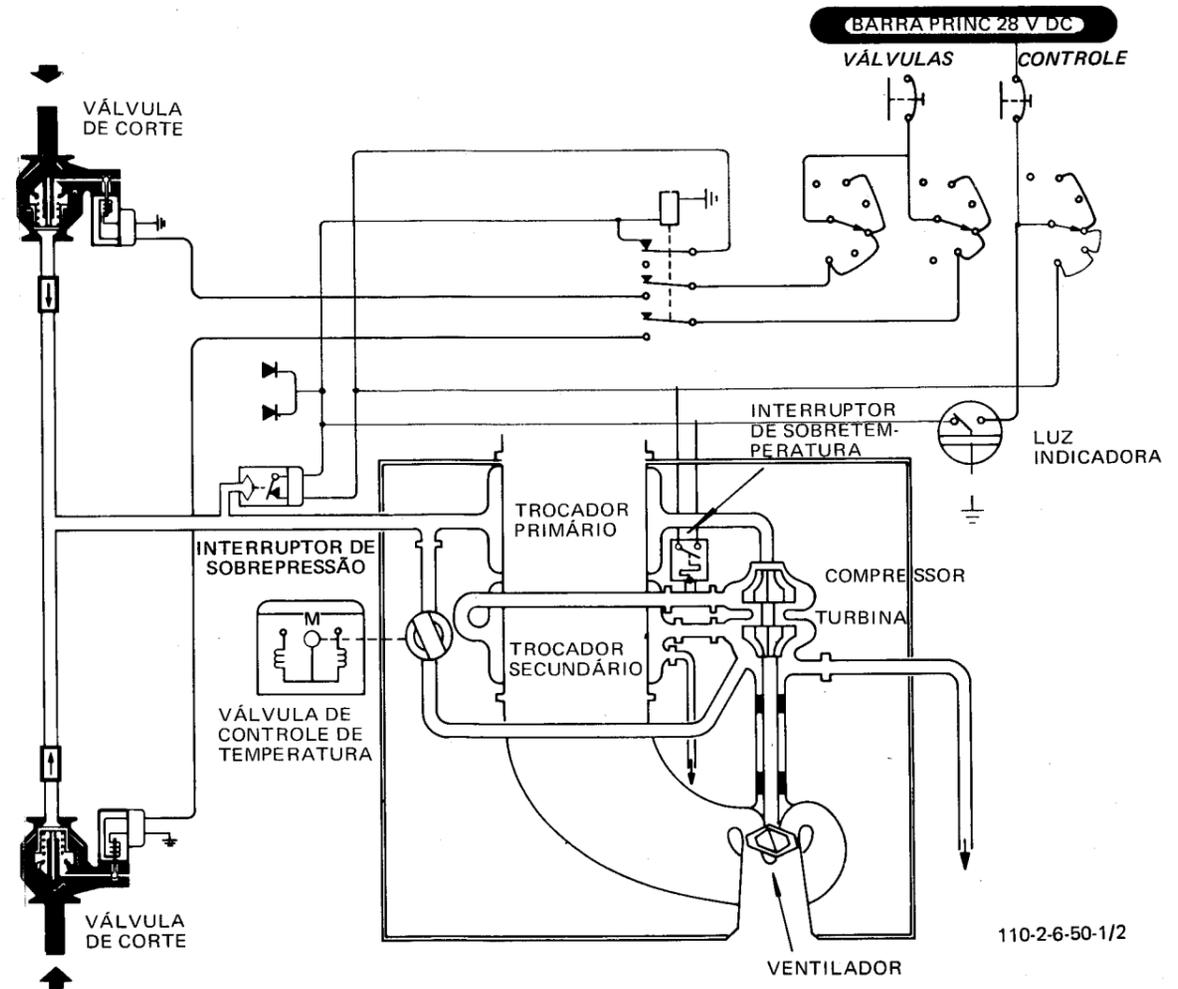


Figura 4-1. Sistema de Ar Condicionado (Folha 5 de 6)

OPERAÇÃO AUTOMÁTICA
SISTEMA COM SOBRETENPERATURA

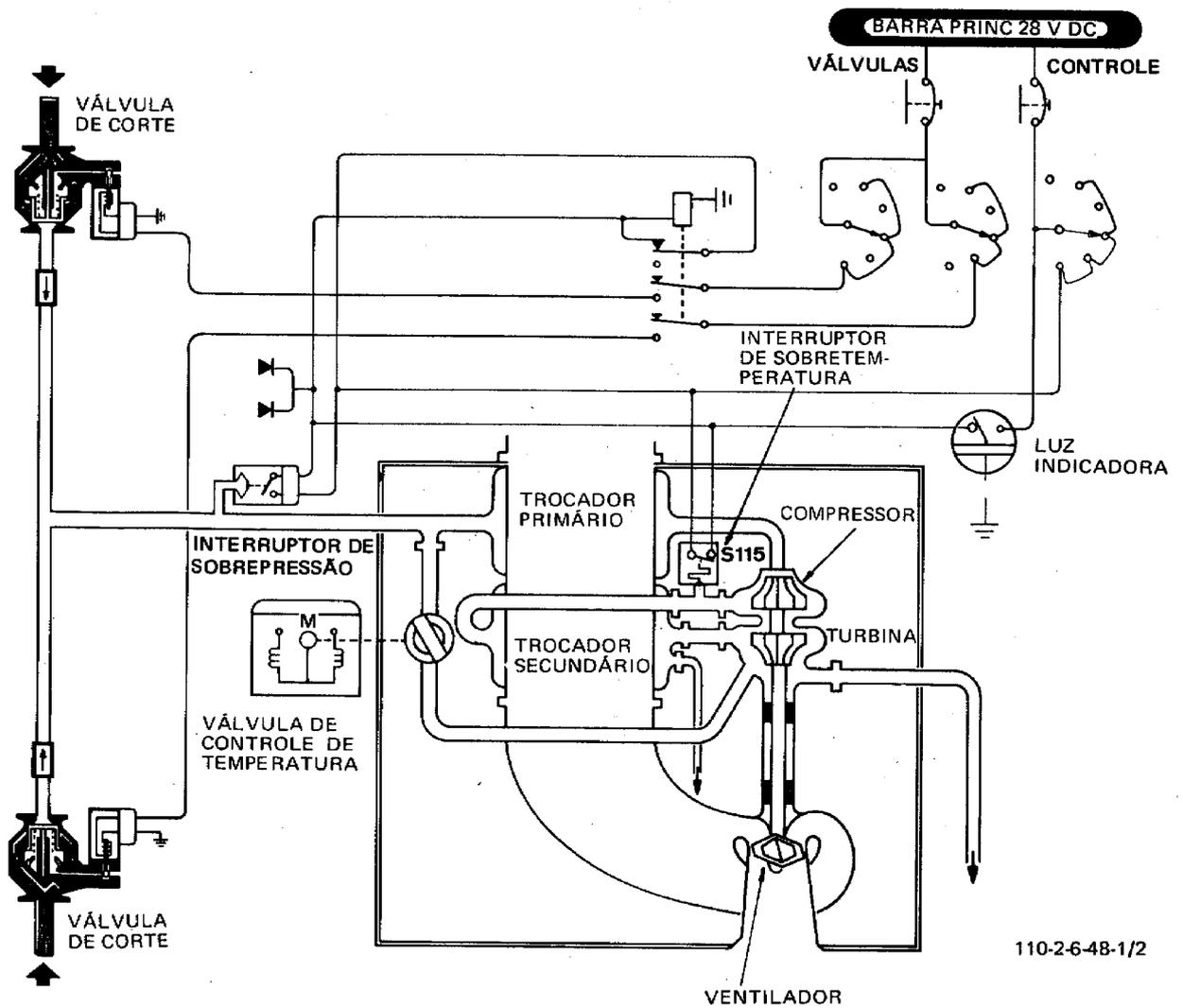


Figura 4-1. Sistema de Ar Condicionado (Folha 6 de 6)

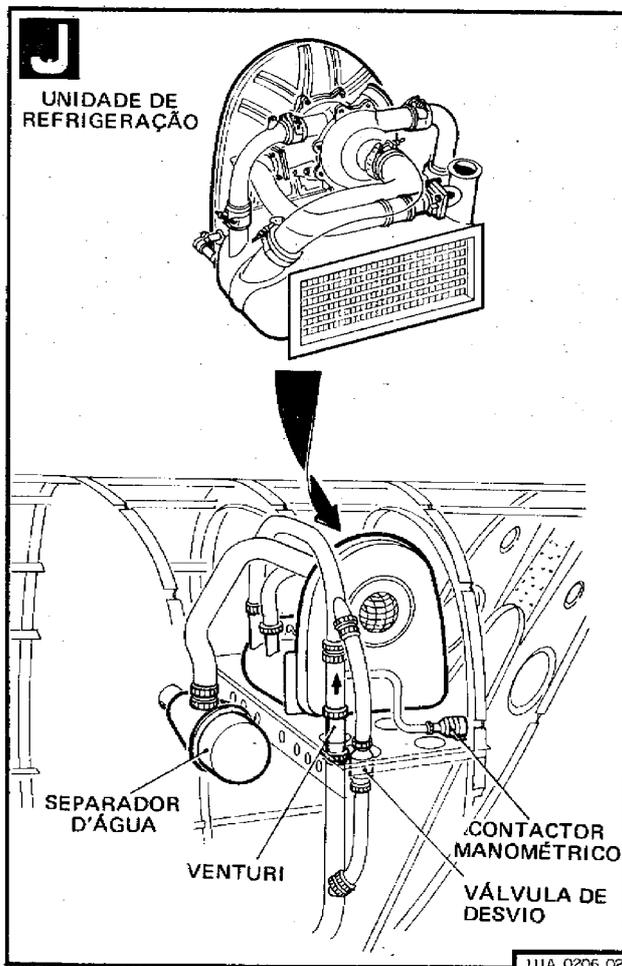
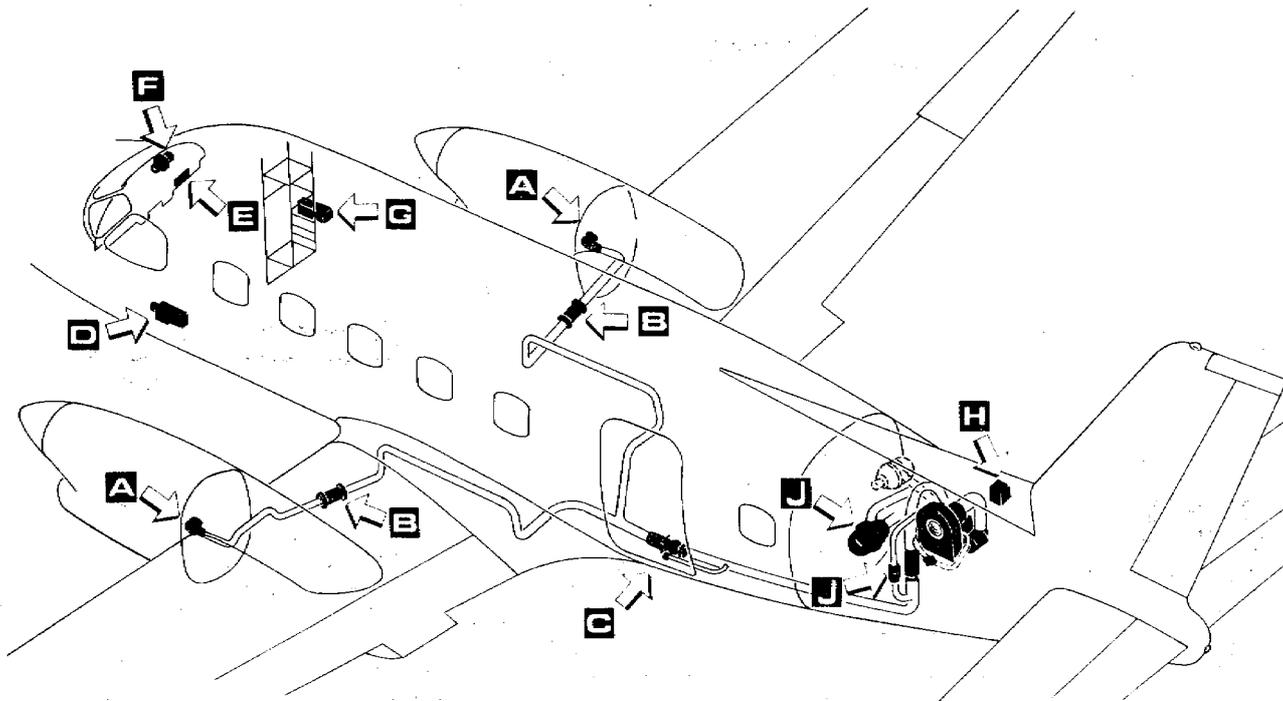


Figura 4-2. Localização dos Componentes do Sistema de Ar Condicionado (Folha 1 de 2)

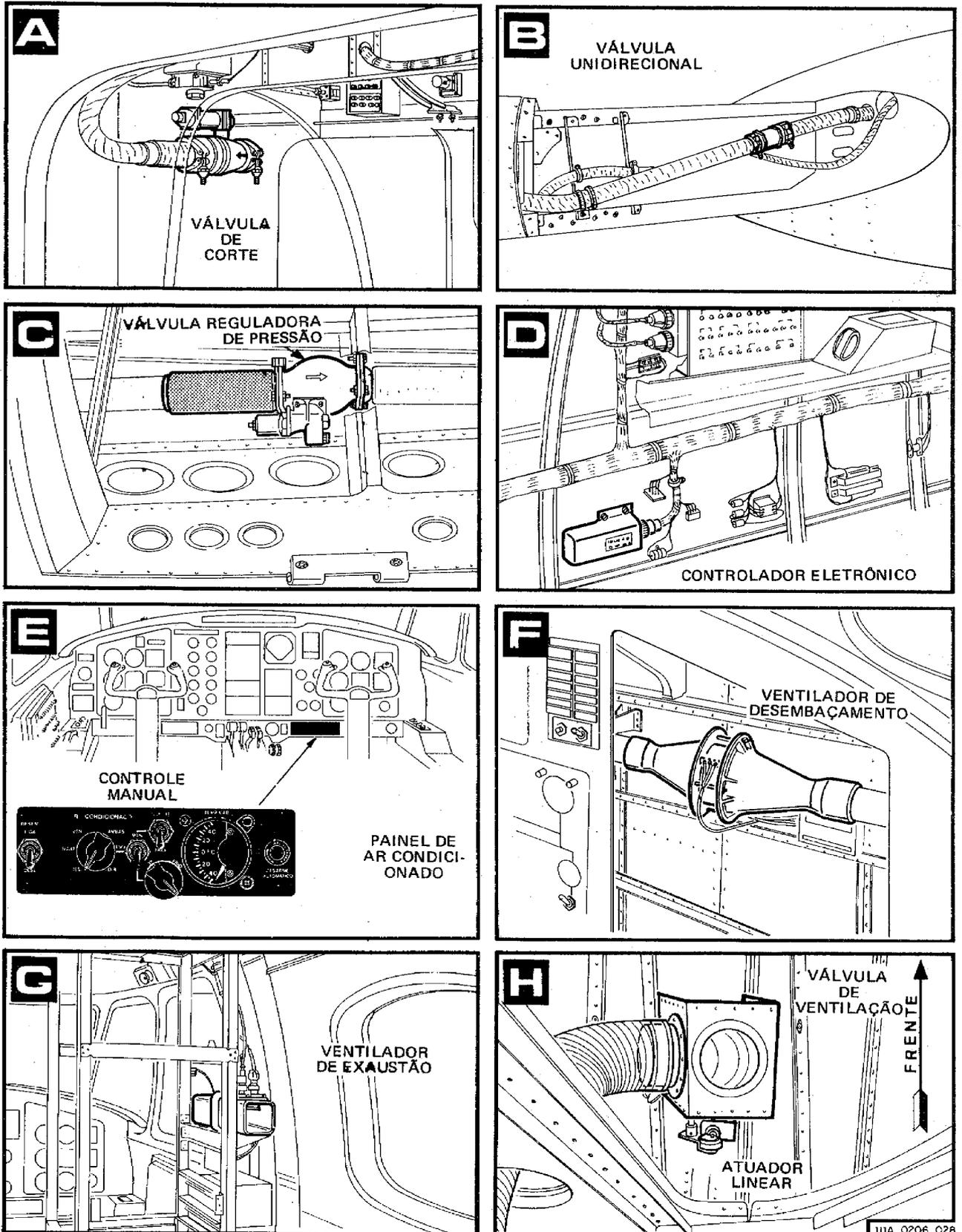


Figura 4-2. Localização dos Componentes do Sistema de Ar Condicionado (Folha 2 de 2)

Descrição

onde uma grande parte da umidade é removida. A umidade coletada no separador é pulverizada à entrada dos trocadores, de maneira a aumentar a eficiência global do processo de refrigeração.

Dependendo do posicionamento do seletor de temperatura, o ar quente do circuito de extração pode contornar os trocadores e a turbina e misturar-se ao ar frio, conseguindo-se dessa maneira um controle adequado de temperatura. A borboleta da válvula de controle de temperatura é posicionada pelo controlador eletrônico que, por sua vez, recebe sinais do seletor de temperatura e do sensor de temperatura da cabine. Essa válvula promove, também, o degelo do separador d'água e limita a temperatura máxima do ar que sai da unidade, em função do sinal do sensor de temperatura do ducto.

À saída do compressor há um interruptor de sobretemperatura, cuja finalidade é proteger a unidade de refrigeração contra temperaturas excessivamente altas, acima de $224^{\circ} \pm 8^{\circ}\text{C}$ ($435^{\circ}\text{F} \pm 15^{\circ}\text{F}$), decorrentes de um baixo rendimento na troca de calor provocado por deficiência do ventilador ou obstrução de sua entrada de ar. Quando atuado, comanda o fechamento das válvulas de corte, da mesma forma que o interruptor de sobrepressão.

4-4. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO E DE DESEMBAÇAMENTO (figura 4-4)

O sistema de distribuição tem por finalidade levar o ar condicionado à cabine.

Compreende duas seções distintas:

- Distribuição de ar condicionado
- Distribuição de ar de ventilação (ar externo)

O sistema origina-se em um "Y" que recebe ar da unidade de refrigeração e, eventualmente, de uma entrada NACA localizada na barbatana dorsal. A função primária dessa entrada NACA é alimentar o cone de cauda com o ar externo necessário à aspiração do ventilador e aos trocadores de calor.

Por meio do movimento conveniente da válvula de ventilação (figura 4-5), esse ar, ao invés de ser dirigido ao cone de cauda, é levado até o "Y" e daí aos ductos de distribuição na cabine.

Do "Y" saem dois ductos de distribuição, um de cada lado da aeronave, que alimentam os bocais de distribuição convenientemente localizados ao longo da cabine.

O sistema de desembaçamento é associado ao sistema de distribuição do ar condicionado. Compõe-se de um ventilador que aspira ar do ducto de distribuição direito e impele-o para os difusores na base dos pára-brisas. O comando do ventilador é feito através de um interruptor

de duas posições, à esquerda do painel de ar condicionado.

4-5. VÁLVULAS DE CORTE (figura 4-6)

As válvulas de corte a válvula de desvio do venturi, instaladas em cada parede de fogo e no cone de cauda, são do tipo em linha, comandadas eletricamente e atuadas pneumaticamente. Possuem um corpo constituído de duas partes, um pistão carregado com mola e um controle constituído de um solenóide e uma válvula piloto.

A válvula abrirá quando o solenóide for energizado e o ducto de ar for pressurizado. Quando o solenóide é energizado, uma linha de controle é aberta, conectando com o ambiente a câmara interna do pistão, permitindo que sua pressão se descarregue. Nesta situação, a pressão do ducto à entrada da válvula é suficiente para vencer a ação da mola que tende a manter o pistão fechado, forçando-o a abrir. Pequenos orifícios no pistão permitem que a pressão do ducto penetre na câmara de seu interior, de onde é drenada para o ambiente, caso o solenóide esteja energizado. Ao cessar a alimentação do solenóide, esse escoamento para o exterior cessa, também, e a pressão na câmara tende a aumentar para, com ajuda da mola, descolar o pistão no sentido de fechar a válvula.

4-6. FILTRO INERCIAL (figura 4-7)

O filtro inercial está instalado no ducto de extração de ar após a união na fuselagem central, entre a válvula de corte e a válvula reguladora de pressão e localiza-se sob o piso, próximo à caverna 21.

Tem a finalidade de eliminar contaminantes sólidos que possam prejudicar o bom funcionamento da válvula reguladora de pressão. Possui um dreno externo para liberar o material separado por centrifugação.

4-7. VÁLVULA REGULADORA DE PRESSÃO (figura 4-8)

A válvula reguladora de pressão é instalada no ducto de extração de ar após a união na fuselagem central e localiza-se sob o piso, à altura da caverna 22. Tem por finalidade limitar a pressão do ar extraído dos motores em 35 ± 2 psi.

A válvula permanece aberta em caso de interrupção na alimentação de ar.

A linha de controle capta a pressão regulada cerca de

40 cm além de sua conexão de saída, onde há maior uniformidade no escoamento, o que permite uma maior estabilidade na regulagem.

Como está mostrado na figura, o pistão principal e o pistão piloto são as únicas partes móveis da válvula. O pistão principal controla a área de saída e, portanto, a perda de pressão através da válvula, enquanto o pistão piloto controla a pressão servo, limitando a área de saída da câmara "C".

O pistão principal permite uma área de saída máxima quando não há fluxo de ar, isto é, a válvula está na posição aberta. À medida que o fluxo de ar aumenta, o pistão principal é proporcionalmente deslocado pelo aumento da pressão na câmara "B", no sentido de fechar a válvula. Uma pequena quantidade de ar passa da câmara "B" para a câmara "A" através de um orifício calibrado e tende a compensar o movimento do pistão principal.

Por outro lado, o pistão piloto (que é regulado pelo parafuso de ajustagem) aumenta ou diminui a passagem de descarga da câmara "C" para o ambiente e, portanto, a pressão não só da câmara "C" como, também, das câmaras "A" e "B". Em consequência, é estabelecida uma

pressão na saída da válvula, para a qual ela está regulada. Em regime, o pistão principal está em equilíbrio, balanceado pelas pressões nas câmaras "A" e "B" e pela força da mola. O pistão piloto está, também, em equilíbrio, balanceado pelas pressões na câmara "C" e no ambiente e pela força da mola.

Se, por exemplo, a pressão de entrada tende a aumentar, o pistão principal movimentar-se-á para uma posição mais fechada, de maneira a aumentar a perda e manter uma pressão de saída constante, regulada.

4-8. CONTACTOR MANOMÉTRICO

Um contactor manométrico convencional, instalado na plataforma de suporte da unidade de refrigeração, tem por finalidade comandar automaticamente o fechamento das válvulas de corte, caso a pressão à entrada do trocador primário ultrapasse 39 psi, caracterizando a falha ou a desregulagem da válvula reguladora de pressão. O contactor manométrico desempenha a função de interruptor de sobrepressão.

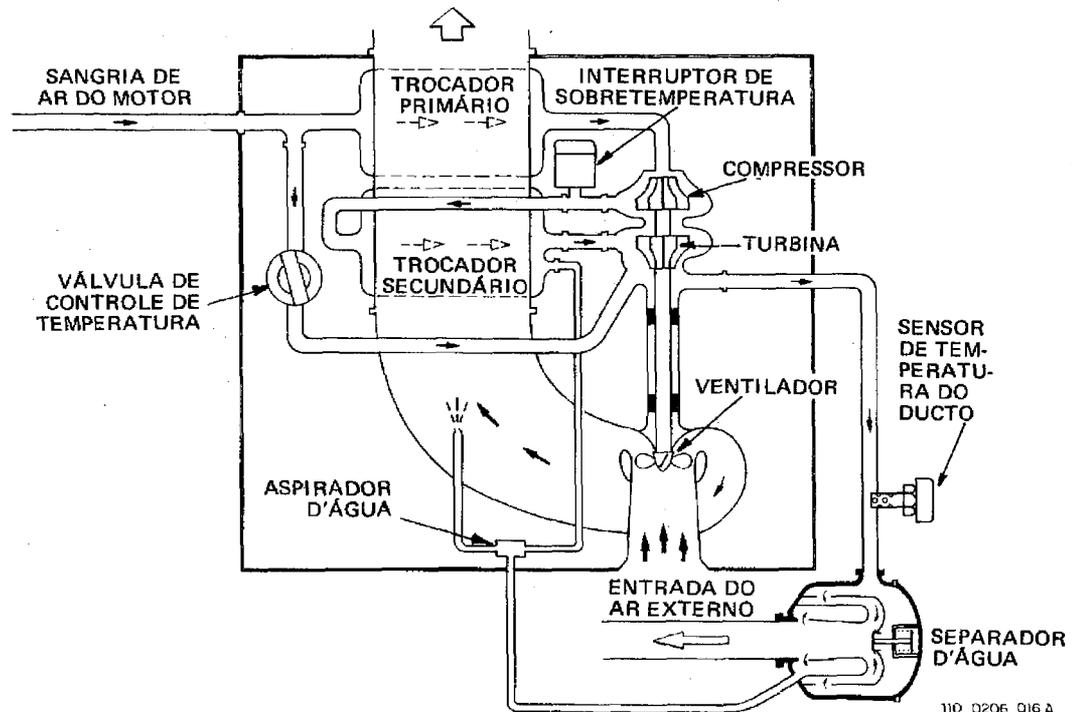


Figura 4-3. Unidade de Refrigeração

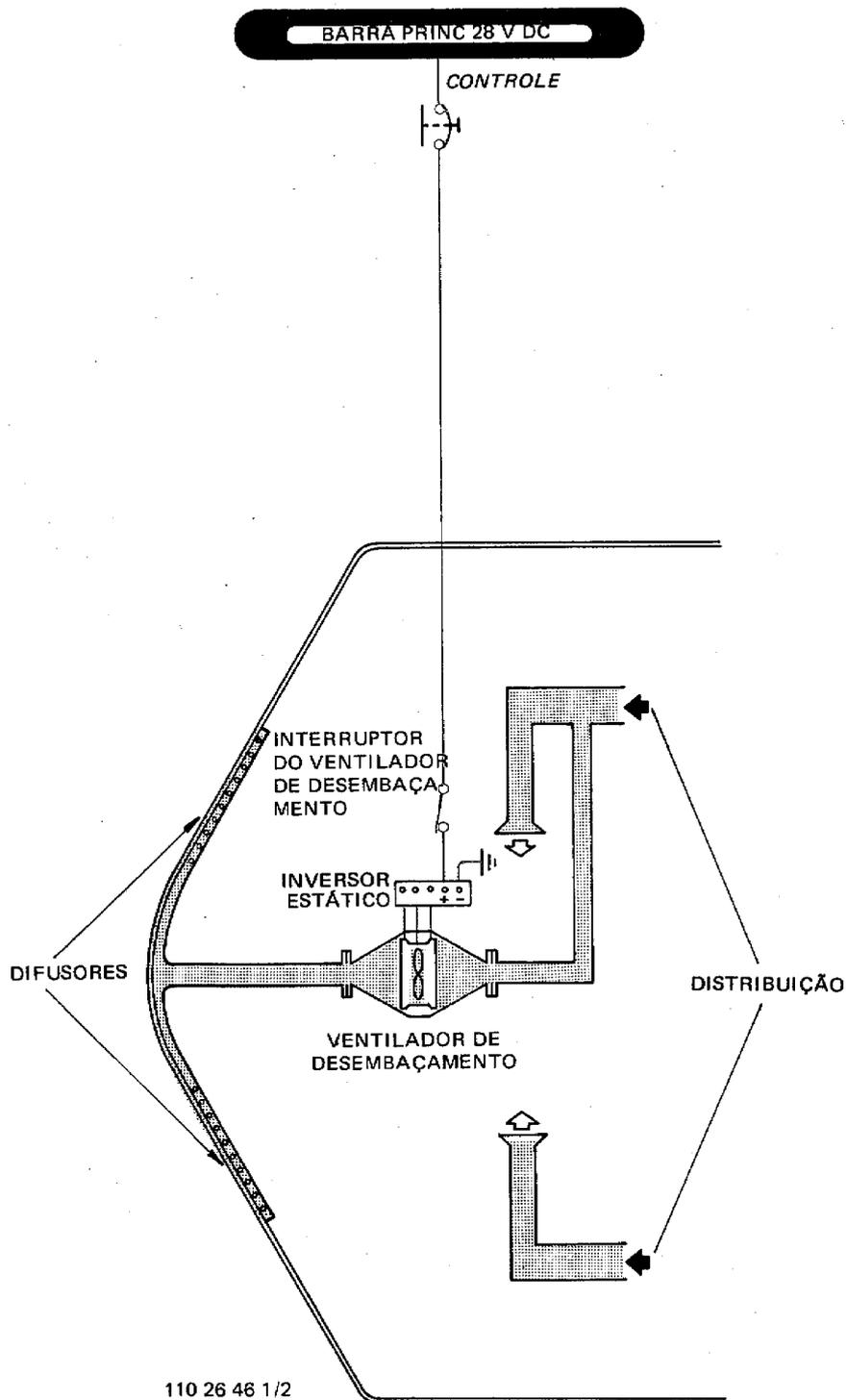


Figura 4-4. Sistema de Distribuição e Desembaçamento (Folha 1 de 2)

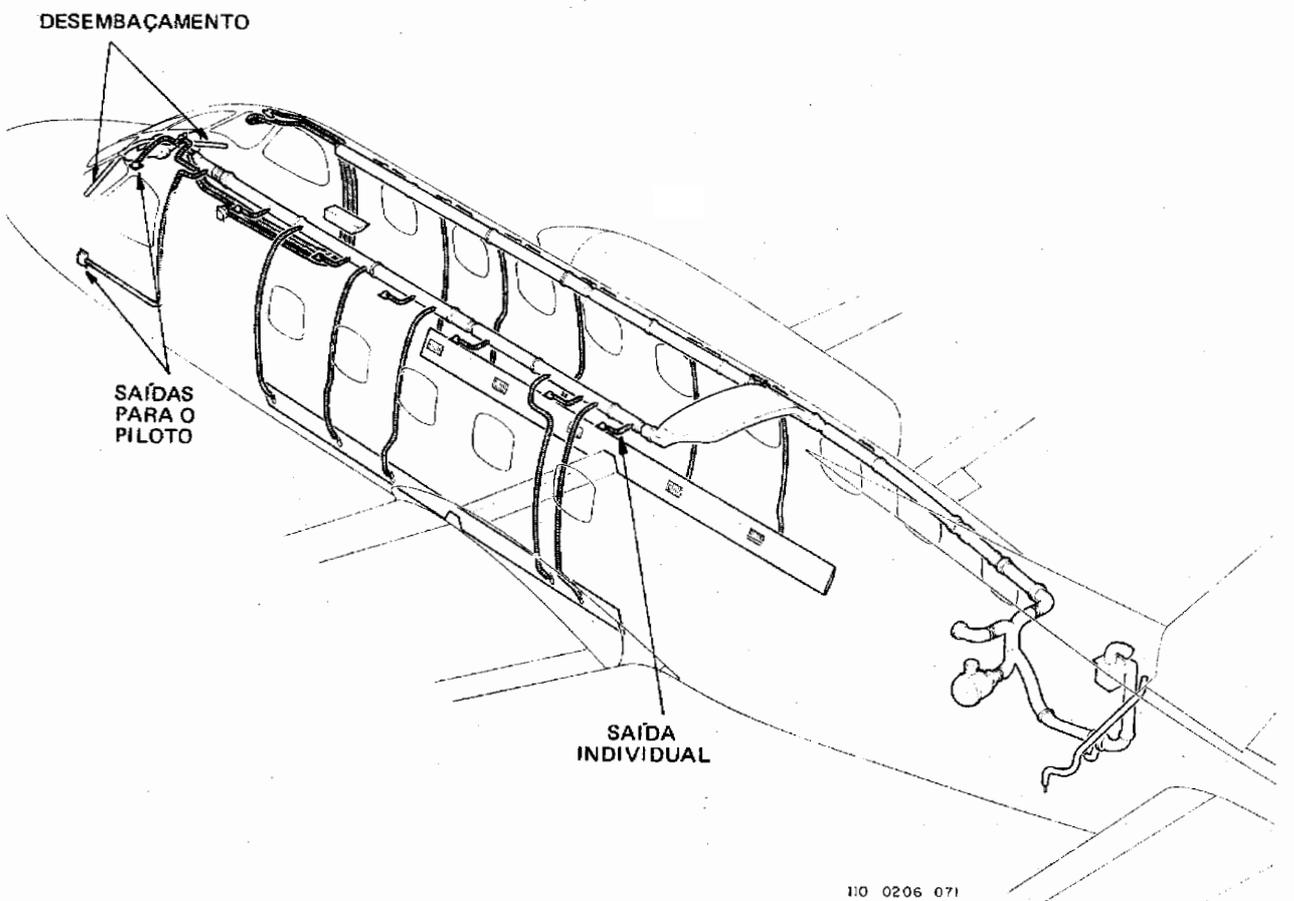
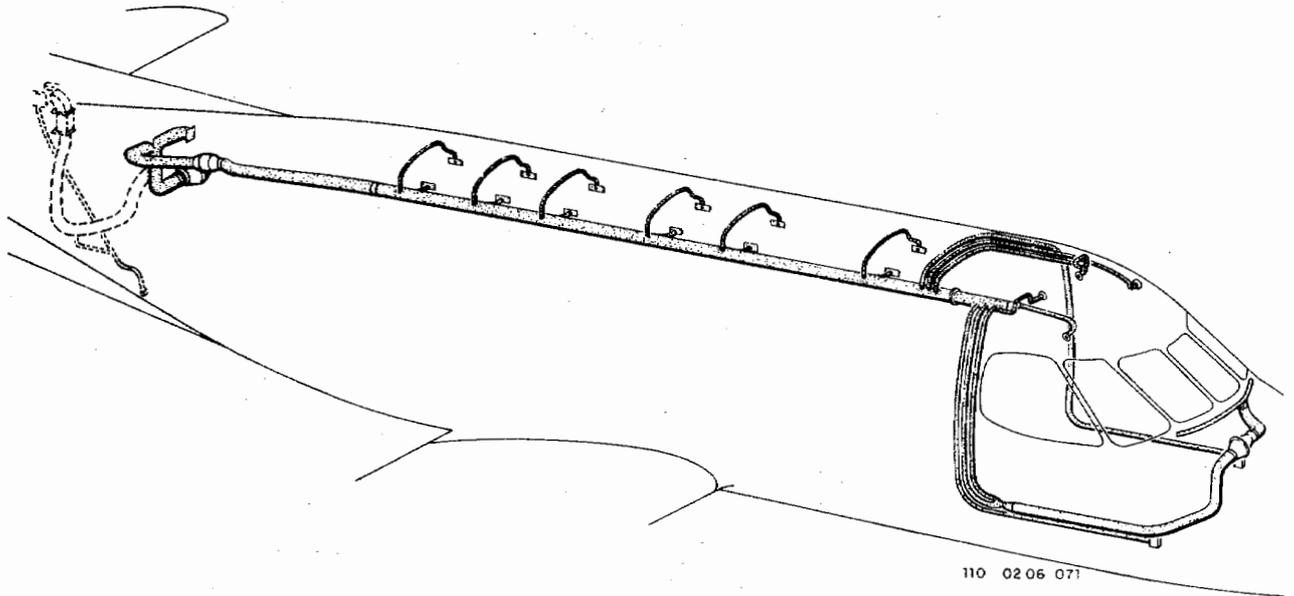


Figura 4-4. Sistema de Distribuição e Desembaçamento (Folha 2 de 2)

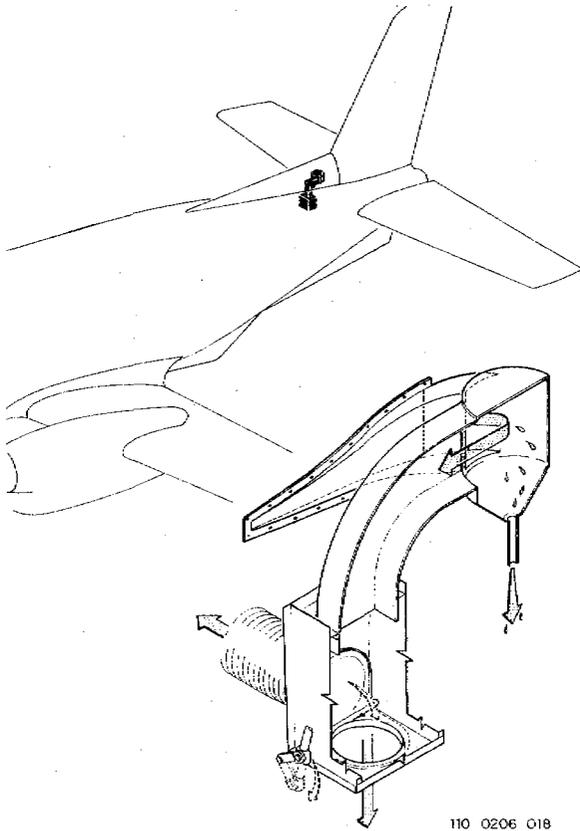


Figura 4-5. Entrada NACA e Válvula de Ventilação

4-9. SEPARADOR D'ÁGUA (figura 4-9)

O separador d'água, instalado na caverna 27, tem por finalidade extrair o excesso de umidade condensada durante o processo de refrigeração.

Consiste em uma peça de alumínio, funcionalmente dividida em três seções ou componentes: uma seção de aglomeração de partículas d'água, um gerador de vórtices e uma seção coletora com uma válvula de alívio.

As partículas de ar que penetram na unidade são tão finamente dispersas que é necessário um dispositivo que as aglomere em partículas suficientemente grandes para serem coletadas. O tecido aglomerador, suportado por uma tela metálica, é de fibra sintética.

O ar, após atravessar esse tecido, passa por um gerador de vórtices, onde as partículas de água já aumentadas são separadas por centrifugação e caem no coletor passando ao dreno, de onde são aspiradas para os trocadores de calor.

A válvula de alívio evita a interrupção do fluxo de ar em caso de entupimento do tecido por sujeira ou formação de gelo.

4-10. SENSOR DE TEMPERATURA DO DUCTO (figura 4-10)

O sensor de temperatura do ducto está instalado na tubulação entre a saída da unidade de refrigeração e a entrada do separador d'água; tem por finalidade enviar um sinal para o controlador eletrônico de temperatura, que comandará a abertura progressiva e lenta da válvula de controle de temperatura, caso a temperatura à entrada do separador seja de tal ordem baixa (abaixo de 2,8°C/37°F), que possa provocar o início de um processo de congelamento no interior da unidade. De forma inversa, age comandando o fechamento progressivo da válvula, caso a temperatura à entrada do separador seja excessivamente elevada (acima de 121,1°C/250°F) (a partir do avião de N° de série 110.011, essa temperatura é de 79,4°C/175°F).

4-11. SENSOR DE TEMPERATURA DA CABINE (figura 4-10)

O sensor de temperatura da cabine, instalado num ducto existente no armário direito, transmite ao controlador eletrônico um sinal que corresponde à temperatura do ar descarregado na cabine.

4-12. VENTILADOR DE EXAUSTÃO

Instalado no ducto do armário direito, o ventilador tem por finalidade promover o fluxo de ar uniforme pelo sensor de temperatura, dando estabilidade ao sistema de controle. É acionado por um motor sem escovas, de corrente alternada de 400 Hz que, por sua vez, é alimentado por um inversor estático. Esse inversor, localizado junto ao ducto, recebe alimentação da barra principal de 28 V DC em todas as posições da "CHAVE GERAL", à exceção de DESL e VENT.

4-13. SELETOR DE TEMPERATURA

O controle "SELETOR TEMPERATURA", instalado no painel de controle do sistema de ar condicionado, é basicamente um potenciômetro que, quando girado no sentido anti-horário, provoca um desbalanceamento no controlador eletrônico que procurará nova posição de equilíbrio elétrico, movimentando a válvula de controle de temperatura no sentido de aquecer a cabine; a nova posição de equilíbrio será atingida quando o sensor de temperatura acusar o valor correspondente à nova posição do seletor.

Movimentado no sentido horário, iniciará um processo semelhante, no sentido de obter uma temperatura de cabine mais baixa.

O seletor só tem ação de comando quando a temperatura sentida pelo sensor de cabine for de cerca de 18 a 28°C (64,4 a 82,4°F). Caso, por exemplo, a temperatura sentida pelo sensor seja de 16°C (60,8°F), o sistema tenderá a aquecer a aeronave, independentemente da posição do seletor. Se esse estiver no sentido de QUENTE, a temperatura subirá até 28°C (82,4°F), parando nesse valor; se estiver no sentido de FRIO, a temperatura só subirá até 18°C (64,4°F) (a partir do avião de N^o de série 110.011, a faixa de atuação do seletor de temperatura é de 15 a 32°C (59,0 a 89,6°F)).

4-14. CONTROLADOR ELETRÔNICO DE TEMPERATURA

O controlador, instalado atrás do painel lateral esquerdo, recebe sinais elétricos dos sensores de temperatura da cabine, do ducto e do seletor de temperatura, processando essas informações e reagindo de maneira a comandar a válvula de controle de temperatura para uma nova posição que dê equilíbrio ao sistema.

4-15. JUNTAS DE EXPANSÃO "GAMAH" (figura 4-11)

Nas tubulações de extração de ar são usadas juntas de expansão "Gamah", capazes de absorver deformações longitudinais de até 1/4 pol e angulares $\pm 4^\circ$. As bitolas usadas são de 1 1/2 pol e 2 pol.

Essas juntas compõem-se sempre de dois flanges iguais, sendo um em cada extremidade a conectar, dois anéis de vedação (um em cada flange), uma porca macho e uma porca fêmea.

As extremidades dos tubos são embutidas nos flanges com auxílio de ferramentas especiais.

4-16. CHAVE GERAL

A "CHAVE GERAL", instalada no painel de controle do ar condicionado, é do tipo rotativo com seis posições, a saber:

- DESL - Todo o sistema de ar condicionado permanece desligado e os circuitos elétricos desenergizados.
- SOLO - As válvulas de corte esquerda e direita e a válvula de desvio do venturi permanecem abertas e o

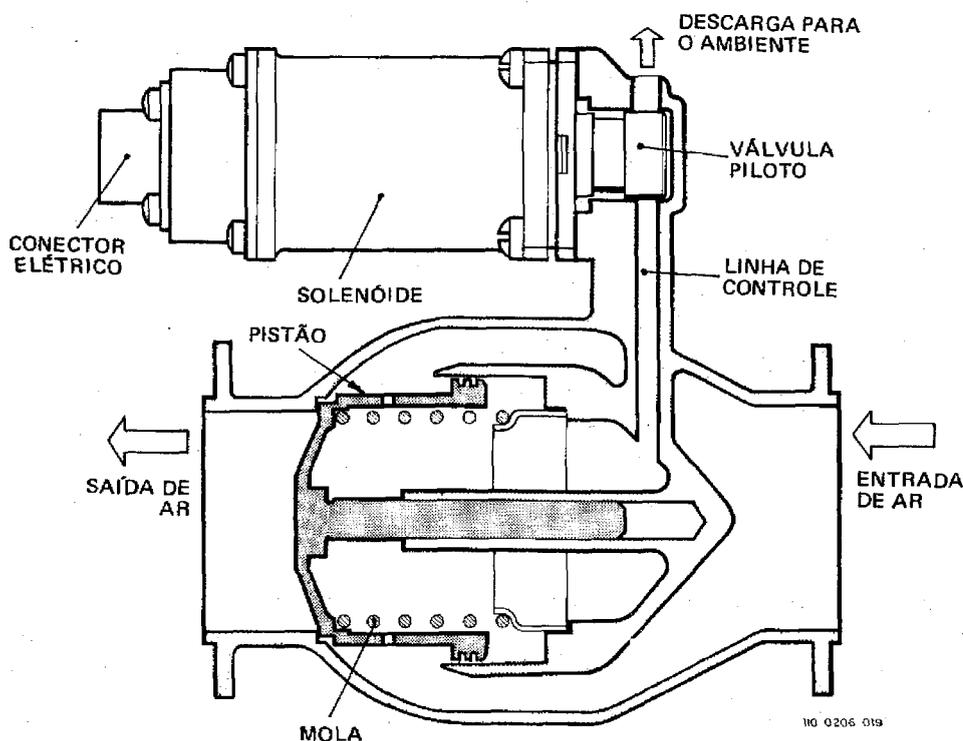


Figura 4-6. Válvula de Corte

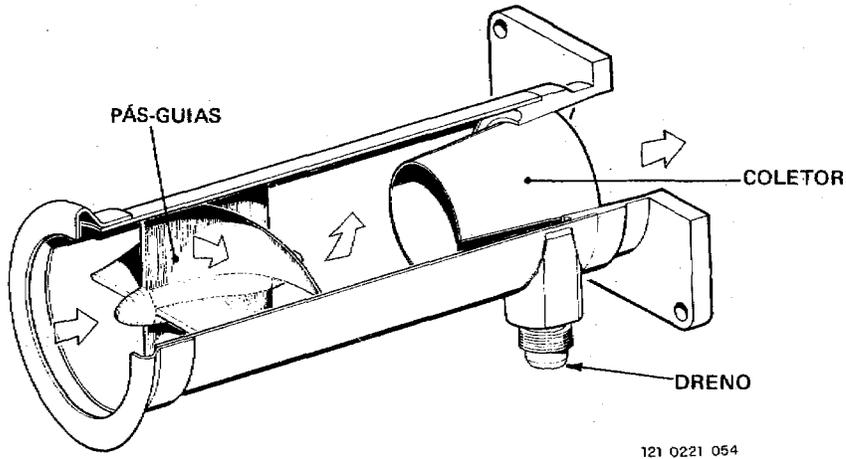


Figura 4-7. Filtro Inercial

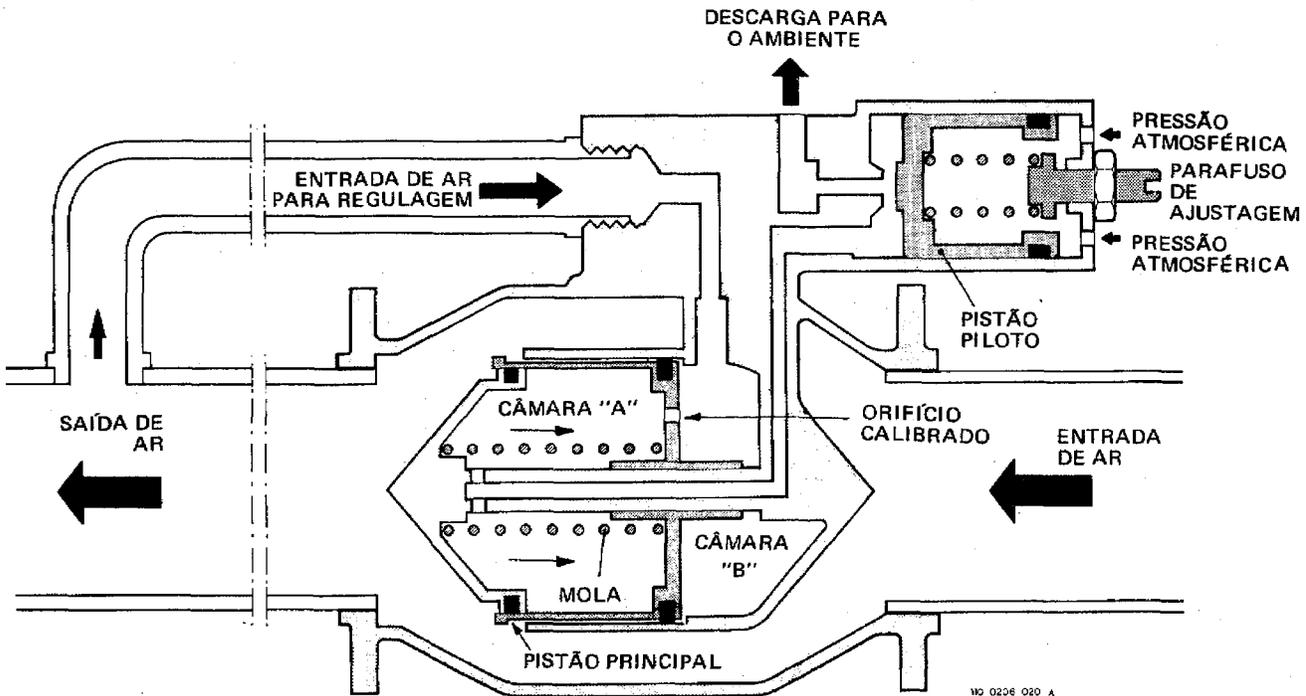


Figura 4-8. Válvula Reguladora de Pressão

circuito de controle energizado. A válvula de desvio do venturi será automaticamente fechada se o amortecedor direito for distendido.

- VENT - Todas as válvulas de corte permanecem fechadas, os circuitos de controle desenergizados e a válvula de ventilação aberta.
- AMBAS - Ambas as válvulas de corte abertas e o

circuito de controle energizado.

- ESQ - Apenas a válvula de corte esquerda permanece aberta e o circuito de controle energizado.
- DIR - Apenas a válvula de corte direita permanece aberta e o circuito de controle energizado.

Os diagramas da figura 4-1 esclarecem a operação da chave geral.

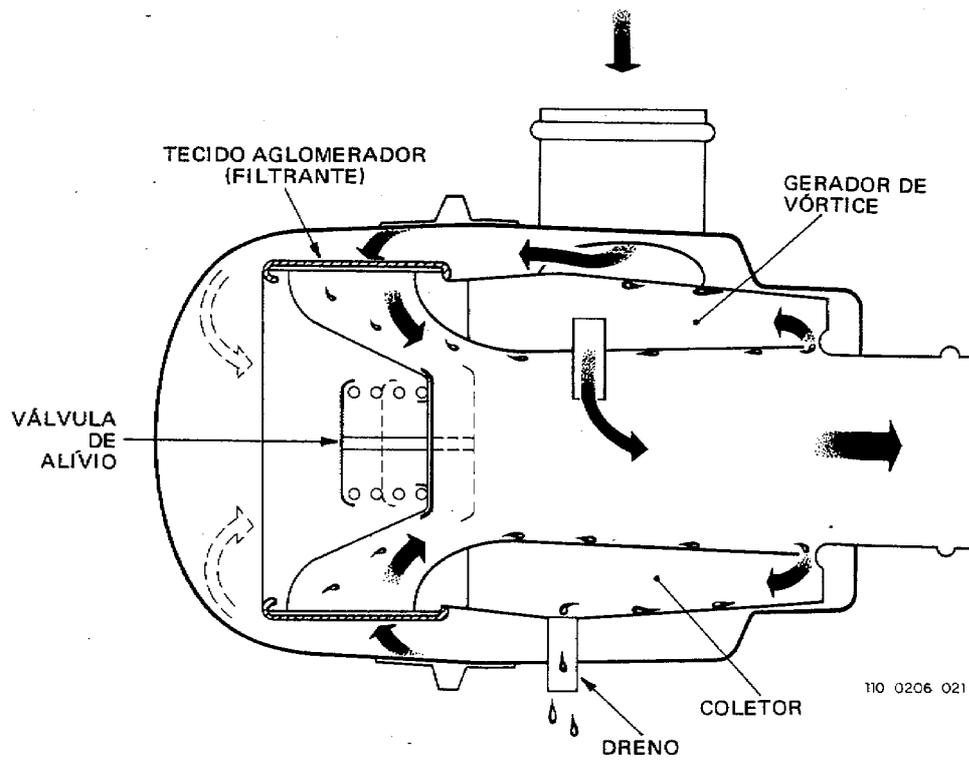


Figura 4-9. Separador d'Água

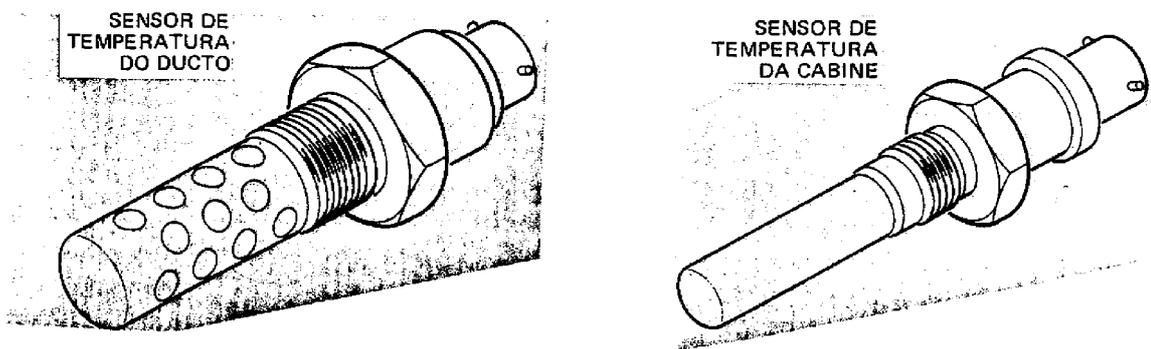


Figura 4-10. Sensores de Temperatura

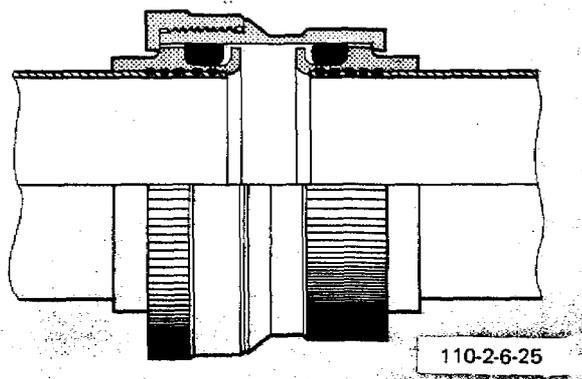


Figura 4-11. Junta de Expansão "Gamah"

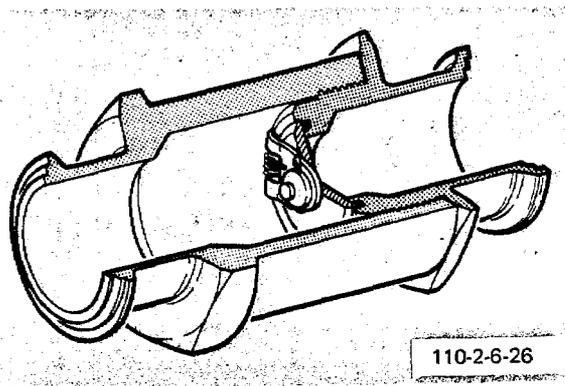


Figura 4-12. Válvula Unidirecional

4-17. VÁLVULAS UNIDIRECIONAIS (figura 4-12)

As válvulas unidirecionais, instaladas nas tubulações de extração de ar do bordo de ataque, servem para evitar fluxo cruzado de ar de um motor para outro.

microcontactores para limitação de curso e é de operação intermitente, podendo ficar 30 segundos ligado para cada período de 2 minutos desligado. Seu curso total é feito em cerca de 9 segundos.

4-18. VENTURI LIMITADOR DE FLUXO

O venturi limitador de fluxo, instalado no cone de cauda à entrada da unidade de refrigeração, tem por finalidade impedir que a extração de ar dos motores ultrapasse os valores aceitáveis de perda de potência. É instalado próximo à entrada da unidade de refrigeração e possui uma derivação com uma válvula de corte normalmente fechada; a válvula, quando aberta (durante a operação de pré-condicionamento), permite a queda rápida da temperatura.

4-20. TUBULAÇÕES DE EXTRAÇÃO DE AR

Todas as tubulações de extração de ar são de aço inoxidável 321, com 0,022 pol de espessura de parede. Das válvulas de corte até a união na fuselagem central, as tubulações são de 1 1/2 pol de diâmetro e daí até a entrada na unidade de refrigeração são de 2 pol de diâmetro. Essas tubulações são isoladas termicamente com tiras de material refratário de 2 pol de largura e 1/2 pol de espessura.

4-19. ATUADOR LINEAR (figura 4-13)

O atuador linear atua a válvula de ventilação, dirigindo o fluxo de ar proveniente das entradas NACA para o ambiente do cone de cauda ou para os ductos de distribuição (chave geral na posição VENT). Possui, internamente,

O produto Fiberfrax foi usado, inicialmente, para o isolamento térmico das tubulações de extração de ar; o mesmo, após aplicado, recebia uma pintura externa de compactação com o produto QF-180.

A partir do avião de número de série 110.016, adotou-se o produto Kaowool como novo tipo de isolante térmico das tubulações; trata-se de uma manta de material fibroso (semelhante ao algodão), com boas características de manuseio e isolamento.

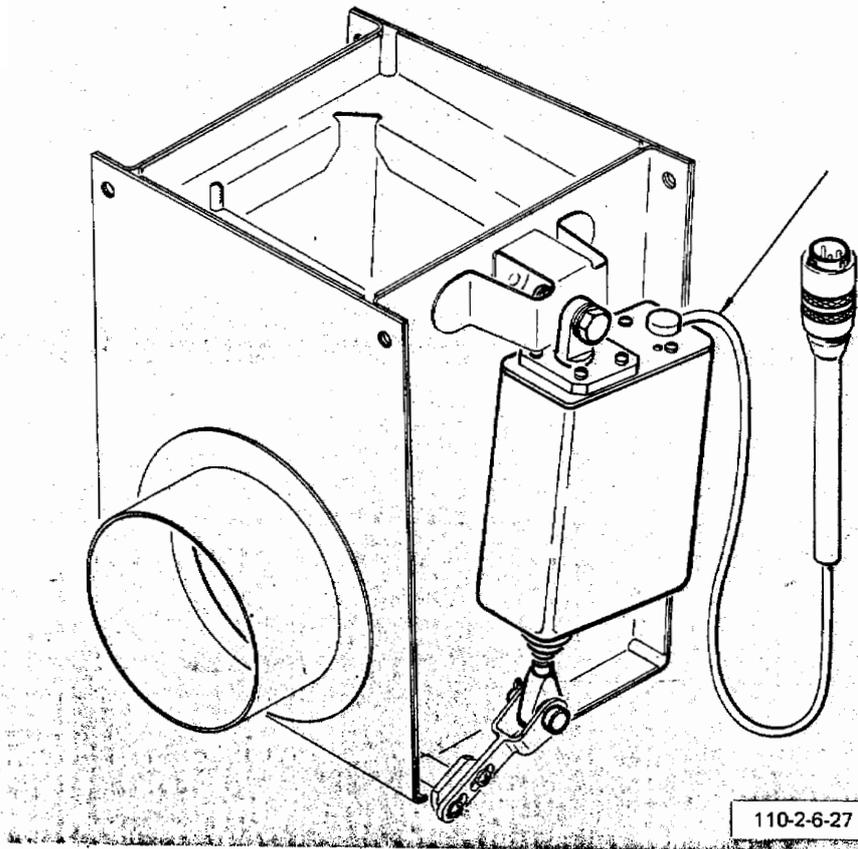


Figura 4-13. Atuador Linear

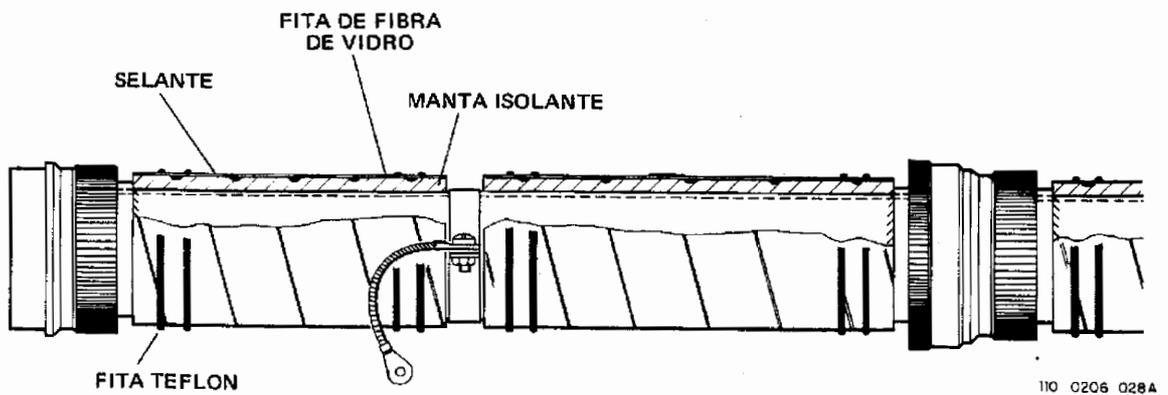


Figura 4-14. Aplicação de Isolamento Térmico nos Ductos de Sangria

4-21. TUBULAÇÕES DE DISTRIBUIÇÃO (figura 4-15)

Os dois ductos de distribuição são de fibra de vidro. São ductos circulares isolados termicamente, de onde saem os bocais de distribuição individual de ar. Uma derivação de cada lado leva ar a pequenas caixas de distribuição junto aos pés dos pilotos e, do lado direito, uma outra derivação alimenta o sistema de desembaçamento dos pára-brisas.

4-22. VENTILADOR DE DESEMBAÇAMENTO

O ventilador de desembaçamento, instalado na caverna 5, atrás do painel principal de instrumentos, tem por finalidade impelir o ar captado no ducto de distribuição do ar condicionado para os difusores à base dos pára-brisas. É acionado por um motor sem escovas, de corrente alternada de 400 Hz que, por sua vez, é alimentado por um inversor estático. Esse inversor recebe alimentação da barra principal de 28 V DC quando o interruptor de comando é levado para a posição LIGADO.

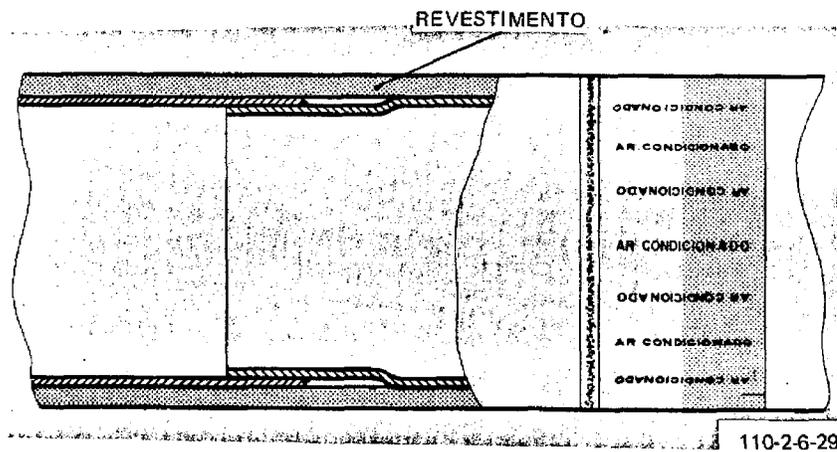


Figura 4-15. Ducto de Distribuição

ANÁLISE DO SISTEMA

4-23. VERIFICAÇÕES OPERACIONAIS E TESTES

4-24. VERIFICAÇÃO OPERACIONAL COM OS MOTORES PARADOS

1. Ligue ao avião uma fonte externa de 28 V DC e vire o interruptor "SELETOR BATERIA" para FONTE EXTERNA.
2. Com a "CHAVE GERAL" na posição DESL, verifique se as válvulas de corte esquerda e direita e a válvula de desvio do venturi estão desenergizadas e se a válvula de ventilação está fechada.
3. Com a "CHAVE GERAL" na posição ESQ, verifique se somente a válvula de corte esquerda está energizada. As demais devem permanecer desenergizadas e a válvula de ventilação, fechada.
4. Com a "CHAVE GERAL" na posição AMBAS, verifique se as válvulas de corte esquerda e direita estão energizadas. A válvula de desvio do venturi deve estar desenergizada e a válvula de ventilação, fechada.
5. Com a "CHAVE GERAL" na posição DIR, verifique se somente a válvula de corte direita está energizada. A válvula esquerda e a de desvio do venturi devem estar desenergizadas e a válvula de ventilação, fechada.
6. Com a "CHAVE GERAL" na posição SOLO, verifique se as válvulas de corte esquerda e direita e a válvula de desvio do venturi estão energizadas. A válvula de ventilação deve permanecer fechada.
7. Mantenha a "CHAVE GERAL" na posição SOLO. Desconecte o conector elétrico do microcontactador do amortecedor do trem direito. Nesta situação, a válvula de desvio do venturi e a válvula de corte esquerda devem ficar desenergizadas e a válvula de corte direita, energizada. A válvula de ventilação deve permanecer fechada.
8. Torne a conectar o conector e posicione a "CHAVE GERAL" em VENT. As duas válvulas de corte e a válvula de desvio do venturi devem ficar desenergizadas e a válvula de ventilação deve abrir.

Nota

Nas posições ESQ, AMBAS, DIR e SOLO, deverá estar operando o ventilador do sensor de temperatura da cabine.

9. Com a "CHAVE GERAL" em AMBAS, comande o interruptor de corte das válvulas de combustível e hidráulica do lado direito e verifique se a luz vermelha de aviso do sistema de ar condicionado acende e se as duas válvulas de corte do sistema de ar condicionado ficam desenergizadas. Volte o interruptor à posição anterior e verifique se a luz apaga e se as válvulas tornam a se energizar. Repita o procedimento para o lado esquerdo.

10. Desconecte o conector elétrico do interruptor de sobreprensão (contactador manométrico) e coloque em curto os pinos A e B. Verifique se a luz vermelha de aviso de desligamento do sistema acende e se ambas as válvulas de corte ficam desenergizadas. Conecte o conector elétrico e verifique as condições inversas.

11. Ponha em curto-circuito os dois fios do interruptor de sobretensão e verifique se as mesmas condições do item 10 são satisfeitas. Reconponha o sistema.

4-25. TESTE DO CONTROLE AUTOMÁTICO DE TEMPERATURA (MOTORES PARADOS)

Nota

- Para executar o teste do sistema de controle automático de temperatura é necessário acoplar a caixa do dispositivo de teste (esquematisado na figura 4-16) no circuito elétrico do sistema de ar condicionado.
- Os procedimentos de teste descritos a seguir são válidos para os dois tipos de sistema de controle de temperatura usados no sistema de ar condicionado. O funcionamento dos dois sistemas é semelhante, mas seus componentes não são funcionalmente intercambiáveis, exceto a válvula de controle de temperatura. Estes dois sistemas serão aqui denominados, para facilidade de exposição, de sistemas A e B e diferem, como mostrado na tabela I abaixo.
- Exceto quando especificado no texto, os procedimentos de teste são comuns a ambos os tipos de sistema.

COMPONENTE	SISTEMA A	SISTEMA B
CONTROLADOR ELETRÔNICO	738491-6,-4	754661-3
SENSOR DE TEMPERATURA DO DUCTO	738489-1	754691-1
SENSOR DE TEMPERATURA DA CABINE	738490-1	754681-1
SELETOR DE TEMPERATURA	738488-1	754822-1
VÁLVULA DE CONTROLE DE TEMPERATURA	738385-4	754751-1

Tabela 1

4-26. TESTE DO CIRCUITO DE LIMITAÇÃO DE TEMPERATURA

1. Desconecte o conector P214 do controlador eletrônico A63. Conecte a caixa do dispositivo de teste entre o controlador eletrônico A63 e o conector P214, conforme mostrado na figura 4-16.
2. Conecte ao avião uma fonte externa de energia elétrica de 28 V DC.
3. Posicione o interruptor "SELETOR BATERIA", no painel superior, em FONTE EXTERNA. Observe a posição do indicador magnético.
4. Ligue o sistema de ar condicionado e aguarde cerca de 3 minutos para que o controlador eletrônico aqueça e estabilize.
5. Posicione o interruptor "AUTO-MAN" na posição AUTO, no painel de controle do sistema de ar condicionado.
6. Com o auxílio de um recipiente contendo água gelada, submeta o sensor de temperatura do ducto a temperaturas inferiores a 1°C (34°F).

Nota

Remova o sensor de temperatura do ducto da tubulação da unidade de refrigeração, com o circuito elétrico desligado e desenergizado. Ligue o circuito elétrico ao sensor e energize-o. Mergulhe a extremidade adequada do sensor no recipiente contendo água gelada (ou gelo picado).

7. Na condição do passo 6 acima, o controlador eletrônico deverá reagir, enviando um sinal pulsante para abrir a válvula de controle de temperatura.

Nota

- A abertura da válvula de controle de temperatura será notada pelo piscar da luz vermelha da caixa do dispositivo de teste e pelo ruído intermitente do atuador da própria válvula.
- A válvula de controle de temperatura possui microcontactores de fim de curso, os quais cortam a alimentação elétrica nas posições aberta e fechada. O ruído intermitente é interrompido nas posições extremas. Tome cuidado para que isto não induza a uma conclusão errada.

8. Aqueça, adequadamente, o sensor de temperatura do ducto a uma temperatura acima de 4,4°C (40°F).
9. Aqueça, adequadamente, o sensor de temperatura da cabine a uma temperatura acima de 30°C (85°F).
10. Na situação dos passos 8 e 9 acima, o controlador eletrônico deverá reagir, enviando um sinal pulsante para fechar a válvula de controle de temperatura.

Nota

- O fechamento da válvula de controle de temperatura será notado pelo piscar da luz verde da caixa do dispositivo de teste e pelo ruído intermitente do atuador da própria válvula.
- Os efeitos descritos acima independem da posição do seletor de temperatura.

11. Posicione o interruptor "SELETOR BATERIA", no painel superior, em DESL. Observe a posição do indicador magnético.

12. Desconecte do avião a fonte externa de energia elétrica de 28 V DC.

13. Desconecte e remova a caixa do dispositivo de teste localizada entre o conector P214 e o controlador eletrônico A63. Conecte o conector P214 ao controlador eletrônico A63. Reconstitua, corretamente, o sistema de ar condicionado e o circuito elétrico.

4-27. TESTE DO CONTROLE DE TEMPERATURA DA CABINE

1. Repita os passos de 1 a 4 do parágrafo 4-26.
2. Posicione o seletor de temperatura na metade de seu curso.

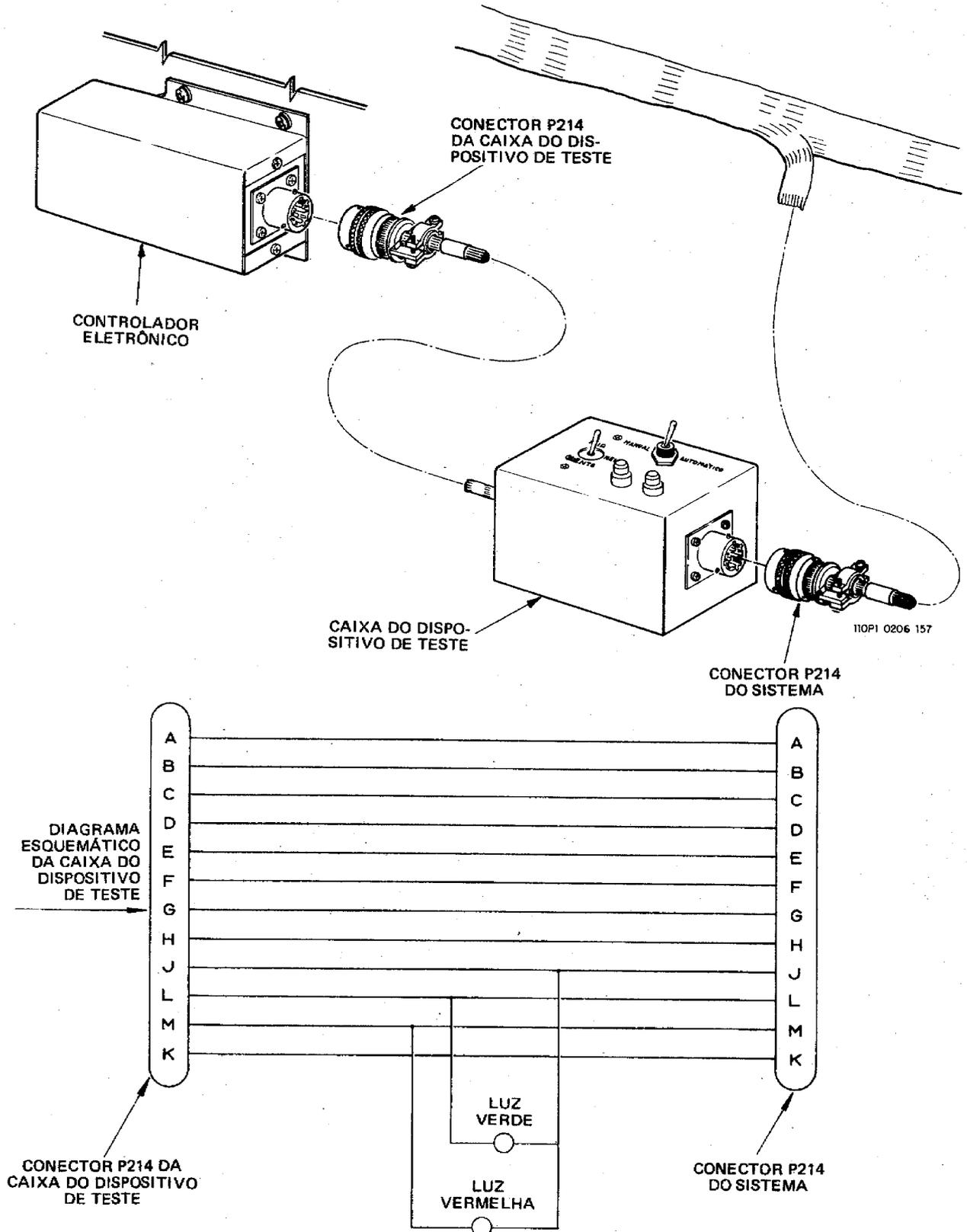


Figura 4-16. Esquema da Caixa do Dispositivo de Teste do Controle Automático de Temperatura

3. Submeta o sensor de temperatura da cabine a temperaturas inferiores a 10°C (50°F).

4. Na situação dos passos 2 e 3 acima, o controlador eletrônico deverá reagir, enviando um sinal pulsante para abrir a válvula de controle de temperatura.

Nota

A abertura da válvula de controle de temperatura será notada pelo piscar da luz vermelha da caixa do dispositivo de teste e pelo ruído intermitente do atuador da própria válvula.

5. Com o seletor de temperatura posicionado, ainda, a meio curso, submeta o sensor de temperatura da cabine a temperaturas superiores a 32°C (90°F).

6. Na situação do passo 5 acima, o controlador eletrônico deverá reagir, enviando um sinal pulsante para fechar a válvula de controle de temperatura.

Nota

O fechamento da válvula de controle de temperatura será notado pelo piscar da luz verde da caixa do dispositivo de teste e pelo ruído intermitente do atuador da própria válvula.

7. Repita os passos 11, 12 e 13 do parágrafo 4-26.

4-28. TESTE DO CONTROLADOR ELETRÔNICO

4-29. TESTE DO CIRCUITO DE LIMITAÇÃO DE TEMPERATURA

1. Conecte a caixa do dispositivo de teste ao controlador eletrônico A63, conforme descrito no passo 1 do parágrafo 4-26 e como mostrado na figura 4-16; porém, não conecte o conector P214 à caixa de teste.

2. Conecte uma década de resistências entre os pinos D e E.

3. Conecte um resistor de 300Ω entre os pinos L e J.

4. Conecte um resistor de 300Ω entre os pinos M e J.

5. Aplique a corrente elétrica de 28 V DC ao pino K e aguarde cerca de 3 minutos para que o controlador eletrônico aqueça e estabilize.

6. Ajuste a década de resistências de acordo com a tabela 2, parágrafo 4-26.

7. Observe a resposta do controlador eletrônico, pelo piscar da luz verde do canal "frio" e da luz vermelha do canal "quente". Verifique a faixa neutra.

4-30. TESTE DO CONTROLE AUTOMÁTICO DE TEMPERATURA DA CABINE

1. Repita o passo 1 do parágrafo 4-29.

2. Conecte uma década de resistências entre os pinos D e E e outra década de resistências entre os pinos F e G.

3. Conecte um seletor de temperatura adequado (veja a tabela 1, parágrafo 4-25) entre os pinos A e C.

4. Conecte um resistor de 300Ω entre os pinos L e J.

5. Conecte um resistor de 300Ω entre os pinos M e J.

6. Aplique a corrente elétrica de 28 V DC ao pino K e aguarde cerca de 3 minutos para que o controlador eletrônico aqueça e estabilize.

7. Ajuste a década de resistências que simula o sensor de temperatura da cabine (pinos D e E) conforme a tabela 3, a seguir.

8. Observe a resposta do controlador eletrônico, pelo piscar da luz verde do canal "frio" e da luz vermelha do canal "quente". Verifique a faixa neutra.

Nota

Se em qualquer dos testes do controlador eletrônico as luzes não operarem corretamente, o controlador eletrônico deverá ser removido, enviado para reparo e substituído por outro novo.

TESTE DO CIRCUITO DE LIMITAÇÃO DE TEMPERATURA	SISTEMA A P/N 738491-4, -6	SISTEMA B P/N 754661-3
AJUSTE INICIAL DA DÉCADA DE RESISTÊNCIAS	194Ω	81,5 kΩ
AUMENTE A RESISTÊNCIA	LUZ VERDE PISCA	LUZ VERMELHA PISCA
DIMINUA A RESISTÊNCIA	LUZ VERMELHA PISCA	LUZ VERDE PISCA
FAIXA NEUTRA	193,5 a 196Ω	78 a 88 kΩ

Tabela 2

TESTE DO CONTROLE AUTOMÁTICO DE TEMPERATURA DA CABINE	SISTEMA A P/N 738491-4, -6	SISTEMA B P/N 754661-3
AJUSTE INICIAL DO SELETOR DE TEMPERATURA	MEIO CURSO	MEIO CURSO
AJUSTE DA DÉCADA DE RESISTÊNCIAS DO SENSOR DE TEMPERATURA DA CABINE	217 Ω	31 k Ω
AJUSTE DA DÉCADA DE RESISTÊNCIAS DO SENSOR DE TEMPERATURA DO DUCTO	217 Ω	31 k Ω
GIRE O SELETOR DE TEMPERATURA NO SENTIDO ANTI-HORÁRIO	LUZ VERDE PISCA	LUZ VERMELHA PISCA
GIRE O SELETOR DE TEMPERATURA NO SENTIDO HORÁRIO	LUZ VERMELHA PISCA	LUZ VERDE PISCA
AJUSTE O SELETOR DE TEMPERATURA PARA	MEIO CURSO	MEIO CURSO
AUMENTE A DÉCADA DE RESISTÊNCIAS DO SENSOR DE TEMPERATURA DA CABINE PARA	267 Ω	76 k Ω
VERIFIQUE	LUZ VERDE PISCA	LUZ VERMELHA PISCA
AUMENTE A DÉCADA DE RESISTÊNCIAS DO SENSOR DE TEMPERATURA DA CABINE PARA	—	100 k Ω
VERIFIQUE	—	LUZ VERMELHA PISCA
DIMINUA A DÉCADA DE RESISTÊNCIAS DO SENSOR DE TEMPERATURA DA CABINE PARA	167 Ω	—
VERIFIQUE	LUZ VERMELHA PISCA	—
RETORNE A DÉCADA DE RESISTÊNCIAS DO SENSOR DE TEMPERATURA DA CABINE PARA	217 Ω	31 k Ω
AUMENTE A DÉCADA DE RESISTÊNCIAS DO SENSOR DE TEMPERATURA DA CABINE PARA	354 Ω	88 k Ω
VERIFIQUE	LUZ VERDE PISCA	LUZ VERMELHA PISCA
DIMINUA A DÉCADA DE RESISTÊNCIAS DO SENSOR DE TEMPERATURA DO DUCTO PARA	194 Ω	1175 Ω
VERIFIQUE	LUZ VERMELHA PISCA	LUZ VERDE PISCA

Tabela 3

4-31. TESTE DO CONTROLE MANUAL DE TEMPERATURA

Nota

A partir do avião número de série 110.075 e seguintes, o painel de controle do sistema de ar condicionado foi alterado, recebendo um interruptor-seletor "AUTO-MAN" e um interruptor armado à mola "QUENTE-FRIO"; o circuito elétrico do sistema foi, também, alterado para a nova situação (veja o detalhe A da figura 4-16).

1. Repita os passos de 1 a 4 do parágrafo 4-26.
2. Posicione o interruptor "AUTO-MAN", na posição

MAN, no painel de controle do sistema de ar condicionado.

3. Comande o interruptor para a posição FRIO e mantenha-o nesta posição até que a válvula de controle de temperatura chegue ao fim de curso, fechando completamente.
4. Comande o interruptor para a posição QUENTE e mantenha-o nesta posição até que a válvula de controle de temperatura chegue ao fim de curso, abrindo completamente.

Nota

- Cronometre o tempo de operação da válvula de controle de temperatura, de toda fechada

para toda aberta; o tempo de operação deverá estar entre 7 e 14 segundos.

- O curso de operação pode ser controlado através do ruído intermitente do atuador da unidade e através da luz vermelha da caixa do dispositivo de teste, que deverá piscar intermitentemente e ficar acesa ao fim de curso.
- O acoplamento da caixa do dispositivo de teste poderá, a critério da inspeção, ser dispensado.

5. Comande o interruptor para a posição FRIO e mantenha-o nesta posição até que a válvula de controle de temperatura chegue ao fim de curso, fechando completamente.

Nota

- Cronometre o tempo de operação da válvula de controle de temperatura, de toda aberta para toda fechada; o tempo de operação deverá estar entre 7 e 14 segundos.
- O curso de operação pode ser controlado através do ruído intermitente do atuador da unidade e através da luz verde da caixa do dispositivo de teste, que deverá piscar intermitentemente e ficar acesa ao fim de curso. O acoplamento da caixa do dispositivo de teste poderá, a critério da inspeção, ser dispensado.

6. Repita os passos 11 e 12 do parágrafo 4-26. Recompõe, corretamente, o circuito elétrico após ter desconectado e removido a caixa do dispositivo de teste do sistema.

4-32. VERIFICAÇÃO OPERACIONAL COM OS MOTORES EM FUNCIONAMENTO

1. Verifique se as unidades de proteção da unidade de refrigeração estão devidamente conectadas e se o nível de óleo do turborrefrigerador está adequado.
2. Certifique-se de que a "CHAVE GERAL" do ar condicionado esteja na posição DESL e só então dê partida nos dois motores (veja a publicação O.T. 1C95-2-3 - "Grupo Turbopropulsor"), levando as manetes de combustível para a posição ALTO.
3. Leve a "CHAVE GERAL" para a posição SOLO, observando cuidadosamente, em todas as etapas que se seguirem, a limitação de temperatura dos motores.

4. Verifique se há fluxo de ar por todas as saídas de ar condicionado.

5. Verifique o correto funcionamento do sistema de indicação da temperatura da cabine. Utilize um termômetro de mercúrio introduzido no último bocal do lado direito, se for necessário comparar temperaturas.

6. Gire o botão do "SELETOR DE TEMPERATURA" nos sentidos FRIO e QUENTE, dando tempo para que o sistema responda a cada comando e verifique se o ar insuflado na cabine tende a esfriar ou aquecer, respectivamente.

Nota

O sistema só funcionará se o sensor de temperatura da cabine estiver a uma temperatura de 18 a 28°C (64,4 a 82,4°F). Mergulhe-o, conectado eletricamente, num recipiente com água nessa faixa de temperatura, para obter resposta adequada (a partir do avião de N° de série 110.011, a faixa de atuação do controlador é de 15 a 32°C (59,0 a 89,6°F).

7. Com o sistema em operação, inspecione todas as tubulações visíveis, especialmente as do cone de cauda, dando especial atenção às conexões e juntas flexíveis. Não deve haver o menor indício de vazamento de ar. Evite tocar nas tubulações, pois, apesar do isolamento, a temperatura na superfície externa é elevada.

8. Posicione a "CHAVE GERAL" na posição AMBAS, depois na posição ESQ e depois na posição DIR. Em cada posição, verifique se o sistema continua operando e se continua havendo fluxo de ar por todas as saídas. Verifique se na posição AMBAS há aumento de TIT dos dois motores e se nas posições ESQ e DIR aumenta o TIT do motor correspondente.

9. Corte os motores.

10. Verifique as tubulações de dreno de água quanto a vazamentos.

4-33. TESTE DO CONTROLE MANUAL DE TEMPERATURA E DE PRESSÃO (MOTORES EM FUNCIONAMENTO)

Nota

- Para executar o teste do controle manual de temperatura e de pressão é necessário acoplar a caixa do dispositivo de teste, esquema-

tizado na figura 4-16, no circuito elétrico do sistema de ar condicionado.

- Os procedimentos de teste descritos a seguir são válidos para os dois tipos de sistema de controle de temperatura usados no sistema de ar condicionado. O funcionamento dos dois sistemas é semelhante, mas seus componentes não são funcionalmente intercambiáveis, exceto a válvula de controle de temperatura.
- Os motores do avião deverão estar em funcionamento a fim de se dispor de fluxo de ar para o sistema e efetuar-se o teste de pressão do mesmo.

1. Repita o passo 1 do parágrafo 4-26.
2. Desconecte a tubulação do contactor manométrico; remova a unidade e instale, em seu lugar, um manômetro de até 100 psi.

ADVERTÊNCIA

Não instale o manômetro através de uma tubulação flexível na tubulação de ar quente do sistema; utilize uma tubulação intermediária, rígida.

3. Repita os passos 1 e 2 do parágrafo 4-32.
4. Repita os passos 3, 4, 5, 6 e NOTA do parágrafo 4-32.

Nota

De acordo com o passo 5 do parágrafo 4-32, introduza o termômetro no último bocal do lado direito da aeronave (o bocal mais próximo do bagageiro).

5. Verifique e anote a temperatura estabilizada (após decorridos 3 minutos) lida no termômetro e a pressão indicada no manômetro. A temperatura deverá ser inferior a 7°C e a pressão deverá ser superior a 15 psi.

Nota

7°C e 15 psi são limites de referência relativos a condições-ambientes médias encontradas na Embraer S.A., S.J.C.

Determinadas condições-ambientes adversas (principalmente temperatura e umidade) poderão alterar estes valores, no sentido de temperaturas mais altas e/ou pressões mais baixas.

6. Posicione o interruptor "AUTO-MAN" na posição MAN, no painel de controle do sistema de ar condicionado; comande e mantenha o interruptor em FRIO.
7. Anote a temperatura estabilizada obtida, que não deve ser superior a 2°C.

Nota

Consulte a NOTA do passo 5, para referência.

8. Com a "CHAVE GERAL" posicionada alternadamente nas posições SOLO e AMBAS, verifique se há alteração na quantidade de ar que sai por todos os bocais das saídas individuais.

Nota

Em caso de dúvida, efetue este teste a 85% N_g, conforme o passo 12 seguinte, onde a diferença de fluxo é mais sensível.

9. Leia e anote a TIT dos motores esquerdo e direito com a "CHAVE GERAL" posicionada, por vez, em DESL, AMBAS e SOLO.
10. Posicione o interruptor "AUTO-MAN" na posição AUTO e gire o seletor de temperatura para a posição QUENTE.
11. Após 2 minutos, leia e anote a temperatura indicada no termômetro, que deverá ser superior a 40°C.

ADVERTÊNCIA

O seletor de temperatura só terá comando sobre o sistema se a temperatura sentida pelo sensor de temperatura da cabine estiver entre 15°C e 30°C.

Abaixo de 15°C, o sistema comandará automaticamente a abertura da válvula de controle de temperatura (luz vermelha piscará), independente do comando do seletor de temperatura.

O inverso ocorrerá, se a temperatura estiver acima de 30°C. Neste caso, obtenha acesso ao

sensor de temperatura da cabine e, adequadamente, mergulhe-o em um recipiente com água a uma temperatura de 20 a 25°C; verifique a condição.

12. Avance as manetes de potência de ambos os motores para 85% Ng, com a "CHAVE GERAL" em SOLO, o interruptor "AUTO-MAN" em MAN e o interruptor comandado e mantido na posição FRIO.

13. Leia e anote a pressão indicada no manômetro, que deverá estar entre 32 e 38 psi.

14. Leia e anote a temperatura no último bocal de saída individual, que não deverá ser superior a 2°C.

Nota

Consulte a "NOTA" do passo 5, caso este limite não seja obtido.

15. Posicione a "CHAVE GERAL" na posição AMBAS; leia e anote a pressão indicada no manômetro, que deverá ser superior a 21 psi.

Nota

Consulte a "NOTA" do passo 5, caso este limite não seja obtido.

16. Com o sistema de ar condicionado ainda em operação, verifique todas as tubulações do cone de cauda quanto a vazamentos, estado geral das conexões, juntas flexíveis e ligações com traquéias de borracha das tubulações de distribuição.

Nota

Não deve haver o menor indício de vazamento de ar.

ADVERTÊNCIA

Evite tocar nas tubulações pois, apesar do isolamento, a temperatura na superfície externa das mesmas é elevada.

17. Recue as manetes de potência de ambos os motores para 65%; posicione a "CHAVE GERAL" na posição ESQ e, depois, na posição DIR. Verifique se continua havendo fluxo de ar em todos os bocais de distribuição.

18. Corte os motores. Verifique as tubulações de dreno de água quanto a vazamentos; inspecione a tela do separador d'água.

ADVERTÊNCIA

A tela do separador d'água não deve apresentar o menor indício de contaminação com poeira, partículas sólidas ou, qualquer tipo de depósito de material cinza-escuro ou preto. Se isto ocorrer, procure determinar a/as causa/s e elimine-a/s.

19. Remova o manômetro e recomponha o sistema de ar condicionado.

20. Remova a caixa do dispositivo de teste do circuito elétrico e recomponha-o.

4-34. TESTE DO SISTEMA DE DESEMBAÇAMENTO

1. Leve o interruptor "DESEMB" para a posição LIGADO; verifique o funcionamento do ventilador e se sai ar pelos difusores.

Nota

Se o sistema de ar condicionado estiver desligado, o fluxo de ar será pequeno. Procure fazer esse teste com o sistema de ar condicionado operando.

4-35. PESQUISA DE PANES

Os procedimentos abaixo descritos são previstos para execução com o equipamento instalado, a aeronave no solo e as fontes de energia elétrica e de ar, internas ou provenientes de equipamento de apoio no solo, alimentando os sistemas.

ADVERTÊNCIA

Quando os procedimentos especificarem a desconexão de um conector elétrico, primeiro deve ser interrompida a alimentação e posteriormente desconectado o conector.

CAUSA PROVÁVEL	INVESTIGAÇÃO	CORREÇÃO
1. Fluxo de ar excessivamente baixo		
<p>a. Turborrefrigerador inoperante.</p> <p>b. Funcionamento inadequado do suprimento de ar.</p> <p>c. Tecido filtrante do separador d'água obstruído.</p> <p>d. Ductos à saída do turborrefrigerador obstruídos ou desconectados.</p> <p>e. Válvula de ventilação aberta ou mal regulada</p> <p>f. Válvula de ventilação inoperante.</p>	<p>Com auxílio de um pequeno estilete de madeira (um lápis por exemplo), tente girar a ventoinha do turborrefrigerador através da tela. A ventoinha deve girar suavemente.</p> <p>Desconecte o ducto de entrada no turborrefrigerador e verifique se há escoamento livre de ar.</p> <p>Remova o copo traseiro do separador d'água e inspecione o tecido.</p> <p>Verifique o fluxo de ar à saída do turborrefrigerador</p> <p>Verifique visualmente.</p> <p>Comande a válvula e verifique visualmente.</p>	<p>Se a ventoinha não girar, substitua o turborrefrigerador.</p> <p>Se não houver fluxo de ar, inspecione as válvulas de corte e a válvula reguladora de pressão; substitua as válvulas se necessário, ou, uma ou outra.</p> <p>Remova, limpe ou substitua o tecido.</p> <p>Se for normal, inspecione os ductos entre o turborrefrigerador e o separador d'água e entre esse e os ductos de distribuição. Corrija a conexão ou remova a obstrução.</p> <p>Regule a válvula.</p> <p>Substitua o atuador linear.</p>

2. Refrigeração ou aquecimento insuficiente

<p>a. Sistema de controle de temperatura inoperante</p>	<p>Abra os disjuntores e desconecte o conector elétrico da válvula de controle de temperatura. Aplique 28 V DC diretamente ao pino A e depois ao pino B e verifique se a válvula se movimenta suavemente e se o curso total é feito em, aproximadamente, 10 segundos.</p> <p>Verifique se o ventilador do sensor funciona corretamente.</p> <p>Remova os conectores elétricos dos sensores de temperatura. A resistência entre os pinos A e B deve corresponder à temperatura sentida pelo sensor, de acordo com os gráficos "A" ou "B", dependendo do tipo de sensor utilizado no sistema.</p> <p>Verifique a resistência entre os pinos 1 e 3 do seletor de temperatura com o botão girado no sentido de resistência máxima. A</p>	<p>Se a válvula não se movimentar ou se o movimento for descontínuo, substitua a válvula de controle de temperatura.</p> <p>Substitua-o, se necessário.</p> <p>Substitua os sensores, se necessário.</p> <p>Substitua o seletor, se necessário.</p>
---	--	---

CAUSA PROVÁVEL	INVESTIGAÇÃO	CORREÇÃO
	<p>resistência deve ser de, aproximadamente, 10Ω.</p> <p>Remova o conector do controlador eletrónico e verifique se existe tensão entre o pino K e a massa.</p> <p>Verifique a continuidade da cablagem.</p> <p>Verifique se a ventoinha do turborrefrigerador gira suavemente, conforme o item 1.</p>	<p>Substitua o controlador, se houver alguma tensão.</p> <p>Repare ou substitua a fiação defeituosa.</p> <p>Se a ventoinha não girar, substitua o turborrefrigerador.</p>

3. Quantidade excessiva de água saindo pelos bocais de distribuição

a. Tecido do separador d'água obstruído.	Verifique se o tecido está limpo ou se há sinais de congelamento.	Limpe ou remova o gelo do separador.
b. Tubulação de dreno de água obstruída ou aspirador d'água obstruído.	Inspeccione a tubulação e o aspirador.	Elimine a obstrução.
c. Válvula "by-pass" do separador, inoperante.	Inspeccione o separador removendo o copo traseiro.	Substitua o separador, se necessário.

4. Desembaçamento inoperante

a. Ventilador defeituoso.	Inspeccione o ventilador.	Substitua o ventilador.
b. Inversor estático defeituoso.	Inspeccione o inversor.	Substitua o inversor.
c. Interruptor "DESEMB" defeituoso.	Inspeccione o interruptor.	Substitua o interruptor.

5. Luz de desarme automático acesa

a. Válvula reguladora de pressão desregulada.	Verifique a pressão de saída da válvula.	Regule a pressão da válvula de modo a obter 35 psi na saída.
b. Contactor manométrico (interruptor de sobrepressão) defeituoso.	Verifique o contactor.	Substitua o contactor.
c. Falha no interruptor de sobretemperatura.	Verifique o interruptor.	Substitua o interruptor.
d. Falha no circuito elétrico.	Teste o circuito elétrico.	Repare o circuito elétrico.
e. Obstrução no ducto de ventilação dos trocadores de calor.	Verifique quanto a obstruções.	Desobstrua o ducto.

MANUTENÇÃO

4-36. VÁLVULAS DE CORTE (figura 4-17)

4-37. REMOÇÃO DA VÁLVULA DE CORTE

1. Obtenha acesso à nacele do motor envolvido.
2. Remova o conector elétrico da válvula.
3. Solte as duas braçadeiras, uma na tubulação de saída e outra no flange da parede de fogo.
4. Remova a válvula.

4-38. INSTALAÇÃO DA VÁLVULA DE CORTE

Para a instalação da válvula siga, em ordem inversa, o procedimento da remoção. Substitua os anéis metálicos de vedação.

Nota

As válvulas não podem ser montadas em posição invertida, pois os flanges de entrada e saída são diferentes.

4-39. VÁLVULA REGULADORA DE PRESSÃO (figura 4-18)

4-40. REMOÇÃO DA VÁLVULA REGULADORA DE PRESSÃO

1. Remova os painéis do assoalho, lado esquerdo, à altura da caverna 24.
2. Remova a conexão da linha de 1/4 pol de sensibilidade da válvula.
3. Remova os parafusos de fixação dos flanges da válvula aos flanges do tubo. Dois desses parafusos são usados, também, para fixar a válvula em seu suporte.
4. Remova a válvula.

4-41. INSTALAÇÃO DA VÁLVULA REGULADORA DE PRESSÃO

Para a instalação da válvula siga, em ordem inversa, o procedimento de remoção. Substitua os anéis metálicos de vedação.

Nota

A válvula reguladora de pressão não pode ser montada em posição invertida, pois os flanges de entrada e saída da válvula são diferentes.

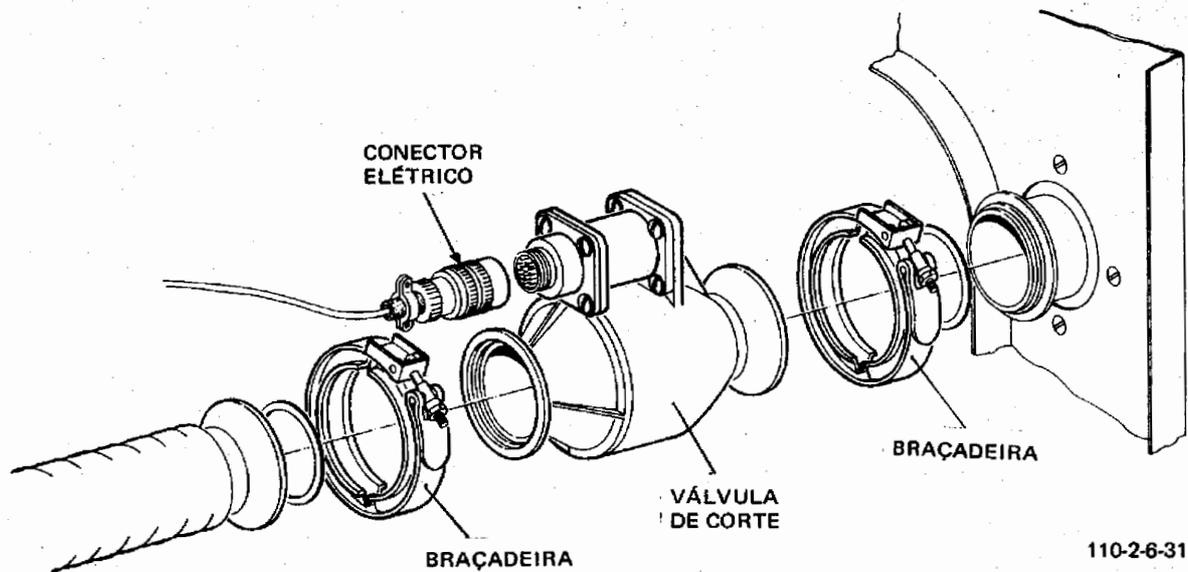


Figura 4-17. Instalação da Válvula de Corte

GRÁFICO "A"

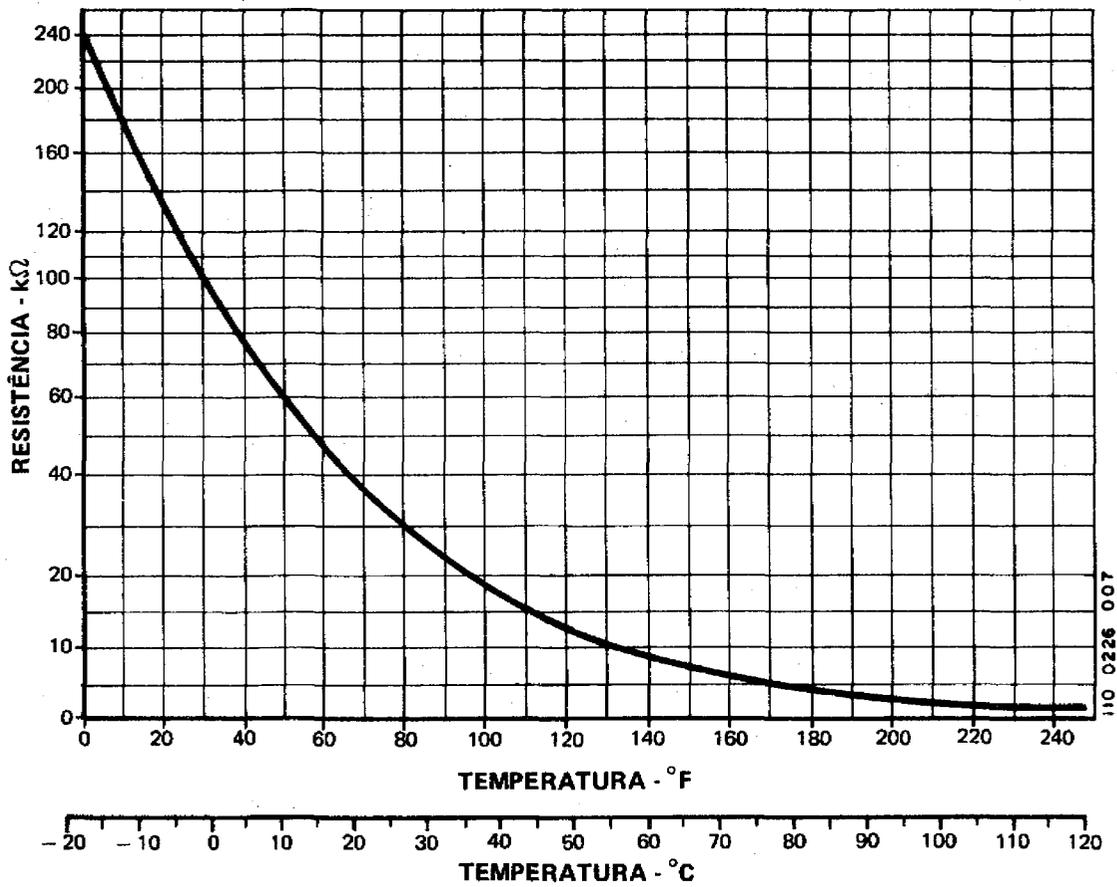


Figura 4-17A. Resistência x Temperatura para Sensores de Temperatura P/N 754691

GRÁFICO "B"

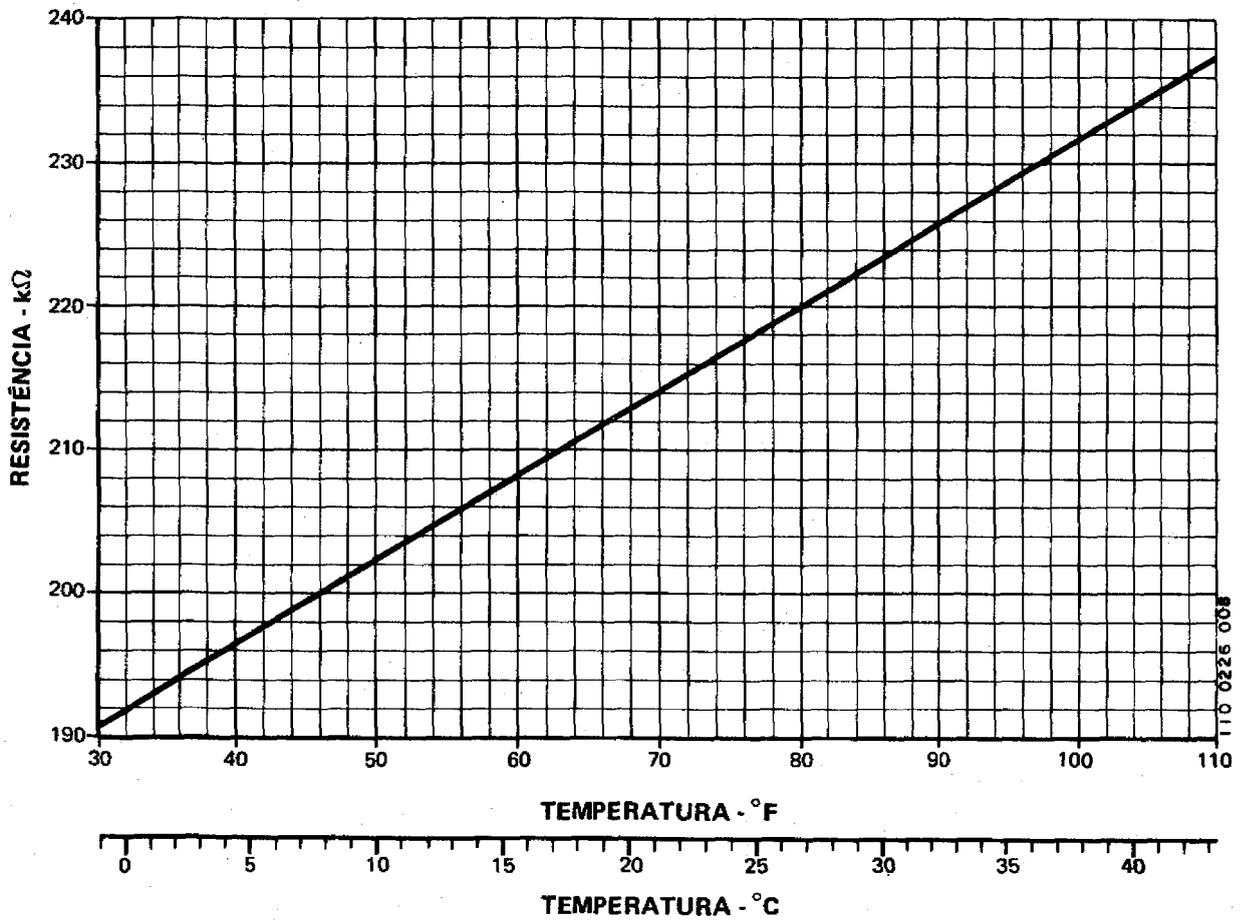
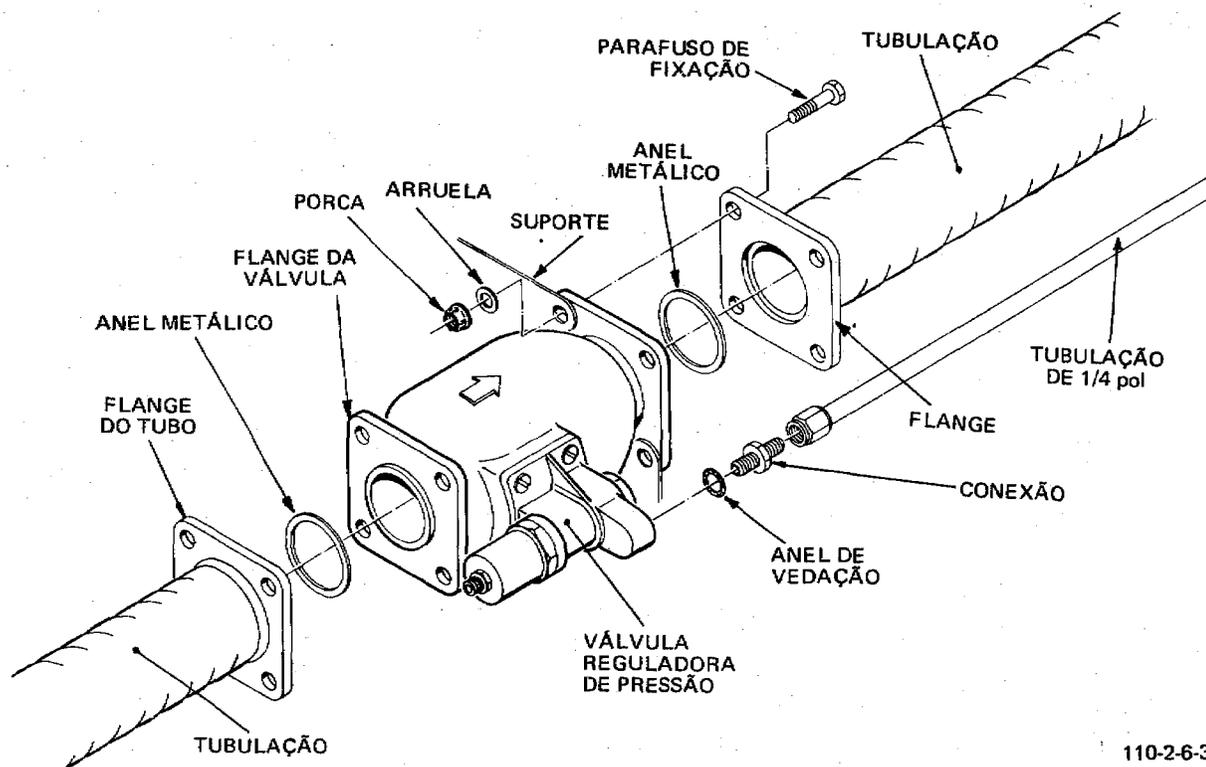


Figura 4-17B. Resistência x Temperatura para Sensores de Temperatura P/N 738489 e P/N 738490



110-2-6-32

Figura 4-18. Instalação da Válvula Reguladora de Pressão

4-42. VENTURI (figura 4-19)

4-43. REMOÇÃO DO VENTURI

1. Obtenha acesso ao cone de cauda.
2. Remova as braçadeiras que fixam o venturi à tubulação.
3. Remova o venturi.

4-44. INSTALAÇÃO DO VENTURI

Para a instalação do venturi siga, em ordem inversa, o procedimento de remoção, observando a seta indicadora do sentido de fluxo.

4-45. VÁLVULA DE DESVIO DO VENTURI (figura 4-19)

4-46. REMOÇÃO DA VÁLVULA DE DESVIO DO VENTURI

1. Obtenha acesso ao cone de cauda.
2. Remova o conector elétrico da válvula.
3. Remova as braçadeiras que fixam a válvula à tubulação.

bulação.

4. Solte e remova a braçadeira que fixa a válvula à estrutura.
5. Remova a válvula.

4-47. INSTALAÇÃO DA VÁLVULA DE DESVIO DO VENTURI

Para a instalação da válvula siga, em ordem inversa, o procedimento de remoção, observando a seta indicadora do sentido de fluxo. Substitua os anéis metálicos de vedação.

Nota

A válvula não pode ser montada em posição invertida, pois os flanges de entrada e saída são diferentes.

4-48. FILTRO INERCIAL

4-49. REMOÇÃO DO FILTRO INERCIAL

1. Remova os painéis do assoalho, lado esquerdo, à altura das cavernas 21 e 22.

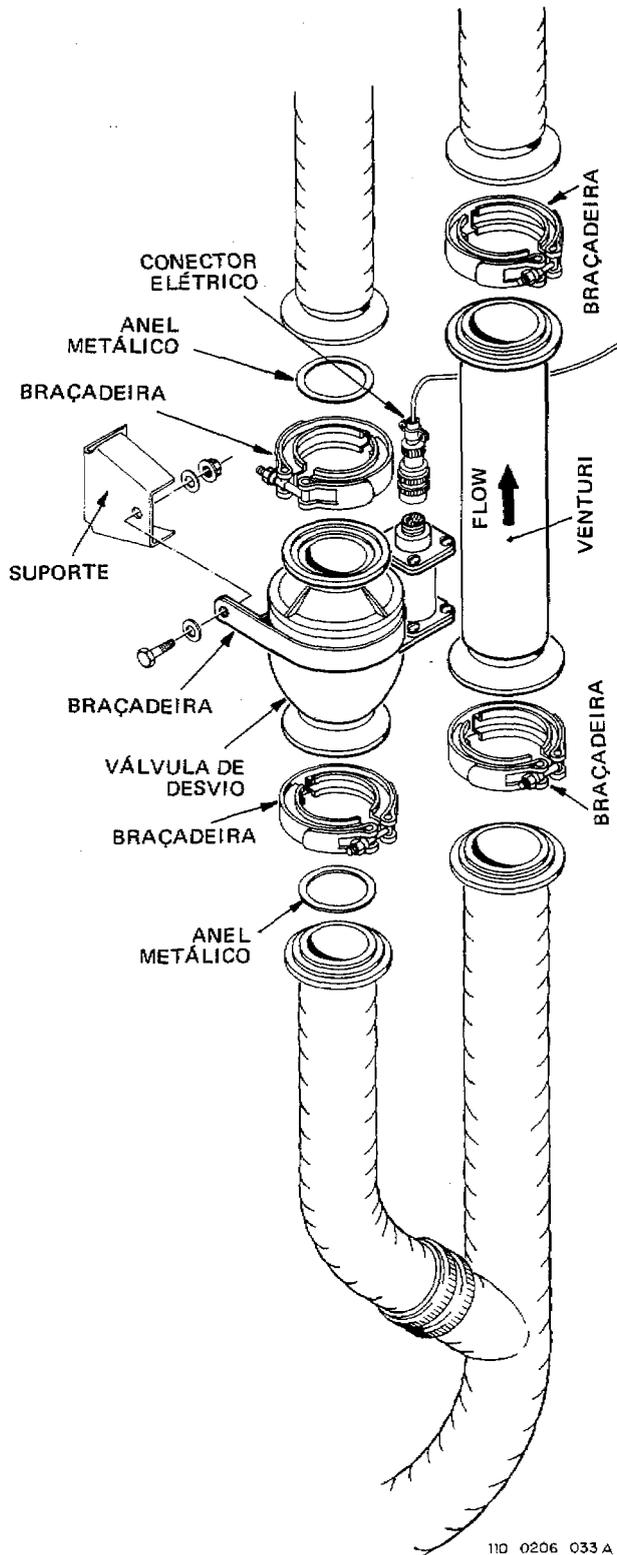


Figura 4-19. Instalação da Válvula de Desvio do Venturi

2. Solte a porca que fixa o tubo-dreno à conexão externa, na parte inferior do filtro.
3. Corte o arame de freio, solte e remova a conexão dianteira, remova os quatro parafusos de fixação do flange traseiro do filtro à válvula reguladora de pressão.
4. Remova o filtro.

Nota

Ao soltar e remover o filtro, evite deslocar o tubo-dreno; conserve o tubo na sua posição original, selado no revestimento.

4-50. INSTALAÇÃO DO FILTRO INERCIAL

Para a instalação do filtro inercial siga, em ordem inversa, o procedimento de remoção.

Nota

Ao posicionar e instalar o filtro, evite deslocar o tubo-dreno; conserve o tubo na sua posição normal, selado no revestimento, com a extremidade orientada para a traseira da fuselagem.

4-51. CONTACTOR MANOMÉTRICO (figura 4-20)

4-52. REMOÇÃO DO CONTACTOR MANOMÉTRICO

1. Obtenha acesso ao cone de cauda.
2. Remova a tubulação de entrada do contactor.
3. Condene o anel de vedação.
4. Remova o conector elétrico.
5. Solte e remova a braçadeira que fixa o contactor à plataforma da unidade de refrigeração; remova o contactor com a braçadeira.

4-53. INSTALAÇÃO DO CONTACTOR MANOMÉTRICO

Para a instalação do contactor siga, em ordem inversa, o procedimento de remoção. Use um novo anel de vedação.

4-54. TUBULAÇÃO DE EXTRAÇÃO DE AR

4-55. REMOÇÃO DA TUBULAÇÃO DE EXTRAÇÃO DE AR

1. Desconecte as extremidades do trecho envolvido.

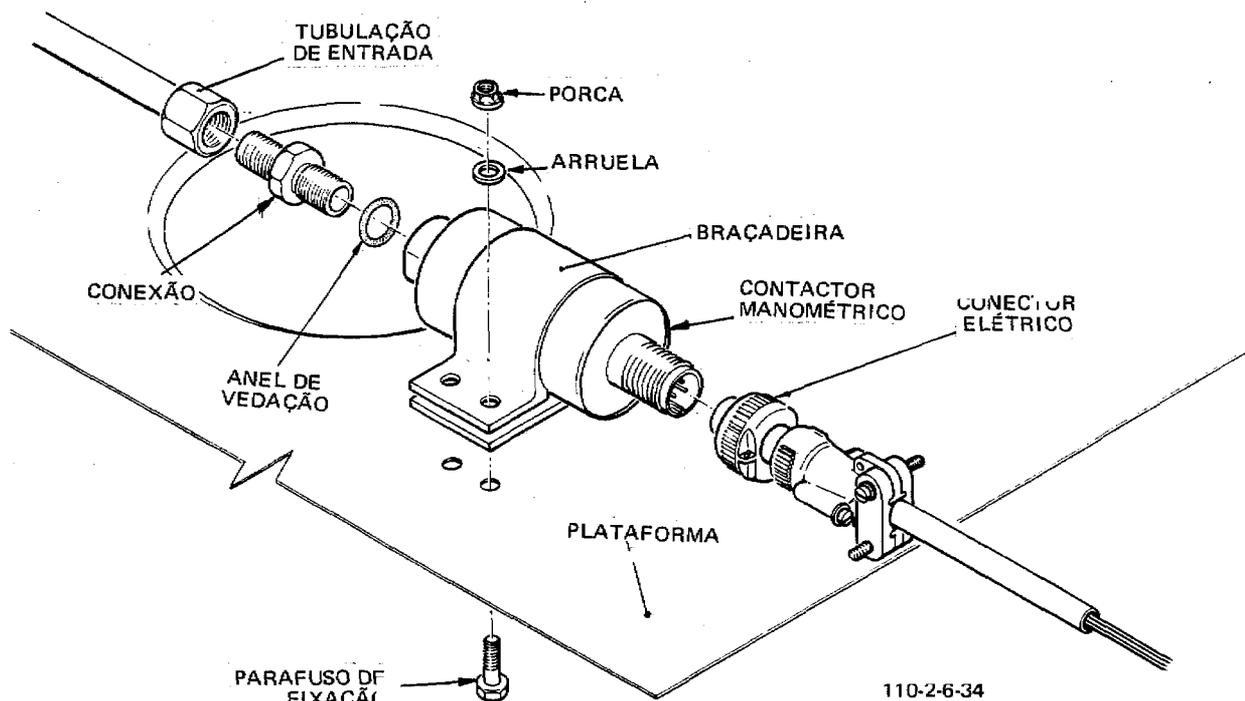


Figura 4-20. Instalação do Contactador Manométrico

2. Segurando o tubo com as mãos, solte a braçadeira de suporte.
3. Remova o tubo; condene os anéis metálicos.

4-56A. REPARO DO REVESTIMENTO DE ISOLAÇÃO TÉRMICA DOS DUCTOS DE SANGRIA DE AR (figura 4-20A)

4-56. INSTALAÇÃO DA TUBULAÇÃO DE EXTRAÇÃO DE AR

1. Conecte as extremidades do tubo, com novos anéis metálicos.

Nota

Quando se tratar de uma conexão do tipo "Marman", aperte o parafuso com torque de 50 lb.pol (0,57 kg.m). Quando se tratar de uma conexão do tipo "Gamah" (flexível), aperte manualmente, sem auxílio de ferramentas e frene as duas porcas entre si.

2. Segure o tubo com as mãos e aplique a braçadeira de suporte, de maneira a não deformar a trajetória livre do tubo; isso poderá introduzir tensões de montagem indesejáveis. Utilize arruelas de caço na braçadeira para não deformar a trajetória do tubo.

ADVERTÊNCIA

Caso seja necessária a remoção de um setor do ducto para o reparo do revestimento proteja as extremidades do ducto com bujões plásticos.

1. Remova a área avariada do revestimento de isolação térmica.
2. Aplique uma camada da manta isolante. P/N KAOWOOL-C-1/2", fabricante BABCOCK e WILCOX, sobre a parte a ser separada.
3. Aplique a fita de fibra de vidro P/N STYLE 77-78, fabricante BEDFORD WEAVING, enrolando-a de forma espiralada sobre a manta isolante e o ducto, de maneira a cobrir totalmente a manta.

4. Fixe as extremidades da fita de fibra de vidro com fita de teflon P/N 2049, especificação MIL-T-43435.
5. Aplique, usando um pincel, o selante END-DIP P/N 13702-001, fabricante AEROQUIP CORP. sobre o reparo executado, dando o acabamento final.

Nota

O revestimento deve ser feito de tal modo que as extremidades do revestimento original fiquem completamente sobrepostas pelo revestimento novo

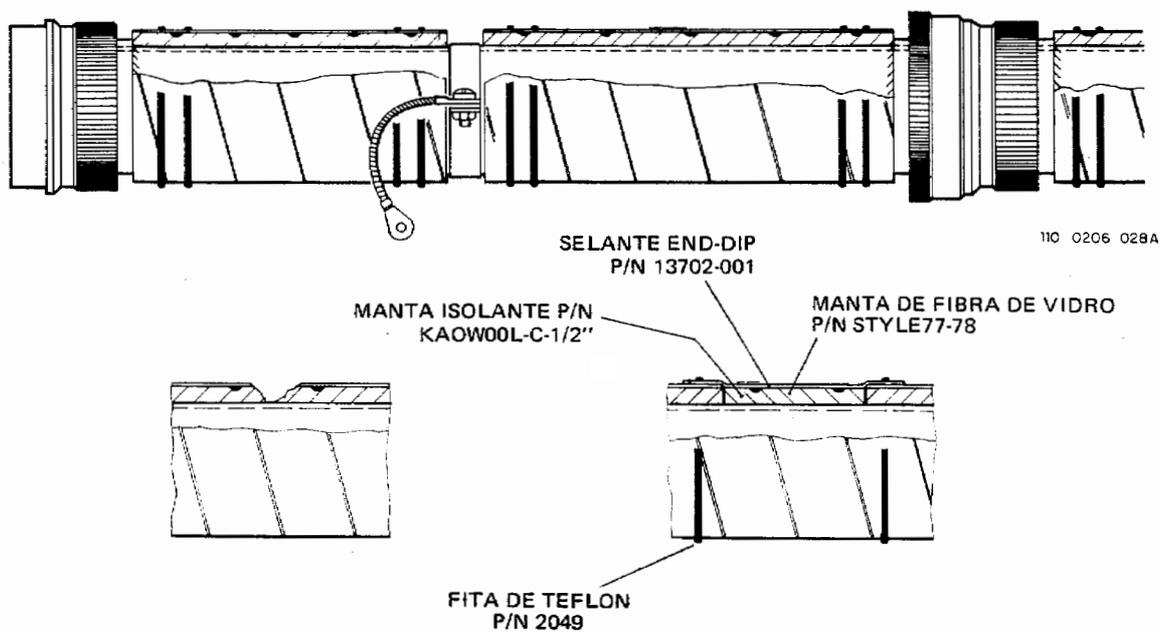
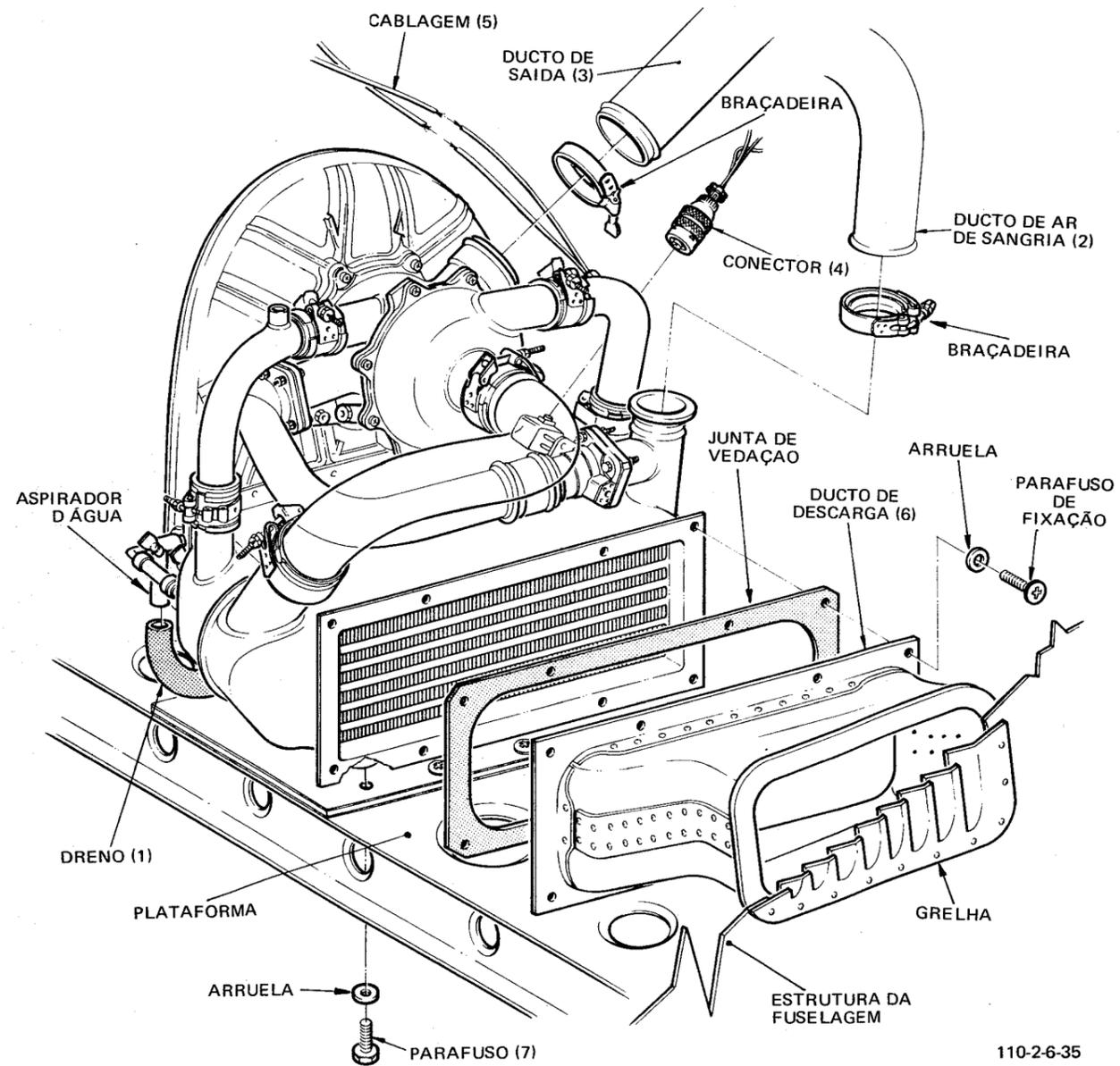


Figura 4-20A. Reparo do Revestimento de Isolação Térmica do Ducto de Sangria de Ar

Nota

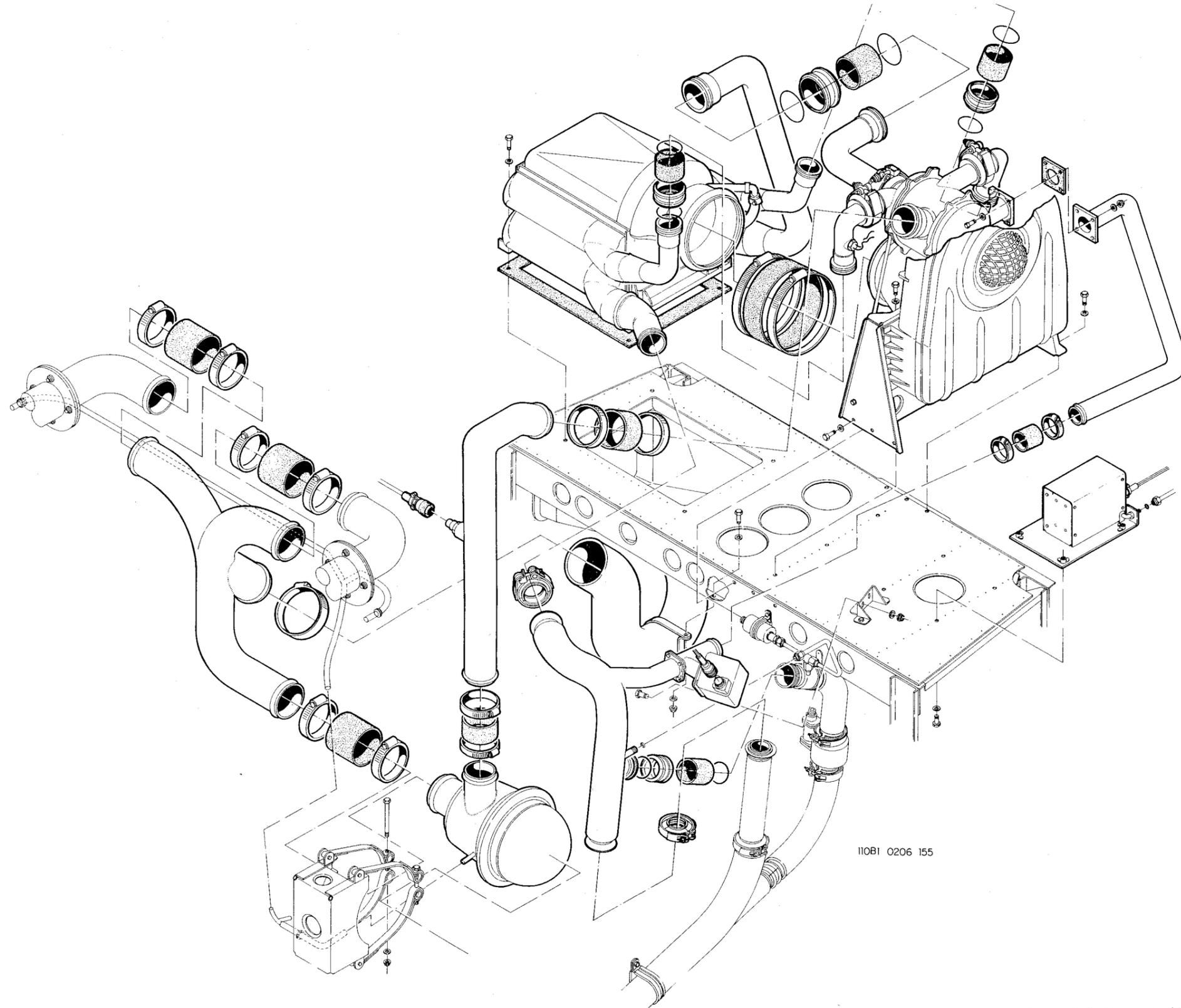
- Providencie apoio para os ductos desconectados, prendendo-os à estrutura com barbante ou arame.
3. Remova o conector elétrico da válvula de controle de temperatura (4).
4. Remova a cablagem elétrica do interruptor de

- sobretensão (5).
5. Solte os parafusos que fixam o ducto de descarga (6) ao flange dos trocadores de calor.
6. Solte os 4 parafusos (7) que fixam a unidade ao seu suporte.
7. Desloque um pouco a unidade para que se afaste do ducto de descarga e retire-a do seu suporte.



110-2-6-35

Figura 4-21. Instalação da Unidade de Refrigeração (Capacidade Normal) (Folha 1 de 2)



110B1 0206 155

Figura 4-21. Instalação da Unidade de Refrigeração (Alta Capacidade) (Folha 2 de 2)

Nota

- A unidade completa pesa, aproximadamente, 9,5 kg.
- A remoção do separador d'água e do venturi facilita a remoção da unidade de refrigeração, porém é dispensável.

4-59. INSTALAÇÃO DA UNIDADE DE REFRIGERAÇÃO**ADVERTÊNCIA**

Abasteça o reservatório com óleo lubrificante somente após a fixação da unidade de refrigeração no suporte (consulte a O.T.1C95-2-2).

1. Posicione a unidade sobre seu suporte, tendo cuidado para não danificar os tubos de entrada, saída e descarga de

- ar. Instale os parafusos de fixação (7) e aperte-os.
2. Conecte os ductos de ar de sangria (2) e o de saída (3) da turbina

Nota

O torque de aperto das conexões "Marman" é de 50 lb.pol (0,57 kg.m).

3. Instale o ducto de descarga (6).
4. Instale o conector elétrico da válvula de controle de temperatura (4) e a cablagem elétrica do interruptor de sobretemperatura (5).
5. Instale o tubo de dreno d'água (1) no aspirador.

4-60. SEPARADOR D'ÁGUA (figuras 4-22 e 4-23)**4-61. LIMPEZA DO SEPARADOR D'ÁGUA**

O tecido aglomerador (filtrante) do separador d'água deve ser inspecionado e limpo ou trocado em intervalos regula-

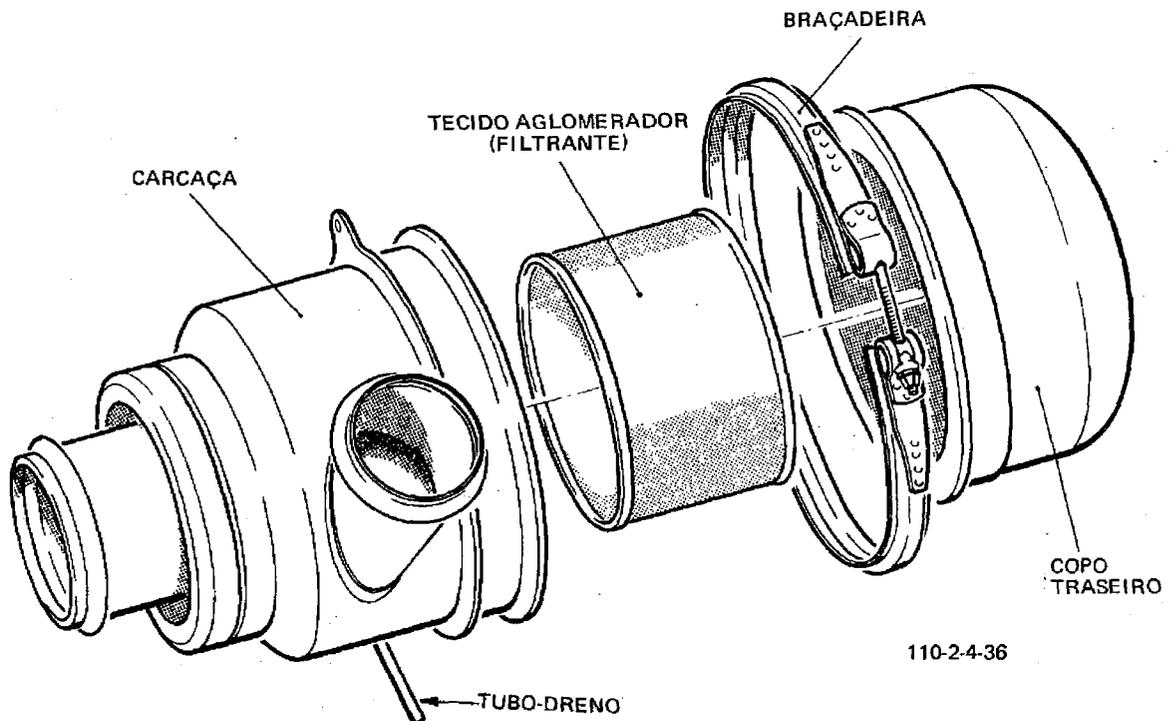
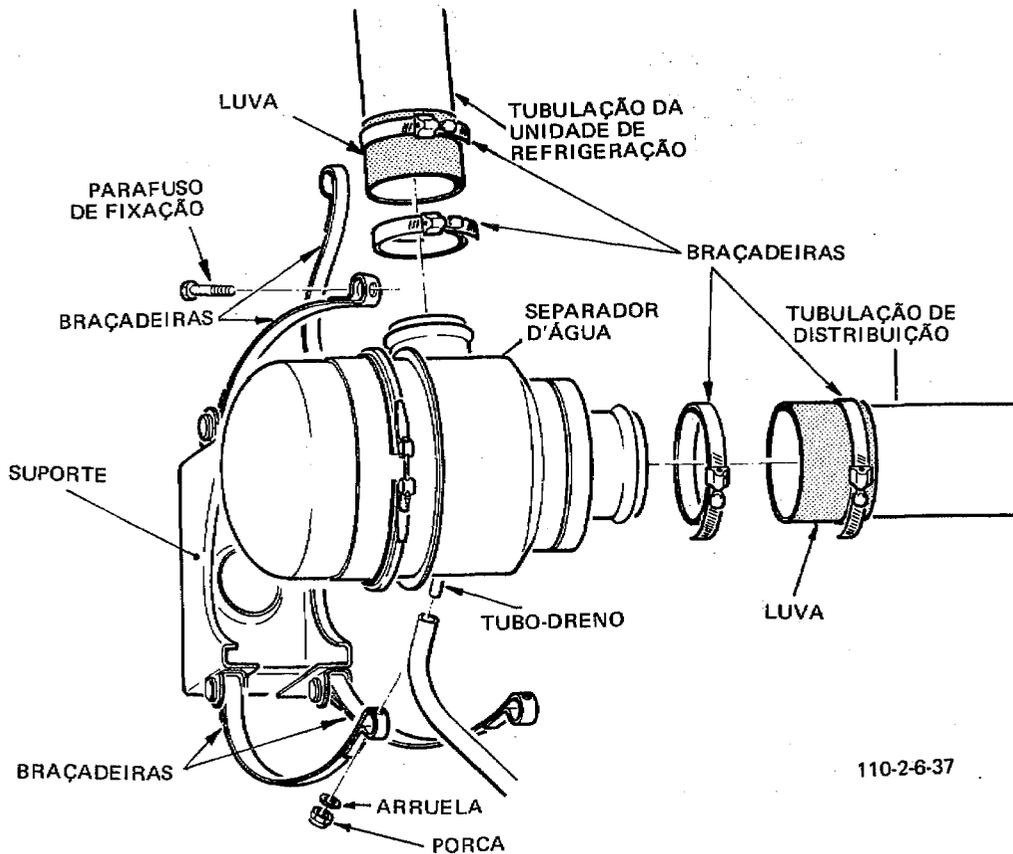


Figura 4-22. Remoção do Tecido Filtrante do Separador d'Água



110-2-6-37

Figura 4-23. Instalação do Separador d'Água

res. Em princípio, deve-se usar como referência a limpeza do tecido a cada 200 horas de voo, período esse que poderá ser diminuído em função da frequência de operação da aeronave em locais com muita areia ou poeira. A presença de um pó cinza-escuro fino na tela do separador d'água pode ser indicio de material da turbina removido por erosão. Caso seja constatado este problema, remova o ducto de ligação entre a unidade de refrigeração e o separador d'água e inspecione o bocal de saída da unidade de refrigeração.

Remova, também, o sensor de temperatura do ducto e inspecione-o quanto à impregnação de pó metálico cinza-escuro.

A confirmação da presença do material nos locais indicados, e que não deve ser confundido com poeira (ambiente) comum, caracteriza a erosão da turbina.

Esta erosão modifica a geometria da turbina e degrada o desempenho do sistema, sendo motivo para remoção da unidade de refrigeração.

ADVERTÊNCIA

Ao substituir uma unidade de refrigeração com indícios de erosão, somente instale a nova unidade de refrigeração após certificar-se de que a tubulação de extração de ar esteja absolutamente limpa e não danificará a nova unidade.

A limpeza do tecido deve ser feita da seguinte maneira:

1. Obtenha acesso ao cone de cauda.
2. Remova a braçadeira que fixa o corpo traseiro à carcaça do separador.
3. Remova o tecido, tendo cuidado para não danificar o tecido.
4. Lave o tecido com água e sabão detergente comum,

usado em lavanderia.

5. Reinstale o tecido.
6. Reinstale o copo traseiro e a braçadeira e aperte o parafuso com torque de 6 a 8 lb.poi (0,07 a 0,09 kg.cm).

Nota

- O tecido aglomerador possui, costuradas em suas extremidades, partes de borracha que têm por finalidade fixá-lo em sua sede.
- Ao reinstalar o copo traseiro, posicione a braçadeira numa posição tal que facilite a próxima desmontagem para inspeção do tecido aglomerador (filtrante).

4-62. REMOÇÃO DO SEPARADOR D'ÁGUA

1. Obtenha acesso ao cone de cauda.
2. Desconecte a tubulação proveniente da unidade de refrigeração.
3. Desconecte a linha de dreno do separador.

Nota

Providencie um suporte adequado para as tubulações desconectadas.

4. Remova as duas braçadeiras que fixam o separador em seu suporte.
5. Remova o separador.

4-63. INSTALAÇÃO DO SEPARADOR D'ÁGUA

Para a instalação do separador siga, em ordem inversa, o procedimento de remoção.

4-64. SISTEMA DE CONTROLE DE TEMPERATURA

4-65. LIMPEZA DO SISTEMA DE CONTROLE DE TEMPERATURA

O principal serviço a ser executado no sistema de controle de temperatura é a limpeza dos sensores.

Fiapos, poeira e sujeira em geral depositam-se nos sensores, formando uma camada isolante. Tal camada retarda as reações dos sensores às mudanças de temperatura e prejudica todo o sistema de controle.

A limpeza dos sensores deve ser feita da seguinte maneira:

1. Remova os sensores.

2. Limpe-os, usando uma escova ou pincel de cerdas macias; se necessário, use também um pano úmido.
3. Limpe, também, a tomada de ar e o ventilador do sensor de temperatura da cabine.
4. Reinstale os sensores.

4-66. CONTROLADOR ELETRÔNICO (figura 4-24)

4-67. REMOÇÃO DO CONTROLADOR ELETRÔNICO

1. Obtenha acesso ao painel lateral esquerdo.
2. Remova o conector elétrico.
3. Remova os quatro parafusos e suas arruelas.
4. Remova o controlador.

4-68. INSTALAÇÃO DO CONTROLADOR ELETRÔNICO

Para a instalação do controlador siga, em ordem inversa, o procedimento de remoção.

4-69. SENSOR DE TEMPERATURA DO DUCTO

4-70. REMOÇÃO DO SENSOR DE TEMPERATURA DO DUCTO

1. Obtenha acesso ao cone de cauda.

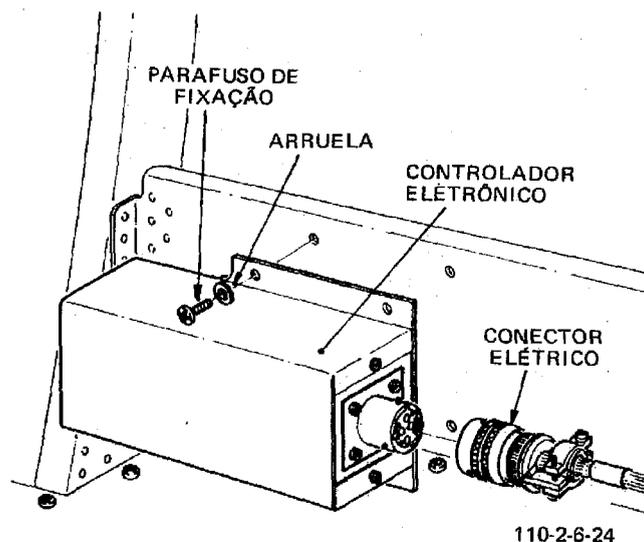


Figura 4-24. Instalação do Controlador Eletrônico

2. Remova o conector elétrico.
3. Remova o sensor de temperatura e condene o anel de vedação.

4-71. INSTALAÇÃO DO SENSOR DE TEMPERATURA DO DUCTO

1. Instale o sensor, usando um novo anel de vedação; aperte-o com cuidado para não danificar o tubo de fibra de vidro.
2. Reinstale o conector elétrico.

Nota

O sensor de temperatura do ducto poderá ser usado no lugar do sensor de temperatura da cabine.

4-72. SENSOR DE TEMPERATURA DA CABINE

4-73. REMOÇÃO DO SENSOR DE TEMPERATURA DA CABINE

1. Obtenha acesso ao ducto do armário direito.
2. Remova o conector elétrico.
3. Remova o sensor.

4-74. INSTALAÇÃO DO SENSOR DE TEMPERATURA DA CABINE

Para a instalação do sensor siga, em ordem inversa, o procedimento de remoção.

Nota

O sensor de temperatura da cabine não poderá ser usado no lugar do sensor de temperatura do ducto.

4-75. TRANSMISSOR DE TEMPERATURA

4-76. REMOÇÃO DO TRANSMISSOR DE TEMPERATURA

1. Obtenha acesso ao ducto do armário direito.
2. Remova o conector elétrico.
3. Remova os quatro parafusos que fixam o transmissor ao ducto de exaustão.
4. Remova o transmissor.

4-77. INSTALAÇÃO DO TRANSMISSOR DE TEMPERATURA

Para a instalação do transmissor siga, em ordem inversa, o procedimento de remoção.

4-78. VENTILADOR DE EXAUSTÃO

4-79. REMOÇÃO DO VENTILADOR DE EXAUSTÃO

1. Remova o ducto do armário direito.
2. Separe as duas metades do ducto, removendo os 4 parafusos.
3. Solte os 3 parafusos que fixam o ventilador a seu suporte.
4. Remova o ventilador.

4-80. INSTALAÇÃO DO VENTILADOR DE EXAUSTÃO

Para a instalação do ventilador siga, em ordem inversa, o procedimento de remoção.

4-81. DUCTOS DE DISTRIBUIÇÃO

Os ductos de distribuição são unidos por meio de conexões do tipo "ponta-e-bolsa" e vedados com auxílio do selante PR, da Products Research and Chemical Co. Difícilmente será necessário remover os ductos de distribuição e mesmo pequenos reparos (decorrentes de danos causados em geral por ferramentas durante a execução de serviços nas proximidades dos ductos) podem ser feitos com os ductos instalados. Embora possível, sua remoção e instalação requerem uma quantidade razoável de mão-de-obra.

4-82. REMOÇÃO DOS DUCTOS DE DISTRIBUIÇÃO

1. Obtenha acesso aos ductos, removendo as calhas laterais de acabamento interno.
2. Remova o isolante térmico da região da conexão.
3. Com uma espátula, remova o selante das duas extremidades do trecho afetado; use um pouco de "thinner", se necessário.
4. Solte a tubulação que alimenta as saídas de ar individuais.
5. Afrouxe ou solte as braçadeiras que fixam o trecho afetado às cavernas.

6. Empurre o trecho para a frente ou para trás, fazendo com que uma das extremidades penetre o mais possível na bolsa do ducto adjacente, o que fará com que a outra extremidade seja desencaixada.

7. Remova o ducto afetado.

4-83. INSTALAÇÃO DOS DUCTOS DE DISTRIBUIÇÃO

A instalação deve ser feita como segue:

1. Limpe bem as extremidades do ducto.

Nota

Não aplique selante às "bolsas", já que esse procedimento poderá conduzir à penetração do selante no interior do ducto. Use o produto em quantidades mínimas e em camadas muito finas para não dificultar a próxima operação de remoção.

2. Introduza uma extremidade do ducto a ser instalado no trecho adjacente até que seja possível encaixar a outra extremidade.

3. Desloque o ducto no sentido de introduzir a outra extremidade no trecho seguinte.

Nota

Procure manter porções iguais do ducto encaixadas em cada extremidade.

4. Aplique selante PR (cordão) em toda a volta dos encaixes.

5. Reconstitua o isolamento térmico na região dos encaixes.

6. Fixe e aperte as braçadeiras que suportam o trecho de ducto envolvido.

7. Torne a conectar a tubulação para as saídas de ar individuais.

8. Reinstale as calhas de acabamento.

4-84. VENTILADOR DE DESEMBAÇAMENTO (figura 4-25)

4-85. REMOÇÃO DO VENTILADOR DE DESEMBAÇAMENTO

1. Obtenha acesso ao painel principal de instrumentos.

2. Desconecte os três fios elétricos do ventilador.

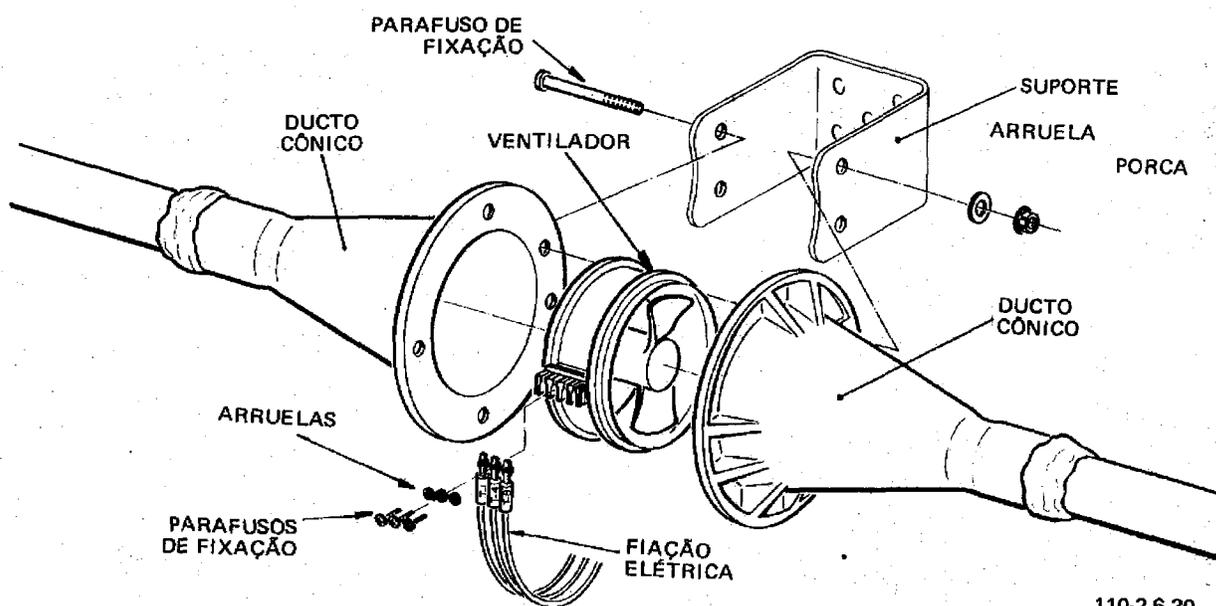


Figura 4-25. Instalação do Ventilador de Desembaçamento

3. Remova os cinco parafusos que unem os dois ductos cônicos flangeados; remova o suporte.
4. Segurando o ventilador, movimente levemente os dois ductos cônicos até que o ventilador saia de entre os ductos.

4-86. INSTALAÇÃO DO VENTILADOR DE DESEM- BAÇAMENTO

Para a instalação do ventilador siga, em ordem inversa, o procedimento de remoção, observando o posicionamento correto do ventilador.