

## SEÇÃO V

### SISTEMA DE RÁDIO HF

#### DESCRIÇÃO

##### 5-1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE RÁDIO HF (figura 5-1)

O sistema de rádio HF possibilita a comunicação entre o avião e estações de terra e, devido a suas características de propagação, é usado para comunicações de longo alcance. O sistema de HF é alimentado pela barra principal de 28 VDC e compreende os seguintes elementos: um transceptor HF SUNAIR RE-1000, uma caixa de controle HF SUNAIR SCU-10, uma unidade de potência SUNAIR PA-1010, um acoplador de antena SUNAIR CU-110, um "shockmount" SUNAIR P/N 99916, um "shockmount" SUNAIR P/N 99915 e um esticador de antena Lapa P/N 5ARM-300-8C. O transceptor e a unidade de potência estão instalados no compartimento eletrônico; a caixa de controle está instalada no painel principal e o acoplador de antena, no armário elétrico.

A antena estende-se do topo da deriva ao topo da cabine de pilotagem.

O sistema de HF possui 10 canais pré-selecionados e

opera na faixa de 2 a 18 MHz. Podem ser selecionadas as faixas de AM (Amplitude Modulation) ou SSB, a qual compreende USB (Upper Side Band) e LSB (Lower Side Band) sendo que a LSB está bloqueada e não é usada. Daqui para a frente, quando se cita "SSB", está subentendido que se usa "USB".

As frequências correspondentes a essas faixas estão relacionadas em um cartão fixado em lugar visível no painel principal.

O acoplador de antena, próximo à entrada de antena, é usado para possibilitar o casamento conveniente em todos os canais.

A seleção dos canais é feita no painel de controle, que permite ainda: ligar o transceptor e controlar o volume de áudio, controlar o nível de ganho de radiofrequência, otimizar a clareza do sinal recebido em SSB e selecionar a modulação (AM ou SSB).

A seleção do microfone e do áudio para os fones e alto-falantes é feita, independentemente, nos dois painéis de controle de áudio.

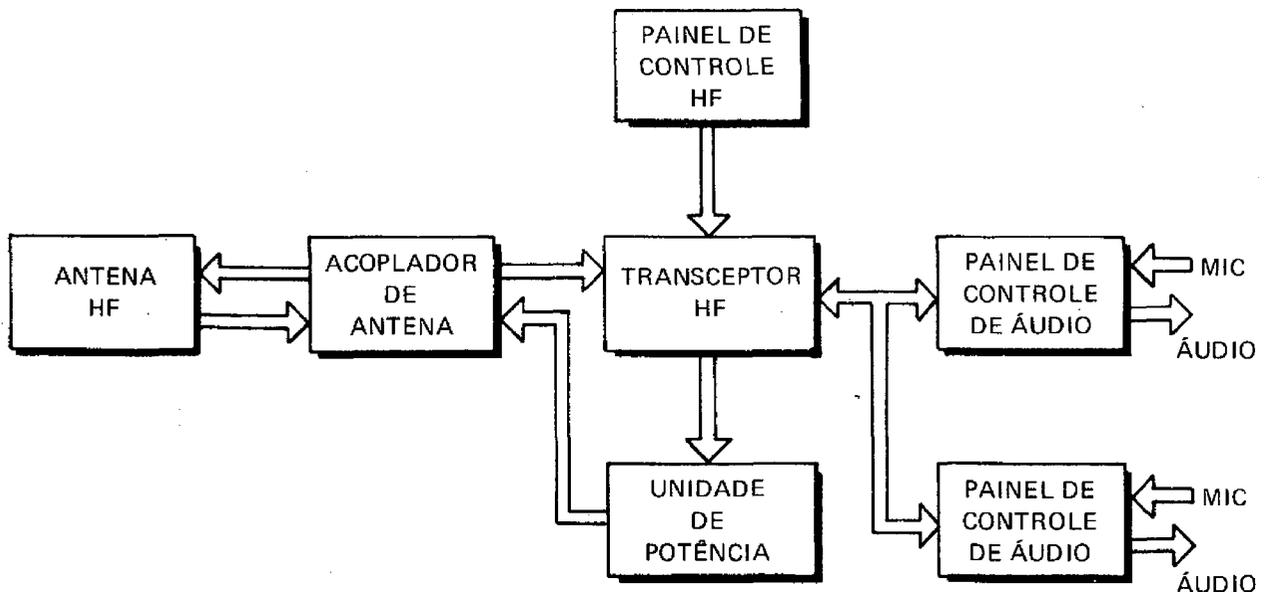


Figura 5-1. Diagrama de Bloco do Sistema de Rádio HF.

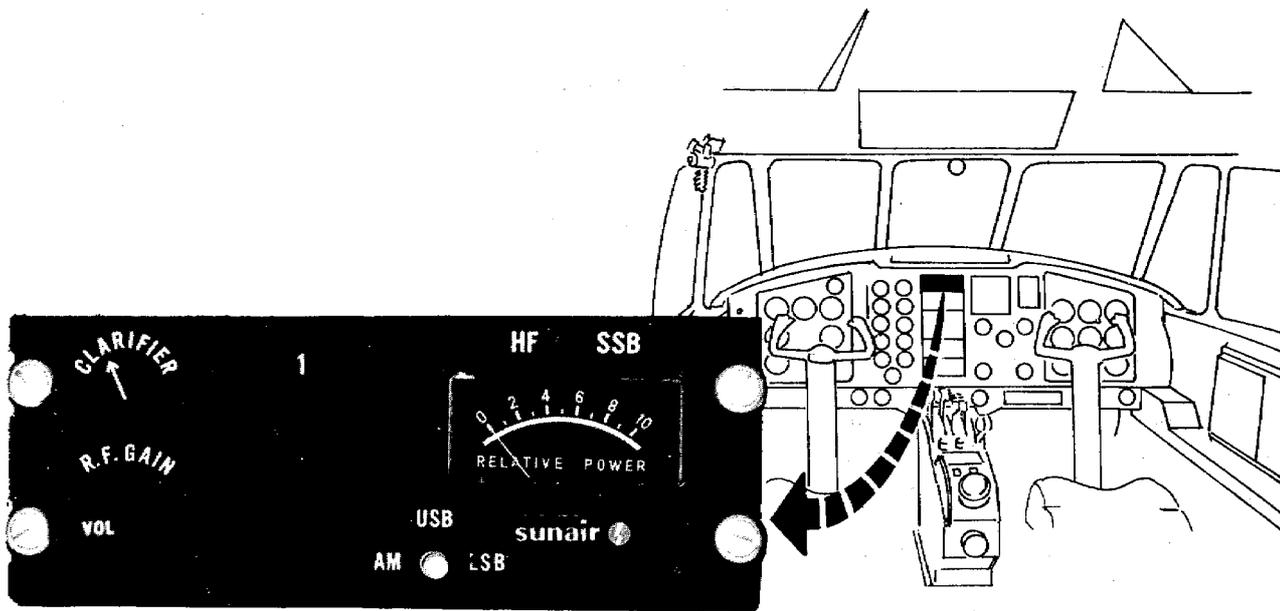


Figura 5-2. Painel de Controle do HF

## 5-2. PAINEL DE CONTROLE DO HF (figura 5-2)

O sistema de HF utiliza, para seu controle, além do painel de controle de áudio (consulte a Seção III deste Manual), a unidade de controle HF SUNAIR SCU-10, chamada de painel de controle do HF.

Este painel, localizado na parte superior do painel de rádio do painel principal, possui os seguintes elementos:

- Botão “VOL”
- Botão “RF GAIN”
- Botão “CLARIFIER”
- Seletor de canais
- Seletor “AM-USB-LSB”
- Indicador de potência relativa de saída

O botão “VOL”, situado no lado esquerdo inferior do

painel e concêntrico ao botão “RF GAIN”, tem por finalidade ligar e controlar o volume do transceptor de HF.

O botão “RF GAIN” controla o nível de ganho de radiofrequência na recepção.

O botão “CLARIFIER”, localizado no lado esquerdo superior, acima do botão “VOL”, permite melhorar a clareza do sinal recebido, durante operação em SSB.

O seletor de canais, localizado aproximadamente no centro do painel um pouco deslocado para a esquerda, permite selecionar o canal correspondente à frequência desejada. Os dígitos correspondentes ao canal selecionado aparecem numa janela, acima do seletor.

O seletor “AM-USB-LSB” seleciona a modulação, de acordo com a frequência utilizada (a posição LSB não é utilizada). O indicador de potência relativa de saída tem por finalidade indicar que o sinal está sendo irradiado e qual a potência relativa de saída. No caso de operação SSB, ele só indicará quando houver modulação de áudio.

## ANÁLISE DO SISTEMA

### 5-3. VERIFICAÇÃO OPERACIONAL DO SISTEMA DE RÁDIO HF

1. Ligue ao avião uma fonte externa de 28 V DC.
2. Posicione o interruptor “SELETOR BATERIA” do

painel superior em FONTE EXTERNA. Observe se o indicador magnético alinha com as marcas do painel.

3. Verifique, no painel de disjuntores direito, se está armado o disjuntor HF.

4. Ligue o equipamento de rádio HF.

5. Execute as verificações e ajustagens abaixo.

#### 5-4. VERIFICAÇÃO DA MUDANÇA DE CANAL

1. Posicione o seletor de canais de 1 a 10 e, depois, de 10 a 1.
2. Observe auditiva e/ou visualmente se as pastilhas das chaves de onda do RE-1000, PA-1010 e CU-110 obedecem convenientemente ao comando.

#### 5-5. VERIFICAÇÃO DA POTÊNCIA TRANSMITIDA EM AM

1. Posicione o seletor "AM-USB-LSB" em AM.
2. Conecte uma carga de  $50\ \Omega$  através de um refletômetro no jaque de entrada de antena na unidade de potência PA-1010.
3. Observe a potência transmitida em todos os canais.
4. A leitura no refletômetro deverá ser de 20 a 30 W.
5. O medidor, na caixa de controle SCU-10, deverá indicar a potência relativa.

#### 5-6. VERIFICAÇÃO DA POTÊNCIA TRANSMITIDA EM SSB

1. Posicione o seletor "AM-USB-LSB" em USB.
2. Aperte a tecla do microfone e fale.

#### Nota

O microfone usado para o teste deve ser o mesmo que será usado posteriormente no avião.

3. Observe que deverá haver potência de saída só quando se fala.
4. Fale com tom normal de voz. O refletômetro deverá apresentar indicação de pico de 25 a 30 W. Se isto não acontecer, ajuste o nível do microfone, de acordo com o parágrafo 5-13 deste Manual.

#### 5-7. VERIFICAÇÃO DO ACOPLADOR DE ANTENA

1. Desconecte a carga de  $50\ \Omega$ .
2. Ligue o coaxial da antena J2.
3. Meça a potência direta e refletida. Uma relação de 10:1 entre a potência direta e a refletida deve ser satisfeita. Se isto não ocorrer, proceda à ajustagem do acoplador de antena, de acordo com o parágrafo 5-15 deste Manual.

#### 5-8. VERIFICAÇÃO DO CONTROLE DE GANHO RF

1. Gire o botão "VOL" e o botão "RF GAIN" totalmente no sentido horário.
2. Gire o botão "RF GAIN" no sentido anti-horário e verifique se há diminuição do ruído de fundo.

#### 5-9. VERIFICAÇÃO DO CONTROLE DE VOLUME

1. Gire o botão "VOL" e o botão "RF GAIN" totalmente no sentido horário.
2. Gire o botão "VOL" no sentido anti-horário e note a diminuição de áudio de saída.

#### 5-10. VERIFICAÇÃO DO "CLARIFIER"

1. Sintonize o receptor em um canal de SSB.
2. Ajuste o botão "CLARIFIER" até que seja obtido um áudio natural.
3. Verifique o funcionamento do equipamento com os motores girando e todos os outros equipamentos ligados. Com os motores girando, quando a tecla do microfone for acionada no modo USB, o refletômetro deverá indicar zero. Se a indicação for diferente de zero, isto significará que o ruído do motor está sendo transmitido e deverá ser feita uma ajustagem no microfone, até que a indicação do refletômetro seja zero.

#### Nota

É recomendado que se executem os itens acima em teste de desempenho de voo.

#### 5-11. PROCEDIMENTO APÓS AS VERIFICAÇÕES

1. Desconecte o refletômetro.
2. Desligue o sistema de rádio HF.
3. Retorne o interruptor "SELETOR BATERIA", no painel superior, para DESL. Observe se o indicador magnético desalinha.
4. Desconecte do avião a fonte de energia externa de 28 V DC.

#### 5-12. PESQUISA DE PANES

Substitua o transceptor por outro sabidamente bom para detectar se a pane é do equipamento. Se a falha persistir, recorra à tabela abaixo para auxílio na detecção da pane.

| CAUSA PROVÁVEL                          | INVESTIGAÇÃO  | CORREÇÃO   |
|---|---|--|
| <b>1. Não transmite nem recebe</b>      |   |  |
| a. Circuito disjuntor com defeito.      | Verifique o funcionamento do disjuntor e da cablagem.   | Substitua o disjuntor ou repare a cablagem.  |
| <b>2. Pouca potência de transmissão</b> |   |  |
| a. Unidade de potência defeituosa.      | Substitua a unidade de potência.  | Se o defeito persistir passe ao item b.  |
| b. Cablagem da antena com defeito.      | Desconecte o coaxial do acoplador da antena e ligue uma carga de $50 \Omega$ através de um refletômetro.<br>Meça a relação entre a onda direta e a refletida. | Se a relação entre a onda direta e a refletida for menor que 10, a cablagem tem defeito.<br>Meça e corrija.<br>Se for maior que 10, passe ao item c. |
| c. Acoplador da antena não ajustado.    | Religue o coaxial da antena ao acoplador da antena através de um refletômetro.<br>Meça a relação onda direta/onda refletida.                                  | Se a relação for menor que 10, proceda à calibração do acoplador da antena, de acordo com o parágrafo 5-15.  |
| <b>3. Não recebe</b>                    |   |  |
| a. Cabo da antena defeituoso.           | Gire os controles de volume e "RF GAIN" totalmente no sentido horário.  | Se aparecer ruído de fundo no áudio, verifique e repare o cabo da antena. Se não, passe ao item b.   |
| b. Cabo do áudio com defeito.           | Verifique.  | Repare o cabo.   |

## MANUTENÇÃO

### 5-13. AJUSTAGEM DO NÍVEL DO MICROFONE

1. Repita os passos de 1 a 4 do parágrafo 5-3.
2. Conecte uma carga de  $50 \Omega$  através de um refletômetro no jaque de entrada da antena na unidade de potência PA-1010.
3. Remova a cobertura do RE-1000.
4. Acione a tecla do microfone e, durante emissão normal de voz, ajuste a R-101 para indicações de pico de 25 a 30 W no refletômetro.

#### Nota

A R-101 fica localizada atrás de J-101 (conector do cabo principal), com o eixo em

direção à parte posterior do chassi.

5. Passe para a ajustagem do "sidetone".

### 5-14. AJUSTAGEM DO "SIDETONE"

#### Nota

Sempre que for ajustado o nível do microfone, deverá também ser efetuada a ajustagem do "sidetone".

1. Fale ao microfone, escutando, ao mesmo tempo, o "sidetone" no fone.
2. Ajuste o R-1003 para o nível desejado.

**Nota**

O R-1003 é acessível através de um furo localizado no painel frontal do RE-1000.

3. Repita os passos de 1 a 4 do parágrafo 5-11.

**5-15. AJUSTAGEM DO ACOPLADOR DE ANTENA**

Para a ajustagem do acoplador de antena, são necessários os seguintes equipamentos:

- Um wattímetro "Bird Electronic Thru Line Wattmeter, model 43" ou equivalente, com uma impedância de 50  $\Omega$ , faixa de 2 a 30 mc e potência de 100 Watts.
- Ferramenta isolada que se encaixe na fenda dos núcleos dos indutores sintonizáveis (SUNAIR P/N 87163 ou Walsco P/N 2519).

**ADVERTÊNCIA**

- Os parafusos de sintonia da bobina não devem ser girados até fazerem batente, mas devem parar antes de atingirem 3,2 mm (1/8 pol) do curso final de penetração. Caso contrário, o dispositivo de trava ficará inoperante e o núcleo tocará o chassi.
- A fim de evitar danos aos parafusos de

sintonia da bobina, deve-se usar somente a ferramenta apropriada para a sintonia.

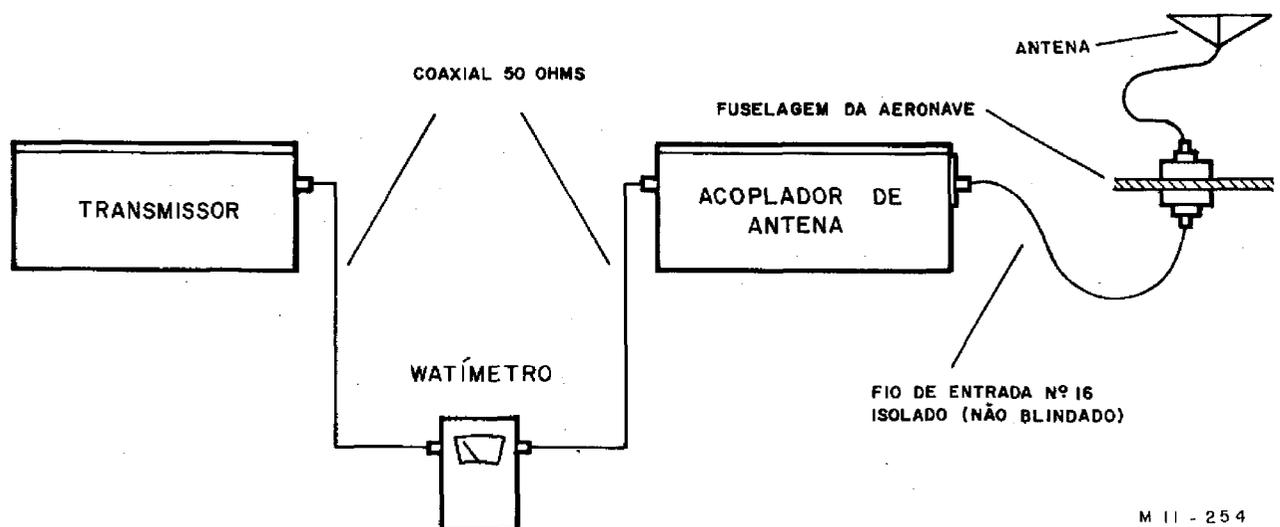
- A sintonia da unidade acopladora depende de boa massa. O fio-massa que vem à frente da caixa deve ser firmemente preso ao avião.
- O transmissor, operando com uma antena não sintonizada, não deve ser ligado por mais de 30 segundos.

1. Ligue ao avião uma fonte externa de 28 V DC.
2. Coloque o interruptor "SELETOR BATERIA", no painel superior, em FONTE EXTERNA. Observe se o indicador magnético alinha com as marcas do painel.
3. Instale o wattímetro entre a unidade de potência e o acoplador de antena, como mostrado na figura 5-3.
4. Ligue o transmissor e ponha-o no canal ativo mais baixo.

**ADVERTÊNCIA**

- Opere o transmissor com a chave de potência (localizada na unidade de potência) na posição LO.
- Não opere desnecessariamente o transmissor, enquanto estiver ajustando o acoplador de antena.

5. Verifique se a unidade acopladora está no mesmo



M 11 - 254

Figura 5-3. Instalação do Wattímetro para Ajustagem do Acoplador de Antena

canal que o transmissor. Isto pode ser feito observando-se a cor do fio que vai para a posição do contacto em S<sub>1</sub> ou contando-se as posições, partindo de uma posição previamente observada.

#### Nota

O código de cores usado é o padrão: marrom para o canal 1, vermelho para o canal 2, verde para o canal 5, etc.

6. Gire o transmissor para o próximo canal ativo e verifique o canal na unidade de acoplamento, como no item 5.

7. Continue verificando as posições dos canais para todos os canais ativos.

8. Desligue o transmissor.

9. Se todos os contactos de pastilha estiverem uniformemente desregulados em todos os canais, o eixo de acoplamento deve ser alinhado como segue:

a. Solte todos os parafusos de acoplamento do eixo.

b. Posicione o contacto de pastilha no canal certo.

c. Reaperte os parafusos e verifique os canais, repetindo os passos de 4 a 8.

10. Se os canais se apresentarem erráticos, faça as verificações abaixo:

a. Verifique o cabo dos canais quanto às dimensões apropriadas e os pinos de conexão adequados em todos os conectores.

b. Verifique todos os contactos do estator de pastilhas. Observe se o contacto do estator se move ligeiramente quando o contacto do rotor passa através dele.

11. Coloque o transmissor no canal ativo mais baixo.

12. Gire o elemento do watímetro para potência refletida.

13. Ligue o transmissor.

14. Gire lentamente em cada direção o indutor variável L<sub>1</sub> (veja a figura 5-4) do canal sintonizado e observe qual a direção que causa diminuição na potência refletida.

#### Nota

A indutância máxima nos indutores variáveis é obtida quando o parafuso estiver todo fora.

A indutância mínima é obtida quando o parafuso atingir aproximadamente 1/8 da penetração total.

15. Ajuste para leitura mínima no watímetro.

16. Gire o parafuso do condensador de rastreo C<sub>p</sub> da

mesma maneira, até que se obtenha indicação de mínimo no watímetro; caso não se consiga esta indicação, repita os passos 14, 15 e 16.

17. Mude para o próximo canal e repita os passos 14, 15 e 16. Todos os canais requerem este procedimento.

18. Desligue o transmissor.

19. Retire o watímetro.

20. Retorne o interruptor "SELETOR BATERIA", no painel superior, para DESL. Verifique se o indicador magnético desalinha.

21. Desligue do avião a fonte de energia externa de 28 V DC.

### 5-16. TRANSCEPTOR DE HF

#### 5-17. REMOÇÃO DO TRANSCEPTOR DE HF

1. Retire os conectores.

2. Solte a porca de fixação.

3. Remova o transceptor.

#### 5-18. INSTALAÇÃO DO TRANSCEPTOR DE HF

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

### 5-19. UNIDADE DE POTÊNCIA

#### 5-20. REMOÇÃO DA UNIDADE DE POTÊNCIA

1. Retire os conectores.

2. Solte a porca de fixação.

3. Remova a unidade.

#### 5-21. INSTALAÇÃO DA UNIDADE DE POTÊNCIA

Para a instalação da unidade de potência siga, em ordem inversa, o procedimento de remoção.

### 5-22. CAIXA DE CONTROLE HF

#### 5-23. REMOÇÃO DA CAIXA DE CONTROLE HF

1. Solte os 4 "dzus" de fixação.

2. Afaste o equipamento do painel e retire o conector.

3. Remova a caixa de controle.

#### 5-24. INSTALAÇÃO DA CAIXA DE CONTROLE HF

1. Instale o conector.

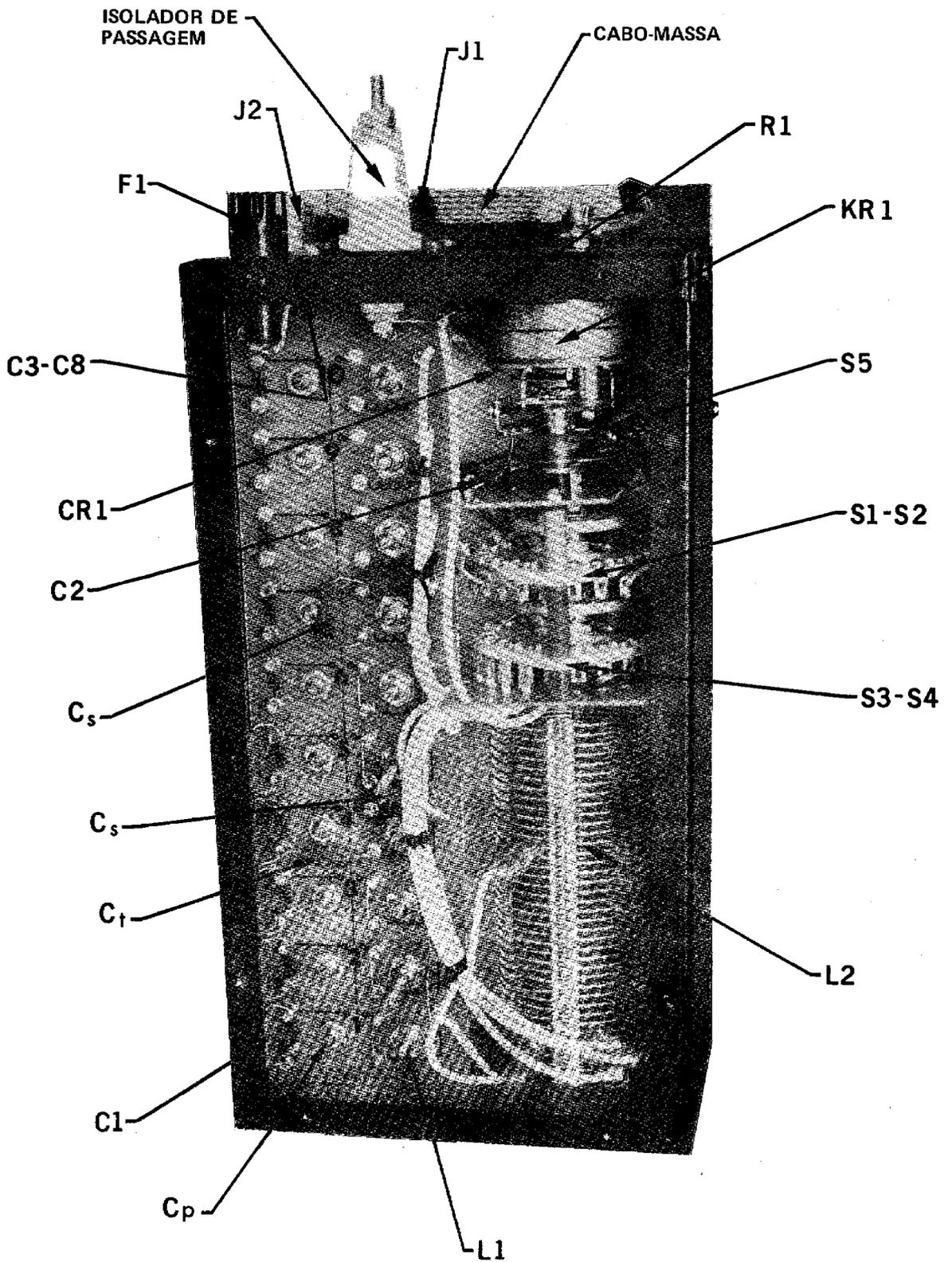
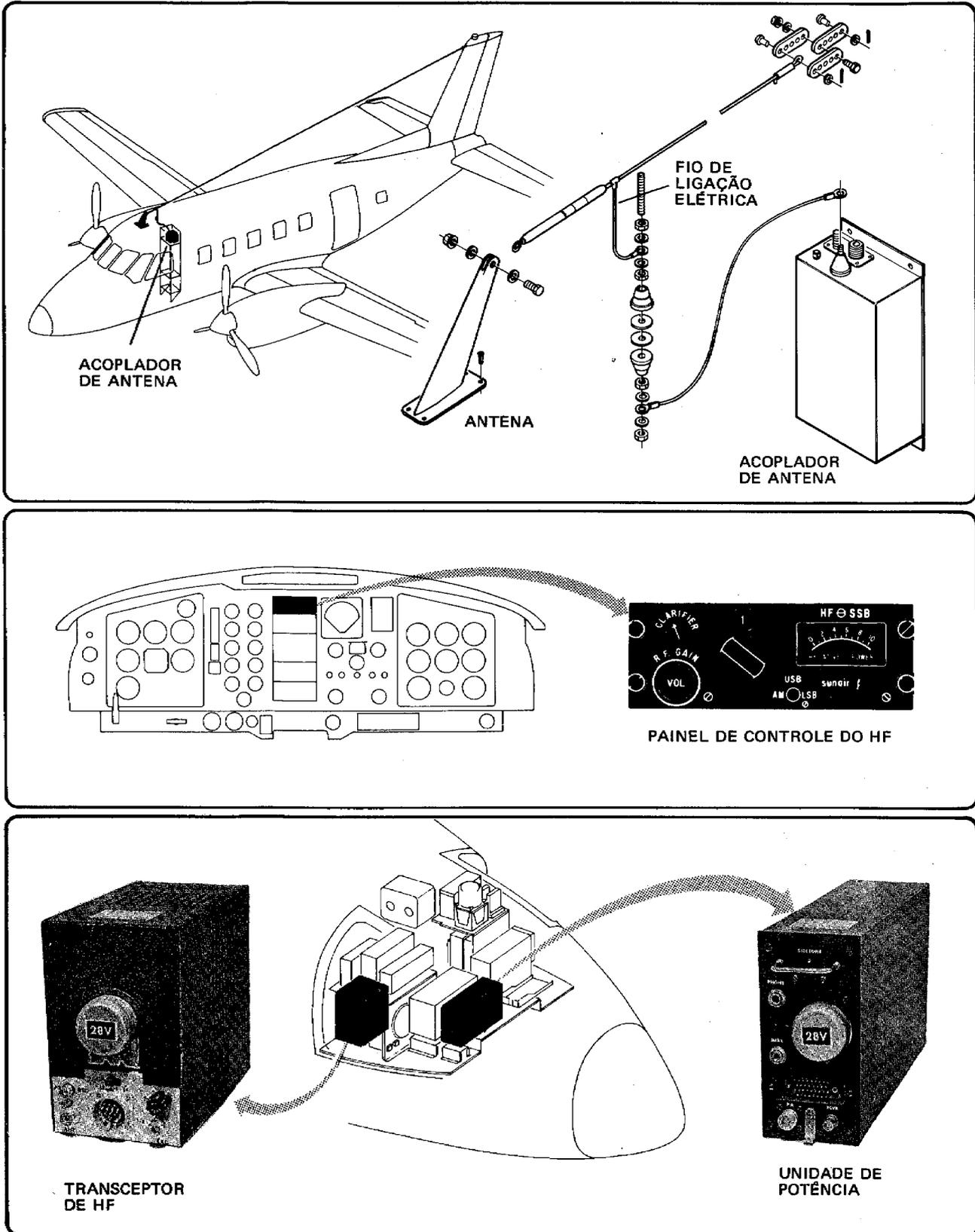


Figura 5-4. Componentes do Acoplador de Antena



M 11-161

Figura 5-5. Localização dos Componentes do Sistema HF

2. Posicione o equipamento no lugar.
3. Fixe-o por meio dos 4 “dzus” de fixação.

#### **5-25. ACOPLADOR DA ANTENA**

#### **5-26. REMOÇÃO DO ACOPLADOR DA ANTENA**

1. Desconecte os dois conectores, o fio de ligação à antena e a malha de ligação à massa.
2. Remova os 4 parafusos de fixação, suportando o equipamento para que não caia.
3. Remova o acoplador.

#### **5-27. INSTALAÇÃO DO ACOPLADOR DA ANTENA**

Para a instalação do acoplador da antena siga, em ordem inversa, o procedimento de remoção.

#### **5-28. ANTENA DE HF**

#### **5-29. REMOÇÃO DA ANTENA DE HF**

1. Desconecte o fio de ligação elétrica do parafuso passante.
2. Retire a porca-freno (7) e a arruela (9) (lado do mastro).
3. Puxe o cabo pelo esticador no sentido de diminuir a tensão no pino roscado (5).
4. Retire o pino roscado.
5. Na extremidade da empenagem, retire o contrapino (14), o pino liso (15) e a arruela lisa (9).
6. Remova a antena.

#### **5-30. INSTALAÇÃO DA ANTENA DE HF**

Para a instalação da antena siga, em ordem inversa, o procedimento de remoção.

