

## SEÇÃO VII

### SISTEMA VOR/ILS

#### DESCRIÇÃO

##### 7-1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA VOR/ILS (figura 7-1)

O sistema de recepção VOR/ILS consiste de um receptor de navegação a bordo, que opera em conjunto com estações de VOR e com estações de "localizer" (LOC) e de "glide slope" (GS).

O sistema de VOR/ILS, em conjunto com o sistema pictorial de navegação, fornece as seguintes informações:

– Determinação de radiais, TO-FROM e desvio da

aeronave em relação a uma radial pré-selecionada de uma estação de VOR.

– Indicações de desvio da aeronave em relação aos feixes do localizador (localizer) e "glide slope", quando sintonizados para uma estação de ILS.

O sistema de VOR/ILS é alimentado pela barra de emergência de 28 VDC e compõe-se dos seguintes elementos: um receptor VOR/LOC Collins 51R-7A e um receptor "glide slope" Collins 51V-5, instalados no compartimento eletrônico; um Indicador de Curso

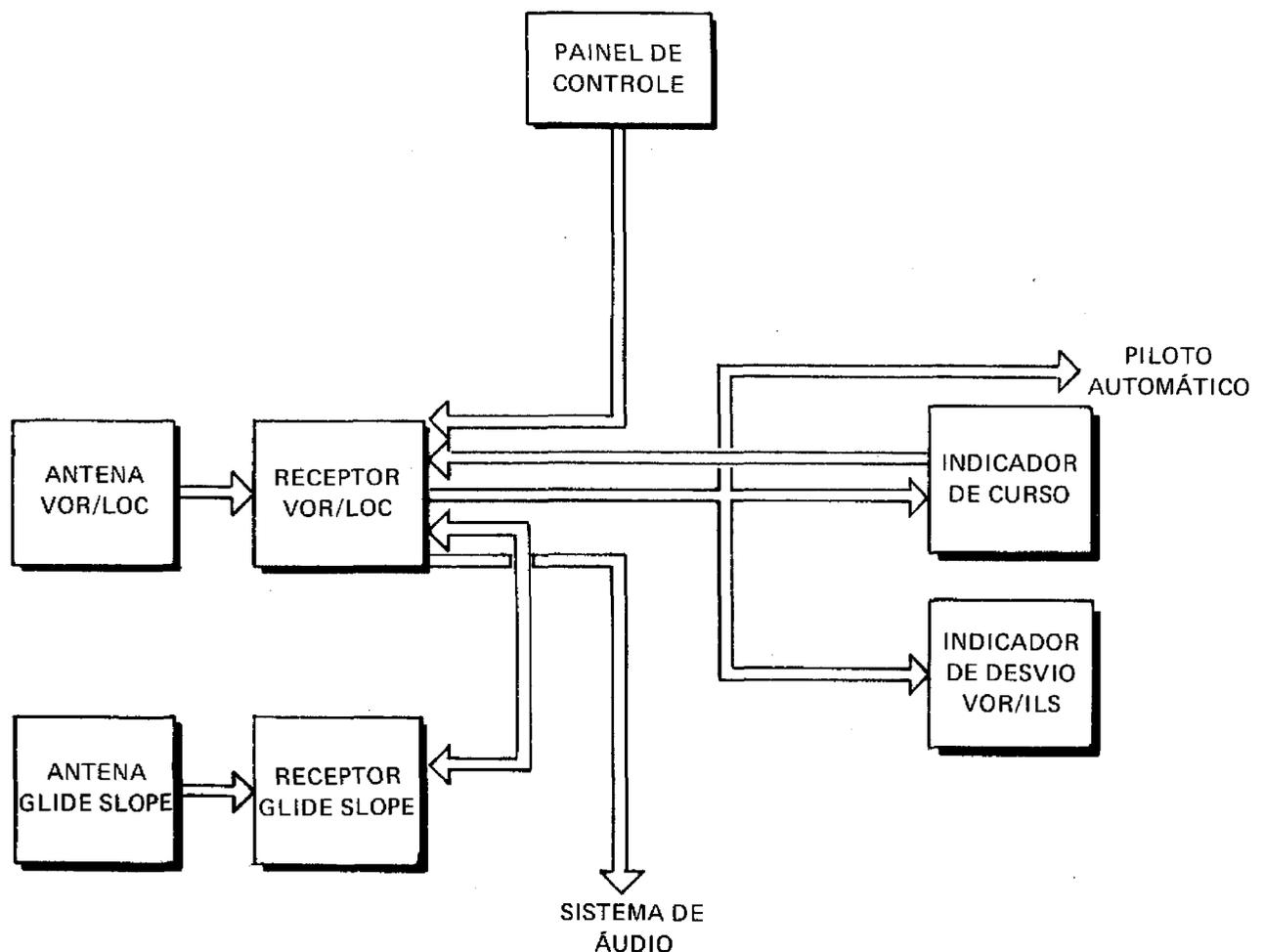


Figura 7-1. Diagrama de Bloco do Sistema VOR/ILS

## Descrição

Collins 331A-3G e uma placa de montagem para o mesmo, uma antena "glide slope" Collins 37P-4 instalada na caverna 1 da fuselagem sob o radome; uma antena VOR/LOC Collins 837B-1; um painel de controle Collins 313N-3D que faz parte do painel NAV-COMM e um indicador VOR/ILS Allen 5120-6.

O receptor de VOR/LOC opera os ponteiros de desvio, as bandeiras de alarme NAV e os indicadores TO-FROM do Indicador de Curso (PN-101) do 1º piloto e do indicador VOR/ILS do 2º piloto, além de fornecer informação de desvio para o piloto automático.

O receptor de "glide slope" opera os ponteiros de "glide slope" e as bandeiras de alarme do "glide slope", do Indicador de Curso do 1º piloto e do indicador VOR/ILS do 2º piloto. Selecionando uma frequência de "localizer", a frequência de "glide slope" correspondente é sintonizada.

O receptor de VOR/LOC tem uma faixa de frequência de 108,00 a 117,90 MHz. As frequências com décimos ímpares de MHz são usadas para sinais de "localizer"

O receptor de "glide slope" tem uma faixa de frequência de 329,30 a 335,00 MHz. Todos os 20 canais de ILS são automaticamente selecionados quando se sintoniza uma frequência de "localizer".

Para maiores detalhes a respeito do sistema pictorial (PN-101), consulte a O.T.1C95-2-8 "Manual de Manutenção - Instrumentos".

## 7-2. PAINEL DE CONTROLE NAV-COMM (figura 7-2)

No painel de rádio está localizada uma unidade de controle NAV-COMM Collins 313N-3D.

Sua finalidade é prover a seleção de frequência para o VHF1 e para o sistema de navegação VOR/ILS, bem como a energização, teste e controle de volume destes sistemas.

Os controles do VHF1, que abrangem a parte COMM, estão descritos no parágrafo 4-3 da Seção IV deste Manual.

Os controles da parte NAV, para o VOR/ILS, compreendem:

- Chave seletora de função
- Comando de volume "VOL"
- Chave "NAV-TEST"
- Chaves seletoras de frequência
- Indicador de frequência

A indicação de frequência selecionada para o sistema de navegação aparece na janela acima e à direita do painel encimado pela identificação NAV. A seleção de frequência é feita através de duas chaves situadas abaixo da janela indicadora. A chave à esquerda ajusta a frequência em intervalos de 1 MHz; a chave à direita ajusta a

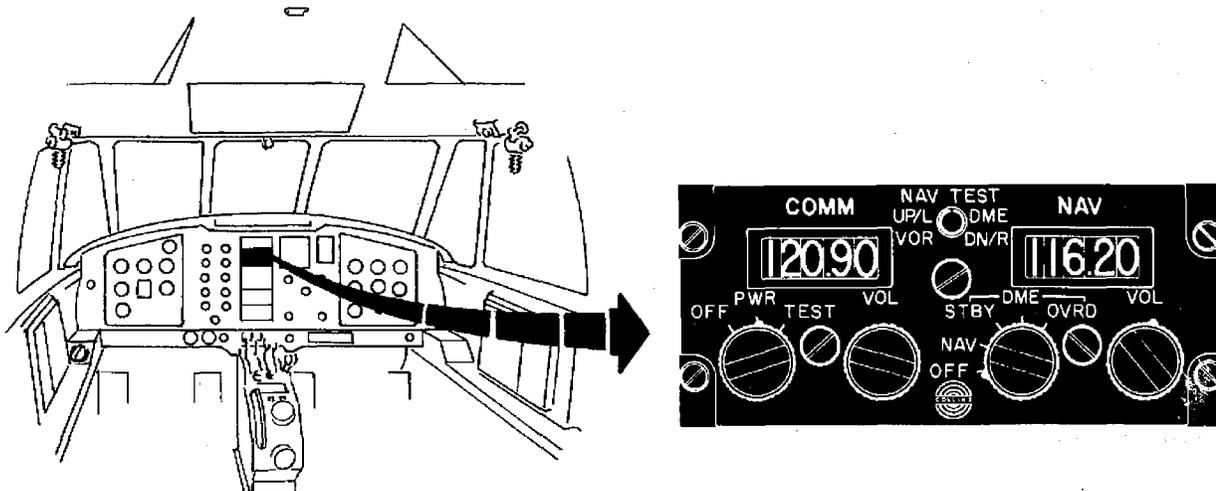


Figura 7-2. Painel de Controle NAV/COMM

freqüência em intervalos de 0,05 MHz.

A chave seletora de função é uma chave rotativa de cinco posições, montada concêntricamente com a chave seletora de 1 MHz. Suas posições com as respectivas funções são:

**OFF** – Os equipamentos de navegação ficam desligados.

**NAV** – Os equipamentos de navegação são ligados.

**STBY** – Inoperante.

**DME** – Só será operante quando a aeronave possuir sistema DME. Liga o transceptor DME juntamente com os equipamentos de navegação.

**OVRD** – Inoperante.

O controle de volume é feito pelo comando "VOL", montado concêntricamente ao seletor de centésimos de MHz e é usado para ajustar o ganho de áudio do equipamento NAV em funcionamento. A chave "NAV-TEST" tem três posições: UP/L-DME, utilizada para teste do DME; VOR-DN/R, utilizada para teste de VOR e uma posição central neutra.

A posição central é estável, enquanto que as duas outras posições são momentâneas. Não há teste ILS e a chave NAV TEST fica inoperante durante a operação ILS, quando colocada nas posições UP/L-DME ou VOR-DN/R.

### 7-3. INDICADOR DE CURSO (CI)

O Indicador de Curso, localizado no painel de vôo do 1º piloto, permite a este "ver" claramente onde se encontra (por meio da apresentação de uma vista plana pictorial) em relação a uma estação de VOR ou ILS, em função de uma radial por ele selecionada.

O indicador de Curso é a peça mais importante do sistema

PN-101. Além de fornecer a proa magnética e uma apresentação pictorial das informações de navegação, ele fornece uma saída sincro para os RMIs e sinais de erros de proa e de rumo selecionados para o piloto automático. Para informações detalhadas a respeito do Indicador de Curso e do PN-101, consulte a O.T. 1C95-2-8 "Manual de Manutenção – Instrumentos".

### 7-4. INDICADOR VOR/ILS

O indicador VOR/ILS, instalado no painel de vôo do 2º piloto, fornece uma representação das informações do "glide slope", de ILS e VOR "localizer". Dois ponteiros dão uma indicação visual das informações recebidas, por meio do seu deslocamento em relação a uma miniatura de avião fixa no centro do instrumento. O ponteiro vertical é atuado pelo feixe de radiofreqüência do "localizer" ou VOR e o ponteiro horizontal pelo feixe do "glide slope". Duas bandeiras de alarme "OFF" aparecem no mostrador quando o equipamento de bordo ou de terra não estiver operante.

Na parte inferior do instrumento dois setores, um azul e outro amarelo, indicam as faixas esquerda e direita do feixe do "localizer".

As informações para o indicador VOR/ILS são supridas pelo sistema VOR/ILS, em conjunto com o sistema pictorial de navegação PN-101.

Uma vez selecionada a freqüência de VOR/ILS nos receptores e feita a ajustagem de rumo pelo botão COURSE no Indicador de Curso, o indicador de VOR/ILS funciona como repetidor das indicações do Indicador de Curso.

Para informações mais detalhadas a respeito do indicador VOR/ILS, consulte a O.T. 1C95-2-8 "Manual de Manutenção – Instrumentos".

## ANÁLISE DO SISTEMA

### 7-5. VERIFICAÇÕES OPERACIONAIS E TESTES

**ADVERTÊNCIA**

É de responsabilidade da manutenção detec-

tar falha na indicação de desvio de curso, por meio de observação, auto-teste ou verificação cruzada.

### 7-6. TESTES DOS SISTEMAS DE VOR

#### Nota

Para os testes abaixo é necessário o emprego do equipamento de teste TIC T27-A.

1. Conecte ao avião uma fonte de energia externa de 28 V DC.
2. Posicione o interruptor "SELETOR BATERIA", no painel superior, em FONTE EXTERNA. Observe se o indicador magnético alinha com as marcas do painel.
3. Instale e ligue o equipamento de teste TIC T27A, de acordo com seu Manual de Operação.
4. Ligue o equipamento VOR/ILS.
5. Sintonize o receptor de VOR em 108,00 MHz.
6. Para o teste de indicação, proceda como segue:
  - a. Posicione a chave seletora de radiais sucessivamente em 0, 90, 180 e 270° TO e em 180, 270, 0 e 90° FROM.
  - b. O ponteiro de COURSE no Indicador de Curso e no indicador de VOR/ILS deve ser posicionado para os mesmos valores.
  - c. Observe a centragem do ponteiro.
  - d. Os ponteiros devem centrar dentro de  $\pm 3^\circ$ .
7. Para testar a sensibilidade do ponteiro proceda como segue:
  - a. Com o ponteiro centrado, acione a chave de  $\pm 1^\circ$  e verifique a livre movimentação dos ponteiros dos indicadores.
8. Para o teste de áudio:
  - a. Acione a chave "TONE".
  - b. Verifique se há áudio na saída respectiva.
  - c. Observe o funcionamento do controle de volume.
9. Para o teste de "Flag":
  - a. Durante o funcionamento do equipamento de teste, a bandeira de alarme NAV deve desaparecer.
  - b. Quando o equipamento de teste não estiver transmitindo, a bandeira de alarme NAV deve aparecer.
10. Execute um "self test" como descrito abaixo:
  - a. Posicione o ponteiro de COURSE em 0°.
  - b. Posicione a chave "NAV TEST" em VOR.
  - c. O ponteiro deverá ficar centrado e o indicador "TO-FROM" em FROM.
11. Desligue o sistema VOR/ILS.
12. Desligue e retire o equipamento de teste TIC T27-A, de acordo com seu Manual de Operação.
13. Posicione o interruptor "SELETOR BATERIA", no painel superior, em DESL. Observe se o indicador magnético desalinha.

14. Retire do avião a fonte de energia externa de 28 V DC.

#### 7-7. TESTE DO "LOCALIZER" E "GLIDE SLOPE"

##### Nota

Os testes abaixo devem ser efetuados com o auxílio dos equipamentos de teste TIC T28-A e T29-A.

1. Ligue ao avião uma fonte de energia externa de 28 V DC.
2. Posicione o interruptor "SELETOR BATERIA", no painel superior, em FONTE EXTERNA. Observe se o indicador magnético alinha com as marcas do painel.
3. Opere os equipamentos de teste TIC T28-A e T29-A, de acordo com seu Manual de Operação.
4. Ligue o sistema VOR/ILS.
5. Sintonize o sistema em 108,10 MHz.
6. Para o teste de indicação LOC:
  - a. Posicionando a chave seletora do equipamento de teste em ON COURSE, LEFT ou RIGHT, os ponteiros de LOC, do Indicador de Curso e do indicador de VOR/ILS deverão ficar centralizados, se deslocar para a esquerda ou para a direita, respectivamente. As bandeiras de alarme deverão desaparecer.
7. Para o teste de indicação do "glide slope":
  - a. Posicionando a chave seletora do equipamento de teste em ON COURSE, UP ou DOWN, os ponteiros de "glide slope", do Indicador de Curso e do indicador VOR/ILS deverão ficar centralizados, se deslocar para cima ou para baixo, respectivamente. As bandeiras de alarme deverão desaparecer.
8. Execute um teste de "Flag" da seguinte maneira:
  - a. Mantenha as chaves seletoras de LOC e do GS do equipamento de teste em ON COURSE.
  - b. Acione as chaves do equipamento de teste 90 - DELETE, 150 - DELETE.
  - c. Em ambas as posições as bandeiras de alarme deverão aparecer.

##### Nota

Para o funcionamento do equipamento de teste é necessário o acionamento da chave de ação momentânea "POWER".

9. Desligue o sistema VOR/ILS.

10. Retire os equipamentos de teste TIC T28-A e T29-A, de acordo com seu Manual de Operação.

11. Retorne o interruptor "SELETOR BATERIA", do painel superior, para DESL. Observe se o indicador magnético desalinha.

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

#### 7-8. TESTE DE CANAIS PARA O VOR/LOC

1. Ligue ao avião uma fonte de energia externa de 28 V DC.

2. Posicione o interruptor "SELETOR BATERIA", no painel superior, em FONTE EXTERNA. Observe se o indicador magnético alinha com as marcas do painel.



3. Transmita, através de um gerador VHF calibrado, uma onda de RF modulado 1000 Hz, 30% em amplitude nas seguintes frequências:

108,10 MHz  
109,30 MHz  
110,50 MHz  
111,70 MHz  
111,95 MHz

4. Ligue e sintonize o receptor de VOR/LOC nas frequências acima.

5. Observe se a modulação é ouvida.

6. Passe ao teste de canais, para o "glide slope".

### 7-9. TESTE DE CANAIS PARA O "GLIDE SLOPE"

1. Transmita uma onda de RF modulada 40% em amplitude por uma onda de 150 Hz, nas frequências especificadas na coluna 2 da tabela 7-1.

2. Sintonize o receptor NAV nas frequências mostradas na coluna 1 da tabela 7-1.

3. Verifique se há deslocamento do ponteiro de "glide slope".

COLUNA 1	COLUNA 2
FREQUÊNCIA DE SINTONIA (MHz)	FREQUÊNCIA DE TRANSMISSÃO (MHz)
108,10	334,7
109,30	332,0
110,50	329,6
111,70	333,5

Tabela 7-1

4. Desligue o sistema.

5. Retorne o interruptor "SELETOR BATERIA", do painel superior, para DESL. Observe se o indicador magnético desalinha.

6. Retire do avião a fonte de energia externa de 28 V DC.

### 7-10. PESQUISA DE PANES

Quando houver mau funcionamento no VOR/ILS ou "glide slope", substitua os receptores de VOR/LOC ou "glide slope" por outros sabidamente bons para detectar se a falha é do equipamento.

Se, após este procedimento, o defeito persistir faça uso da tabela de pesquisa de panes como auxílio na detecção da falha.

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

#### 1. Não há indicação e nem áudio

a. Circuito disjuntor aberto.	Coloque o interruptor "SELETOR BATERIA", do painel superior, em DESL e pressione o disjuntor.	Se o disjuntor não permanecer fechado, substitua-o.
b. Curto-circuito na cablagem.	Teste a cablagem.	Repare a cablagem.
c. Painel de controle defeituoso.	Substitua-o por outro sabidamente bom.	Substitua o painel.
d. Cabo da antena de VHF/NAV defeituoso.	Teste o cabo.	Repare o cabo.
e. Cabo entre o painel de comando e o receptor VOR/LOC defeituoso.	Verifique o cabo.	Repare o cabo.

#### 2. Há áudio, mas não há indicação

a. Cabo entre receptores e indicadores defeituoso.	Verifique o cabo.	Repare o cabo.
--	-------------------	----------------

CAUSA PROVÁVEL	INVESTIGAÇÃO	CORREÇÃO
<b>3. Algumas indicações corretas, outras defeituosas</b>		
a. Cabos receptores e indicadores defeituosos.	Verifique os cabos.	Repare os cabos.
<b>4. Há indicação de VOR/LOC, mas não há de "glide slope"</b>		
a. Cabo entre receptores VOR/LOC e "glide slope" defeituoso.	Verifique o cabo.	Repare o cabo.
b. Cabo da antena de "glide slope" defeituoso.	Verifique o cabo.	Repare o cabo.

## MANUTENÇÃO

### 7-11. RECEPTORES VOR/LOC E "GLIDE SLOPE"

### 7-12. REMOÇÃO DOS RECEPTORES VOR/LOC E "GLIDE SLOPE"

1. Desconecte os conectores.
2. Solte a porca de fixação.
3. Remova o equipamento.

### 7-13. INSTALAÇÃO DOS RECEPTORES VOR/LOC E "GLIDE SLOPE"

Para a instalação dos receptores siga, em ordem inversa, o procedimento de remoção.

### 7-14. PAINEL DE CONTROLE NAV-COMM COLLINS 313N-3D

Para instruções quanto à remoção e à instalação do painel de controle NAV-COMM, consulte o parágrafo 4-14 da Seção IV deste Manual.

### 7-15. ANTENAS DE "GLIDE SLOPE"

### 7-16. REMOÇÃO DA ANTENA DE "GLIDE SLOPE"

1. Retire o radome, conforme o parágrafo 9-15 deste Manual.
2. Retire os 6 parafusos de fixação.

3. Afaste a antena e desconecte o conector.
4. Remova a antena.

### 7-17. INSTALAÇÃO DA ANTENA DE "GLIDE SLOPE"

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

### 7-18. ANTENA VOR/LOC

### 7-19. REMOÇÃO DA ANTENA VOR/LOC

1. Retire os 6 parafusos de fixação.
2. Afaste a antena e desconecte o conector.
3. Remova a antena e a junta de metalização.

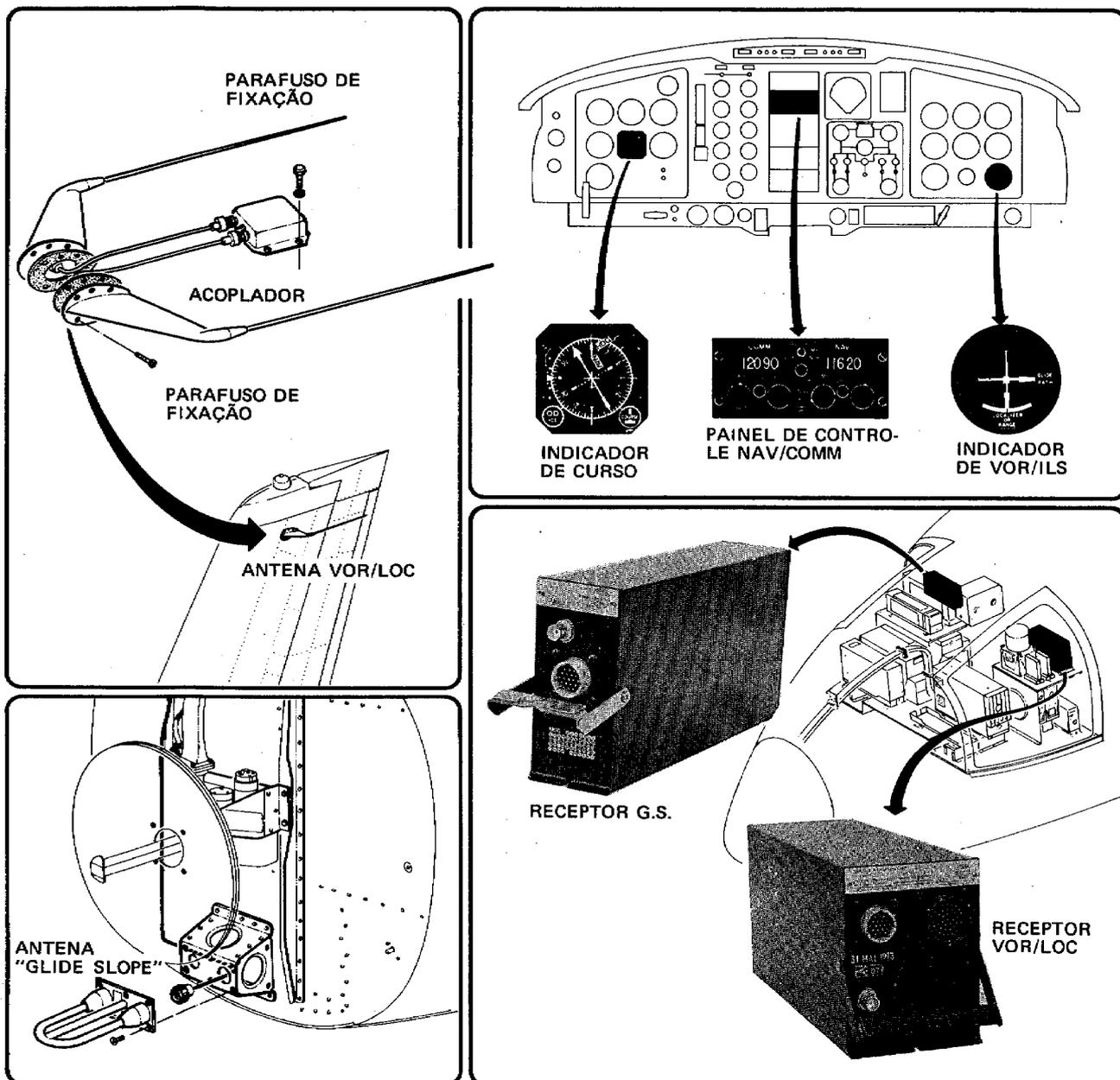
### 7-20. INSTALAÇÃO DA ANTENA VOR/LOC

1. Limpe a área da instalação.
2. Conecte o conector.
3. Posicione a antena e a junta de metalização, alinhando os furos.
4. Fixe por meio dos 6 parafusos.

### 7-21. ACOPLADOR DE ANTENA

### 7-22. REMOÇÃO DO ACOPLADOR DE ANTENA

1. Remova a carenagem do topo da deriva.



M11-139

Figura 7-3. Localização dos Componentes do Sistema VOR/ILS

2. Retire os 4 parafusos de fixação.
3. Remova o acoplador.

#### 7-23. INSTALAÇÃO DO ACOPLADOR DE ANTENA

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

#### 7-24. INDICADOR DE CURSO

Para informações quanto à remoção e instalação do

Indicador de Curso, consulte a O.T. 1C95-2-8 "Manual de Manutenção – Instrumentos".

#### 7-25. INDICADOR VOR/ILS

Para informações quanto à remoção e instalação do indicador VOR/ILS, consulte a O.T. 1C95-2-8 "Manual de Manutenção – Instrumentos".

7-7/(7-8 em branco)

