

SEÇÃO VI

INSTRUMENTOS DO SISTEMA DE COMBUSTÍVEL

DESCRIÇÃO

6-1. INFORMAÇÕES GERAIS DO SISTEMA DE COMBUSTÍVEL

O combustível para os motores do "Bandeirante" é suprido por dois sistemas independentes, direito e esquerdo, interconectados por uma linha de alimentação cruzada.

A capacidade total do sistema é de 1720 litros, sendo 1692 litros utilizáveis e 28 litros não utilizáveis, distribuídos por dois tanques integrais, um em cada asa. Todos os tanques são dotados de medidores de combustível, tipo capacitância.

6-2. INDICADORES E COMANDOS (figura 6-1)

Os indicadores e os comandos do sistema de combustível estão agrupados no painel de combustível, no lado esquerdo do painel móvel do 2º piloto. Além da quantidade de combustível existente nos tanques, o painel de combustível fornece ao piloto uma indicação do consumo em libras, por meio de um indicador digital.

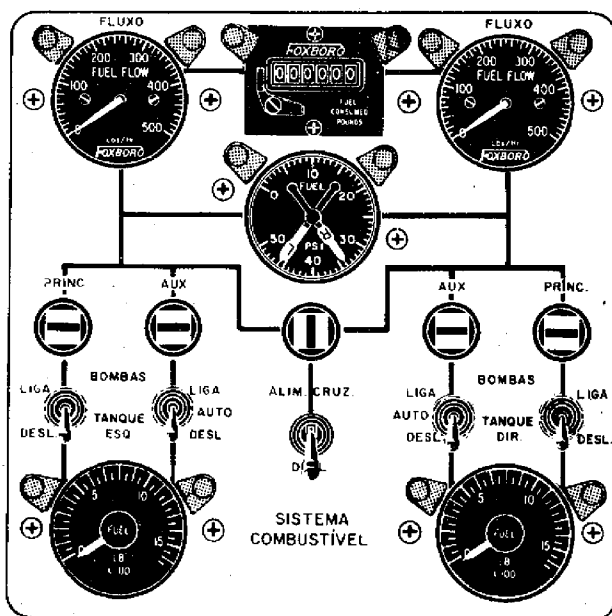


Figura 6-1. Painel do Sistema de Combustível

Proporciona, também, uma indicação do fluxo em cada motor e a pressão em libras das bombas (principal ou auxiliar).

6-3. SISTEMA DE INDICAÇÃO DE QUANTIDADE DE COMBUSTÍVEL (figura 6-2)

1. Este sistema compõe-se, para cada tanque, de quatro capacitores, um amplificador e um indicador. É alimentado eletricamente pela barra principal de 28 V DC.

2. Os sensores de tipo capacitância são instalados nos tanques, os dois amplificadores ficam no armário elétrico e os indicadores, no painel de combustível.

3. O acesso aos sensores é feito através das janelas de inspeção na parte inferior dos tanques.

4. Os indicadores são graduados de 0 a 1650 lb.

6-4. INDICADOR DE FLUXO DE COMBUSTÍVEL E TOTALIZADOR (figura 6-3)

O sistema de indicação do fluxo de combustível e registro de combustível consumido consta de um sensor instalado na linha de combustível de cada motor, um computador comum a ambos, o qual amplifica e envia sinais para os dois indicadores e para o medidor digital em termos de libras totais.

Este sistema é alimentado eletricamente pela barra principal de 28 V DC.

6-5. INDICADOR DE PRESSÃO DO COMBUSTÍVEL (figura 6-4)

São dois indicadores condensados em um só, tendo um ponteiro para cada motor. O mostrador é graduado em lb/pol² (psi).

A indicação de pressão é fornecida por transmissores instalados nas linhas de alimentação após a válvula de corte. Este sistema é alimentado pela barra de 26 V AC/400 Hz.

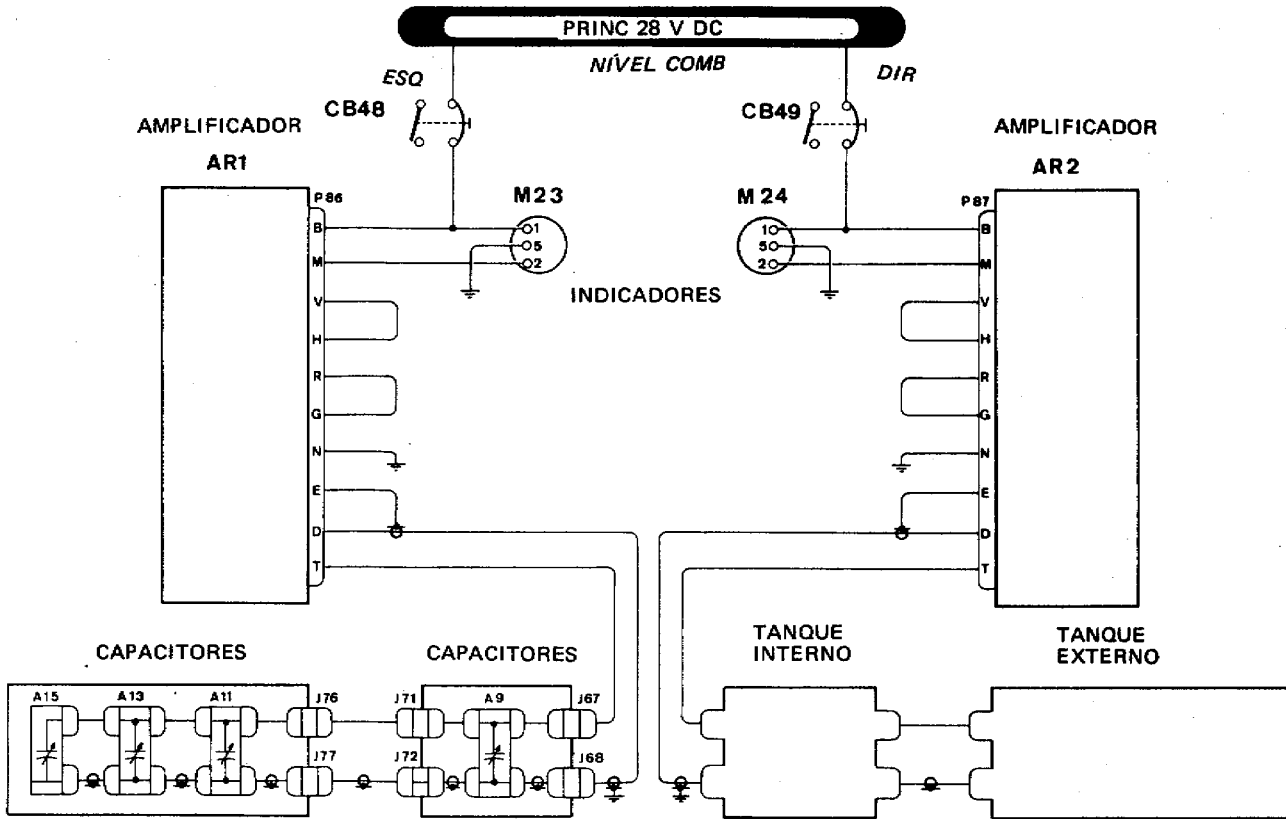


Figura 6-2. Esquema Elétrico do Sistema de Indicação de Quantidade de Combustível

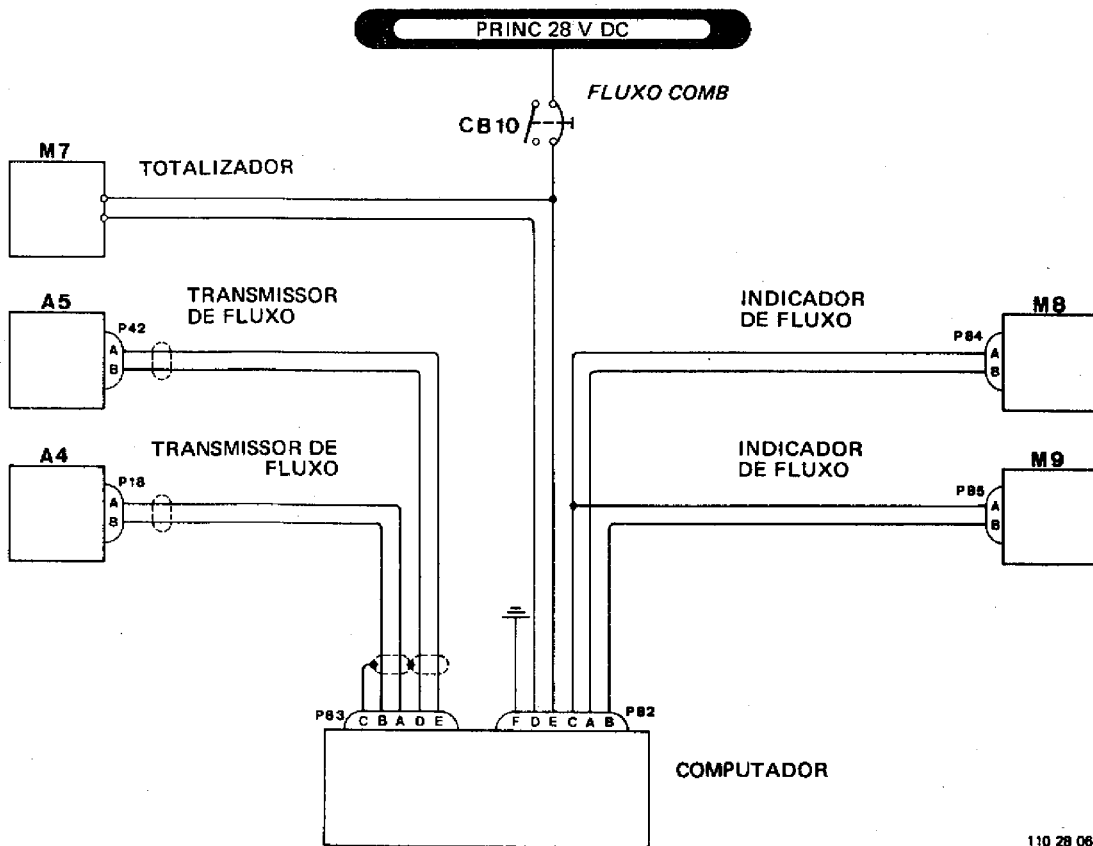


Figura 6-3. Esquema Elétrico do Sistema de Indicação de Fluxo de Combustível

110 28 06

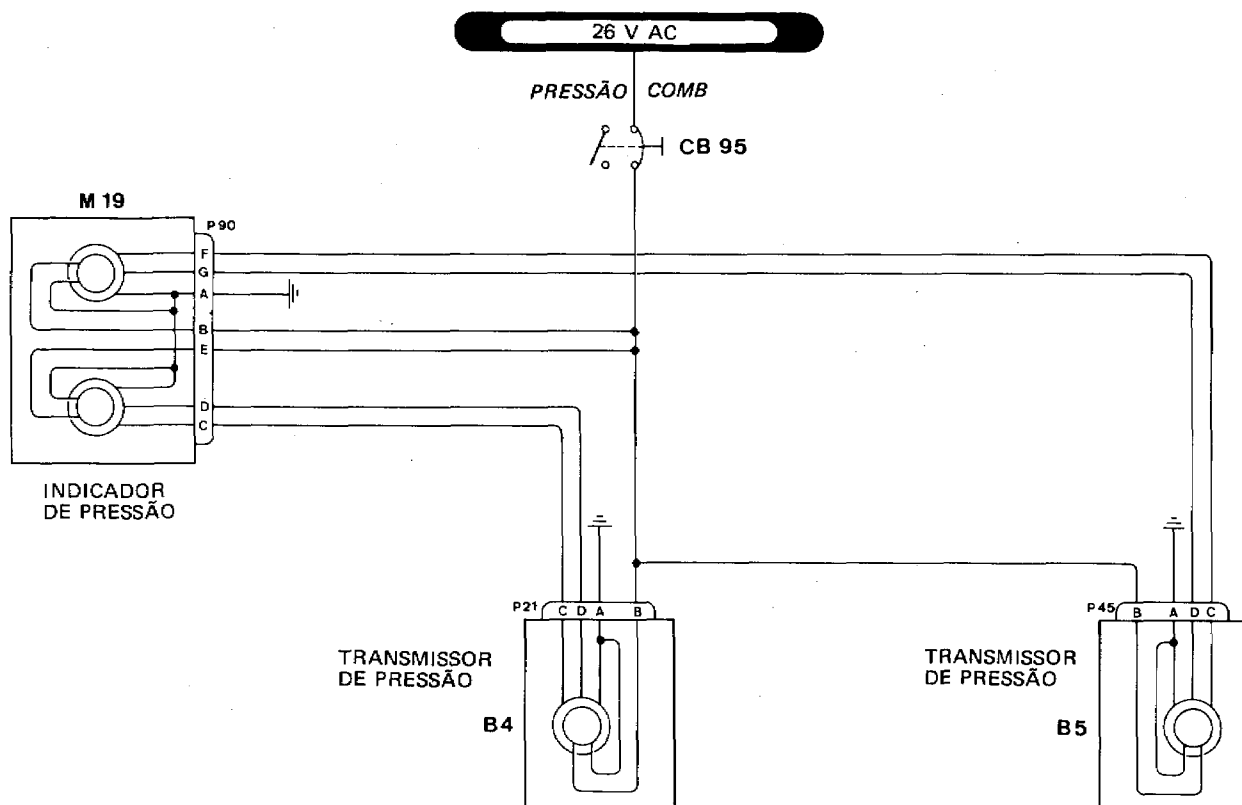


Figura 6-4. Esquema Elétrico do Sistema de Indicação de Pressão de Combustível

ANÁLISE DO SISTEMA

6-6. VERIFICAÇÃO OPERACIONAL DO SISTEMA DE INDICAÇÃO DE QUANTIDADE DE COMBUSTÍVEL

1. Conecte ao avião uma fonte externa de 28 V DC.
2. Ligue o interruptor "SELETOR BATERIA" em FONTE EXTERNA.
3. Os indicadores deverão marcar a quantidade de combustível existente nos tanques.
4. Durante o abastecimento do avião, observe com intervalos lógicos se os indicadores acompanham as quantidades de combustível que o tanque recebe.

Nota

O abastecimento deve ser efetuado com a bateria do avião ligada. A cada 200 litros,

aproximadamente, suspenda o abastecimento, faça a leitura e prossiga o abastecimento.

6-7. VERIFICAÇÃO OPERACIONAL DOS INDICADORES DE FLUXO DO COMBUSTÍVEL E DO TOTALIZADOR

1. Com um dos motores operando, estabilize a RPM do gerador de gases (N_g) para obter uma indicação de 200 lb/h no indicador de fluxo.
2. Zere o totalizador.
3. Com o relógio do avião cronometre dois minutos e verifique se o totalizador acusa o consumo de 6,6 lb, aproximadamente.
4. Gire os dois motores e observe, nas mesmas condições, se o totalizador acusa 13,2 lb em 2 minutos.

6-8. VERIFICAÇÃO OPERACIONAL DO SISTEMA DE INDICAÇÃO DE PRESSÃO DO COMBUSTÍVEL

1. Conecte ao avião uma fonte externa de 28 V DC.
2. Ligue o interruptor "SELETOR BATERIA" em FONTE EXTERNA.
3. Ligue um dos conversores.
4. Ligue os interruptores das bombas de combustível na

seguinte seqüência:

- a. Principal do tanque esquerdo. O indicador deverá marcar acima de 12 psi. Desligue.
- b. Principal do tanque direito. O indicador deverá marcar o mesmo valor que o esquerdo.
- c. Repita a operação com as bombas auxiliares.

6-9. PESQUISA DE PANES

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

6-10. LIQUIDÔMETRO

1. Não há indicação no instrumento

a. Mau contacto na junção da asa com a fuselagem.	Retire a cinta inferior entre a asa e a fuselagem. Acione as junções com a mão para verificar a firmeza dos conectores.	Remova os conectores, aperte os contactos e reinstale os conectores.
b. Amplificador avariado.	Permute com o amplificador do outro tanque somente para fins de teste (os conectores são próximos um do outro).	Substitua o amplificador.
c. Indicador avariado.	Instale em série na junção da asa um simulador fornecido pela Smiths "Lining-up Box"; com a chave seletora na posição 3, deverá indicar tanque vazio e na 4, tanque cheio.	Substitua o indicador.

2. Indicações errôneas

a. Capacitor ou capacitores avariados.	Verifique com o simulador "Lining-up Box", de acordo com o item anterior.	Substitua o capacitor avariado.
b. Indicador avariado.	Verifique com outro instrumento-padrão.	Substitua o indicador.

3. Oscilações no ponteiro

a. Mau contacto nos terminais de ligação.	Oscile com a mão as ligações dos terminais.	Aperte os parafusos de fixação.
b. Mau contacto nos conectores da junção da asa com a fuselagem.	Retire a cinta inferior entre a asa e a fuselagem. Oscile com a mão os pontos de contacto.	Remova os conectores, aperte os contactos e reinstale os conectores.

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

6-11. INDICADOR DE FLUXO E TOTALIZADOR DO COMBUSTÍVEL
1. Não há indicação no indicador e no totalizador

a. Falta de energia elétrica no computador.	Verifique no conector do computador se da letra E para a massa há 28 V DC.	Elimine os maus contactos ou aperte as conexões.
b. Partículas estranhas interrompendo o movimento do rotor do transmissor de fluxo.	Remova o transmissor e, com ligeiro sopro de ar, verifique se o rotor está travado.	Lave o transmissor com álcool isopropílico, com cuidado para não molhar a bobina. Se o rotor não se liberar, substitua o transmissor.
c. Rolamentos do rotor do transmissor avariados.	Com ligeiro sopro no transmissor observe o estado do rolamento.	Substitua o transmissor.
d. Bobina do transmissor interrompida ou mal assentada.	Meça a continuidade da bobina.	Substitua o transmissor.
e. Computador em mau estado.	Conecte um gerador de sinais aos pinos J2-A e J2-B do computador. Ajuste o oscilador para operar em 20 mV e 50 Hz. Verifique a vazão de fluxo obtida.	Substitua o computador.

2. Indicações errôneas

a. Potencial DC de entrada abaixo da tolerância.	Meça o potencial de entrada, pesquise as conexões e blindagem quanto a interrupções ou curto-circuito.	Corrija o potencial. Aperte as conexões e remova os curtos-circuitos prováveis.
b. Material estranho obstruindo o movimento do rotor do transmissor de fluxo.	Retire o transmissor e, com ligeiro sopro verifique se há obstrução.	Lave o transmissor com álcool isopropílico, com cuidado para não molhar a bobina. Se o rotor não se liberar, substitua o transmissor.
c. Rolamento do rotor do transmissor em mau estado.	Proceda como no item anterior.	Substitua o transmissor.
d. Presença de ar ou vapor na linha de combustível.	Examine a linha.	Faça uma sangria no transmissor.
e. Baixa pressão de combustível.	Verifique o indicador de pressão.	Ajuste a pressão de combustível.

3. Totalizador normal, mas indicador de fluxo não marca

a. Indicador de fluxo avariado.	Conecte uma bateria de 1,5 Volts em série com uma resistência de 3K; através dos pinos do indicador o pino A é positivo. O ponteiro deverá ir para a metade superior da escala.	Substitua o indicador.
---------------------------------	---	------------------------

CAUSA PROVÁVEL	INVESTIGAÇÃO	CORREÇÃO
b. Circuito elétrico defeituoso.	Verifique os condutores do indicador para o computador.	Faça os reparos exigidos.
c. Computador avariado.	Conecte um gerador de sinais aos pinos J2-A e J2-B do computador. Ajuste o oscilador para operar em 20 mV e 50 Hz. Verifique a vazão do fluxo obtido.	Substitua o computador.

4. Indicadores de fluxo normais, porém totalizador inoperante

a. Totalizador avariado.	Aplique momentaneamente 28 V DC através dos pinos do conector do totalizador. O positivo no pino A e o negativo no B. Uma inversão de polaridade danifica o instrumento. Cada vez que se liga, o totalizador deve contar.	Substitua o totalizador.
b. Cablagem defeituosa.	Verifique a cablagem do computador até o indicador.	Faça os reparos necessários.
c. Computador avariado.	Conecte um gerador de sinais aos pinos J2-A e J2-B do computador. Ajuste o oscilador para operar em 20 mV e 50 Hz. Verifique a vazão do fluxo obtido.	Substitua o computador.

5. Indicador de fluxo marca com o motor parado

a. Conexão à massa com defeito.	Verifique as conexões.	Melhore os contactos.
b. Forte interferência de AC.	Verifique a origem da interferência.	Elimine a interferência, isolando ou blindando a causa.

6. Indicação de fluxo é menor que a real

a. Matéria estranha obstruindo o movimento do rotor do transmissor.	Remova o transmissor e, com ligeiro sopro, verifique se o rotor gira livremente.	Lave o transmissor com álcool isopropílico, com cuidado para não molhar a bobina. Se o rotor não se liberar, substitua o transmissor.
b. Rolamentos do rotor do transmissor em mau estado.	Verifique, com ligeiro sopro, se o rotor gira livremente. Ouça o ruído do rotor.	Substitua o transmissor.
c. Bobina do transmissor mal assentada.	Verifique o funcionamento do transmissor e meça a resistência ôhmica da bobina; deve ser 3100 ohms - 10 a 70°F.	Substitua o transmissor.

CAUSA PROVÁVEL	INVESTIGAÇÃO	CORREÇÃO
7. Indicação de fluxo é maior que a normal		
a. Formação de vapor ou presença de ar na linha.	Examine a linha.	Faça uma sangria na tubulação.
b. Baixa pressão de combustível provoca aceleração no rotor.	Verifique a pressão do sistema.	Regule a pressão do sistema.

6-12. INDICADOR DE PRESSÃO DO COMBUSTÍVEL

1. Ambos os ponteiros não indicam

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

2. Um só ponteiro não indica

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

MANUTENÇÃO

6-13. SISTEMA DE INDICAÇÃO DO NÍVEL DE COMBUSTÍVEL

6-14. REMOÇÃO E INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES DO SISTEMA (figura 6-5)

Indicadores

Os indicadores são fixados por meio de braçadeira; a alimentação elétrica, porém, não é feita por conectores e sim por terminais e parafusos. São 3 fios ligados aos

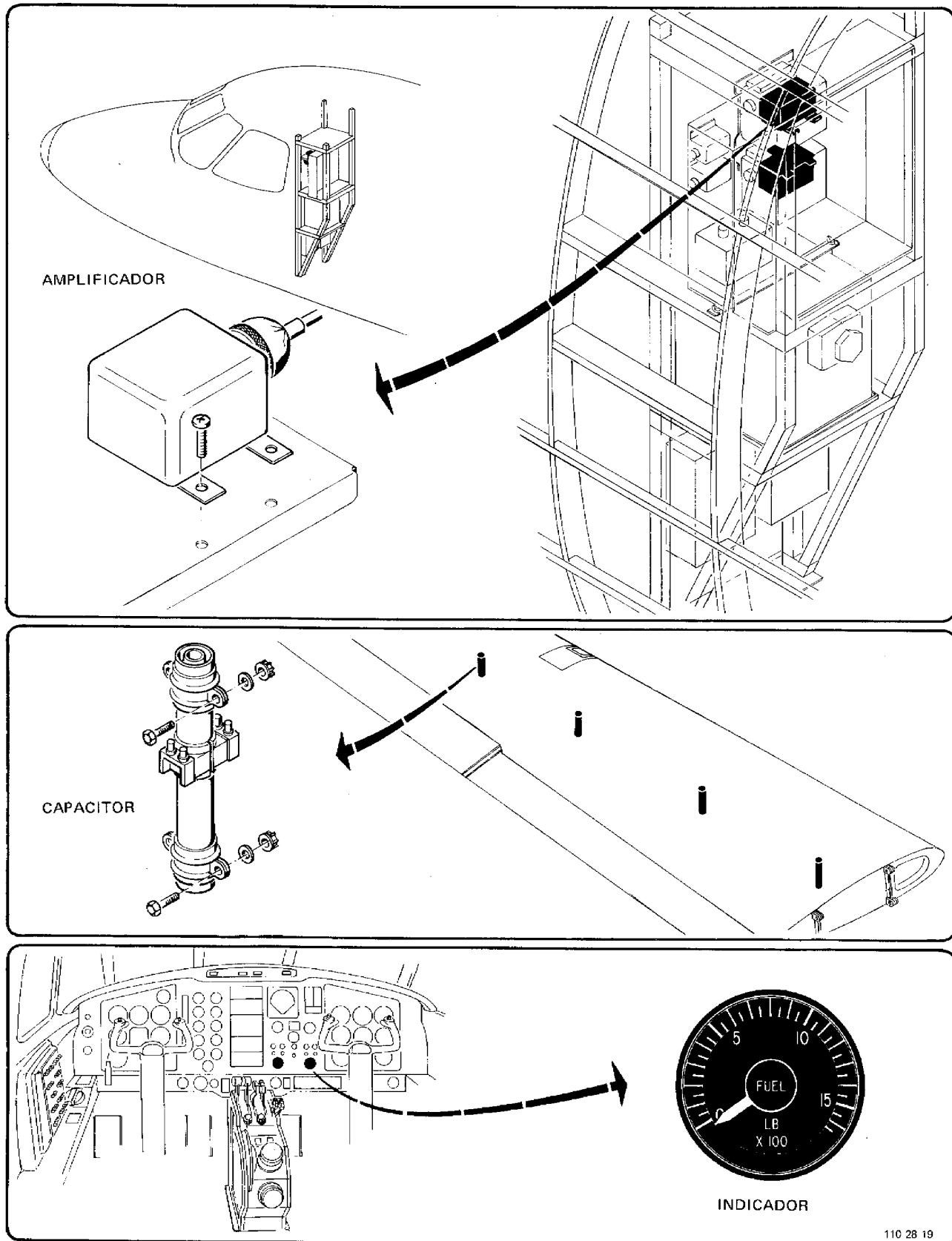
parafusos de Nº 1, 2 e 5.

Amplificadores

Os amplificadores estão situados no armário elétrico e são de fácil acesso para remoção. Basta desligar o conector e soltar os parafusos de fixação ao armário.

Capacitores

Os capacitores, também, são de fácil acesso, sendo necessário, porém, esvaziar os tanques e abrir as janelas



110 28 19

Figura 6-5. Sistema de Indicação do Nível de Combustível

de inspeção na face inferior da asa. São fixados por braçadeiras às longarinas internas dos tanques. A ligação em paralelo dos capacitores com os amplificadores (um para o tanque direito e outro para o esquerdo) é feita por meio de conectores especiais, à prova de inversão. No caso de remoção da asa, na junção com a fuselagem, também, existem conectores de remoção instantânea.

6-15. INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES DO SISTEMA DE INDICAÇÃO DO NÍVEL DE COMBUSTÍVEL

Para a instalação dos componentes do sistema de indicação do nível de combustível siga, em ordem inversa, os procedimentos de remoção.

6-16. REGULAGEM DOS INDICADORES DE NÍVEL DO COMBUSTÍVEL

Toda vez que for substituído um dos componentes do sistema é necessária uma nova calibração para ajustar as extremidades da escala, isto é, 0 e 1650 lb.

Para isto efetue os passos seguintes:

1. Esvazie totalmente o tanque correspondente e nivele o avião.
2. Com o bujão de esvaziamento rápido aberto, coloque no tanque, aproximadamente, 10 litros de combustível.
3. Aguarde 5 minutos e feche o bujão de esvaziamento rápido. O tanque manterá um residual de 5,3 litros.
4. Adicione mais 8,7 litros para elevar este residual a 14 litros.
5. Remova a cinta superior que fecha a união da asa com a fuselagem e desligue os dois conectores do liquidômetro. Instale em série com estes conectores o aparelho simulador de tanque cheio e vazio "LINING-UP", fornecido pela "Smiths". O aparelho contém um comutador com quatro posições numeradas de 1 a 4.
6. Conecte ao avião uma fonte externa e leve o "SELETOR BATERIA" para a posição FONTE EXTERNA.
7. Coloque o comutador do simulador na posição 1. O ponteiro do indicador deverá ir para zero ou perto. No amplificador, no armário elétrico, existem dois parafusos de regulagem marcados "E" e "F". Faça o ponteiro ir para zero, ajustando-o na letra "E".
8. Mude o comutador para a posição 2. O ponteiro deverá ir para 1650 lb ou perto. No parafuso "F" do amplificador, ajuste para 1650 lb.
9. Retorne para a posição 1 e proceda à nova ajustagem pois, toda vez que se ajusta uma posição, a outra sai um pouco fora da ajustagem.

10. Retorne à posição 2 e repita a ajustagem em "E". Após algumas tentativas, ambas as posições estarão exatamente em cima de 0 e 1650 lb.

11. Retire o simulador e recoloca os conectores em seus lugares. Recoloca a cinta e desligue a fonte externa.

Nota

Os conectores na união da asa com a fuselagem são diferentes entre si, não havendo possibilidade de encaixar um no lugar do outro.

6-17. COMPONENTES DO SISTEMA DE INDICAÇÃO DE FLUXO DE COMBUSTÍVEL

6-18. REMOÇÃO DO INDICADOR

1. Afrouxe o parafuso de aperto da braçadeira de fixação.
2. Puxe o indicador pela frente até ter acesso ao conector.
3. Solte o conector.

6-19. REMOÇÃO DO TRANSMISSOR

1. Ganhe acesso ao transmissor através do alojamento do trem de pouso principal.
2. Desconecte a tubulação entre o transmissor e a válvula de corte; remova esta tubulação.
3. Desligue o conector elétrico na extremidade superior do transmissor.
4. Solte a porca da tubulação de entrada no transmissor e remova o transmissor.
5. Para lavagem do transmissor proceda de acordo com o item 1.b. do parágrafo 6-11.

ADVERTÊNCIA

Não use ar comprimido para girar o rotor do transmissor, pois a pressão excessiva pode danificar o rotor.

6-20. REMOÇÃO DO TOTALIZADOR

1. Remova os três parafusos de fixação do painel de combustível.
2. Puxe o painel até ter acesso à parte traseira do mesmo.
3. Com chave adequada segure as porcas de fixação e

Manutenção

retire os dois parafusos pela frente do painel.

4. Desconecte do totalizador os dois fios elétricos.
5. Remova o totalizador.

6-21. INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES DO SISTEMA DE INDICAÇÃO DO FLUXO DE COMBUSTÍVEL

Para instalar os componentes do sistema de indicação de fluxo de combustível siga, em ordem inversa, o procedimento de remoção, tomando o cuidado de substituir no transmissor todos os anéis de vedação que tenham sido desmontados.

6-22. COMPONENTES DO SISTEMA DE INDICAÇÃO DE PRESSÃO

6-23. REMOÇÃO DO INDICADOR DE PRESSÃO DE COMBUSTÍVEL

1. Afrouxe o parafuso de aperto da braçadeira de fixação.
2. Puxe o indicador pela frente até ter acesso ao

conector.

3. Solte o conector.

6-24. REMOÇÃO DO TRANSMISSOR DE PRESSÃO DE COMBUSTÍVEL

1. Remova o capô superior da nacele do motor para ganhar acesso ao transmissor.
2. Desligue o conector elétrico na parte superior do transmissor.
3. Desconecte as duas tubulações da conexão "T" na parte inferior do transmissor.
4. Solte os quatro parafusos de fixação na parte superior do transmissor. Remova o transmissor de seu suporte.
5. Remova a conexão "T" da parte inferior do transmissor, observando a sua posição para posterior instalação.

6-25. INSTALAÇÃO DO INDICADOR E DO TRANSMISSOR DE PRESSÃO DE COMBUSTÍVEL

Para a instalação do indicador e do transmissor de pressão de combustível siga, em ordem inversa, o procedimento de remoção.