

SEÇÃO VI

COMANDOS DE VÔO

DESCRIÇÃO

6-1. DESCRIÇÃO GERAL

O avião possui superfícies móveis de comando convencionais, a saber: ailerons, profundores, leme de direção e flapes.

Os ailerons possuem articulações, cujos suportes são fixados às longarinas traseiras das duas asas; o aileron esquerdo é dotado de compensador automático/comandável.

Os profundores possuem articulações, cujos suportes são fixados à longarina traseira do estabilizador; o profundor esquerdo possui compensador comandável, ao passo que o profundor direito possui um compensador automático, diretamente acoplado aos flapes (articulação do flape esquerdo).

O leme de direção possui articulações, cujos suportes são fixados à longarina traseira da deriva e possui compensador automático/comandável.

Os dispositivos de comando dos ailerons, dos profundores e do leme de direção, são duplicados, a fim de permitir também ação do co-piloto; os movimentos são transmitidos através de cabos, guinhóis, hastes e roldanas.

Os ailerons, os profundores e o leme de direção podem ser travados em suas respectivas posições neutras, quando o avião estiver no solo, por meio de um dispositivo que liga entre si os pedais, o manche e o volante.

Os compensadores do aileron, do leme de direção e do profundor são acionados da cabine do piloto por meio de volantes situados logo abaixo das manetes, no pedestal central. Esses volantes giram sobre escalas graduadas que indicam a posição relativa entre o compensador e a superfície.

Os flapes dispõem de braços de articulação cujos suportes são presos às longarinas traseiras das asas.

O acionamento do flape é feito por meio de um interruptor no painel inferior; este interruptor comanda o motor elétrico, que por sua vez aciona os dois atuadores, um para cada flape. Um indicador de posição, situado próximo ao interruptor, no painel principal, fornece a posição instantânea dos flapes.

Os comandos de vôo podem, também, ser operados pelo piloto automático que atua as superfícies de comando

por meio de servomotores elétricos. Veja o parágrafo 6-11 "Piloto Automático".

Para informações detalhadas sobre os comandos de vôo, consulte o Manual O.T. 1C95-2-5 "Manual de Manutenção – Comandos de Vôo".

6-2. COMANDO DOS AILERONS

O comando dos ailerons possui dois volantes, interligados por meio do circuito de cabos do comando do aileron na fuselagem. O movimento do volante é transmitido aos ailerons por meio de cabos, guinhóis, roldanas e hastes. Os volantes acionam, mecanicamente, os ailerons, de modo convencional, a fim de prover o controle lateral (rolamento) do avião.

O sistema é dotado de batentes limitadores de curso, junto ao volante e junto aos ailerons.

A partir do volante, o movimento é transmitido por cabos, que passam por roldanas, sob o piso, até o guinhol central, entre as cavernas 15 e 16.

O circuito de cabos de comando dos ailerons é duplicado, na fuselagem, entre os manches e o guinhol central. A partir do guinhol central, os circuitos para os ailerons são independentes. Os ailerons são 100% balanceados estaticamente.

Para maiores detalhes a respeito do comando dos ailerons, consulte a Seção III da O.T. 1C95-2-5 "Manual de Manutenção – Comandos de Vôo".

6-3. COMANDO DOS PROFUNDORES

O sistema de comando dos profundores possui dois manches interligados por meio de uma haste de conexão e dos guinhóis, situados sob o piso da fuselagem, na caverna 10.

Os manches acionam mecanicamente os profundores, a fim de permitir o controle longitudinal (arfagem) do avião. A partir do manche, o movimento é transmitido através de hastes, cabos e roldanas, situados sob o piso, até o guinhol duplo de comando do profundor, na caverna 33. A ligação entre o guinhol duplo e o profundor é feita por meio de hastes, com terminais roscados.

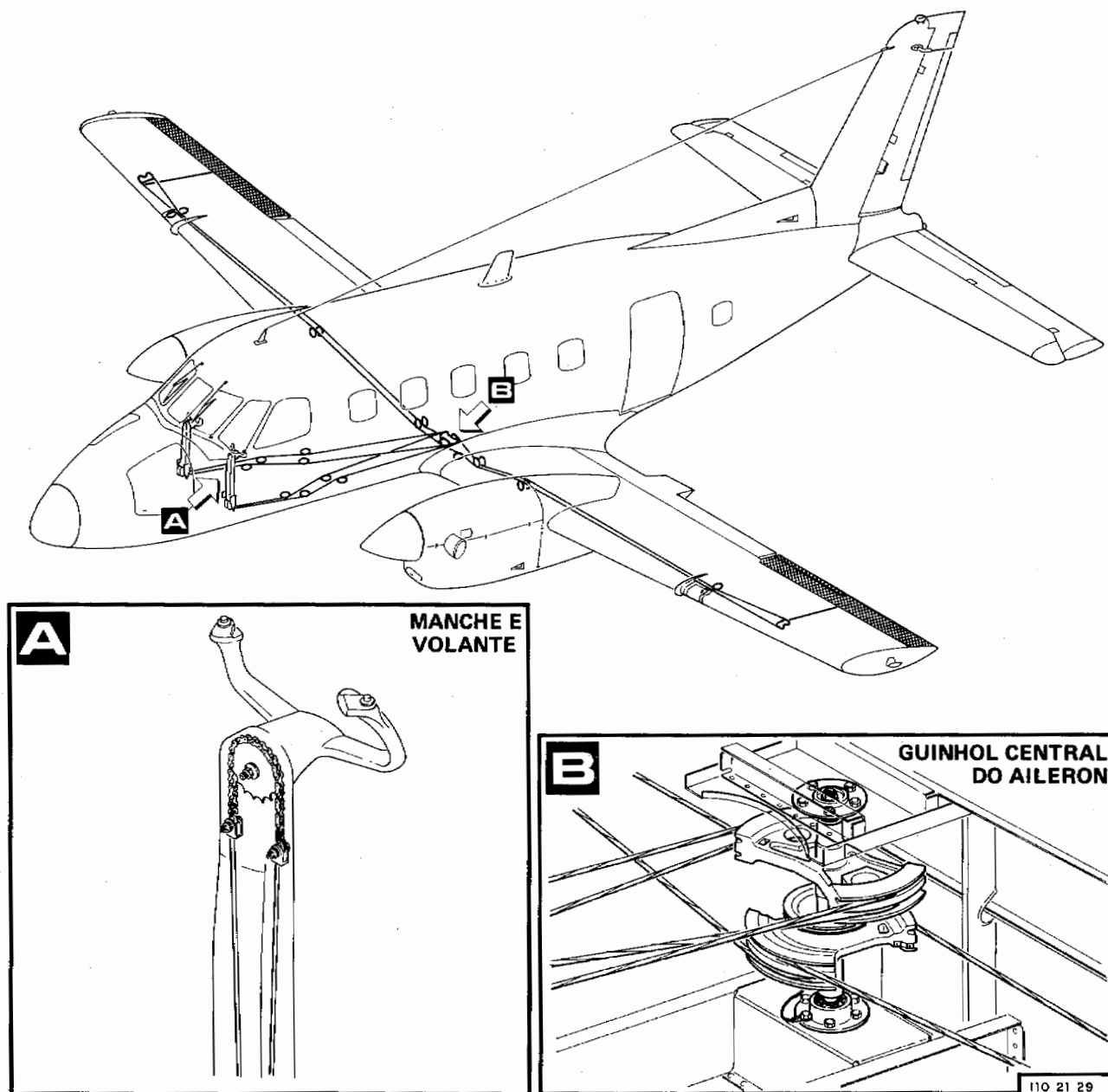


Figura 6-1. Sistema de Comando dos Ailerons

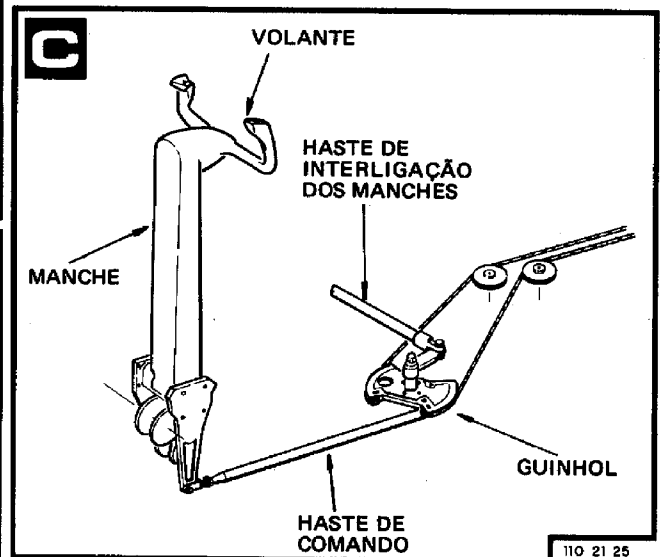
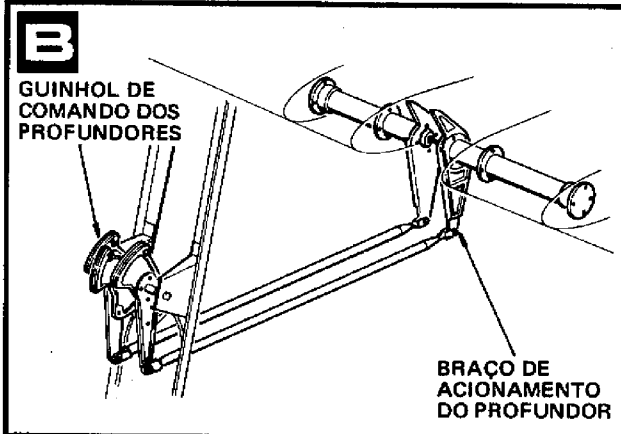
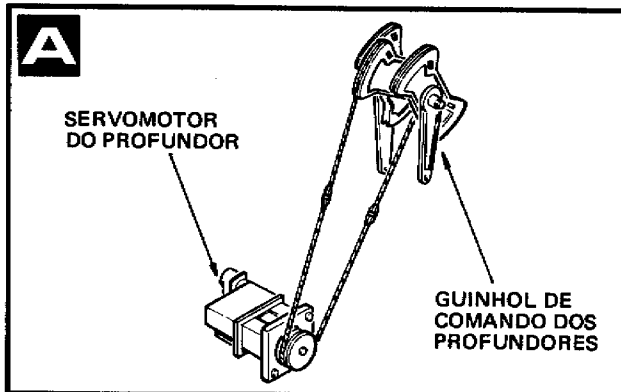
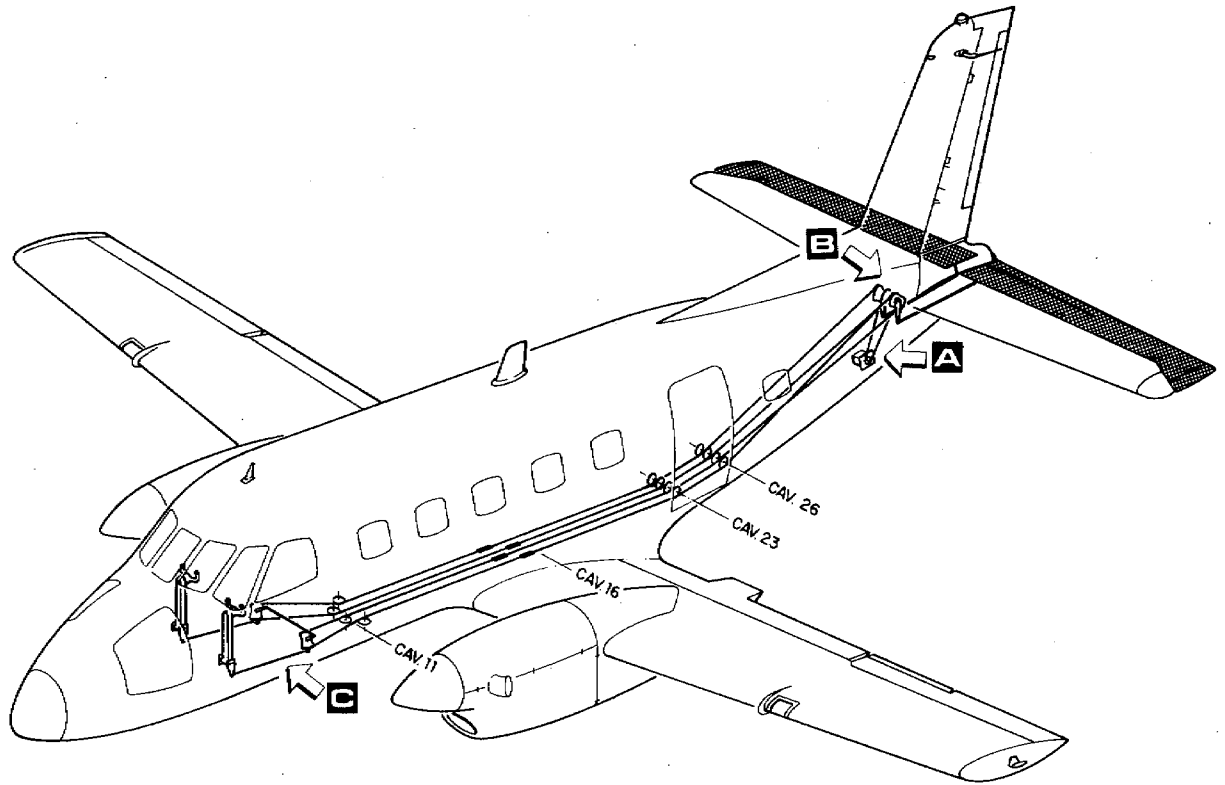
O sistema de comando do profundor possui dois circuitos independentes de cabos, havendo dois pontos comuns: a interligação dos guinhóis, na caverna 10 e o guinhol duplo de comando do profundor, na caverna 33. Os profundores são 100% balanceados estaticamente e suas articulações têm suportes fixados na longarina traseira do estabilizador.

O sistema é dotado de batentes limitadores de curso junto ao manche e junto aos profundores.

Para maiores detalhes a respeito do comando dos profundores, consulte a Seção III da O.T. 1C95-2-5 "Manual de Manutenção – Comandos de Vôo".

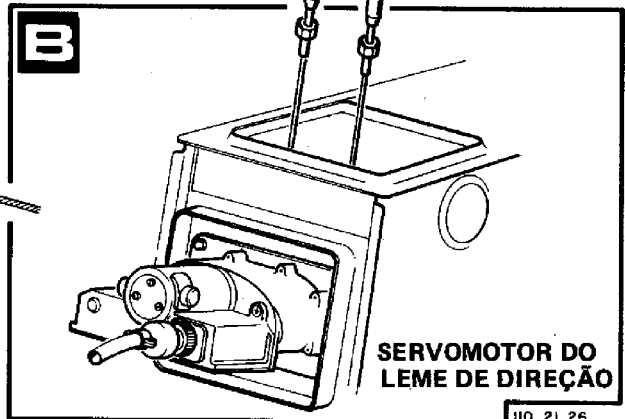
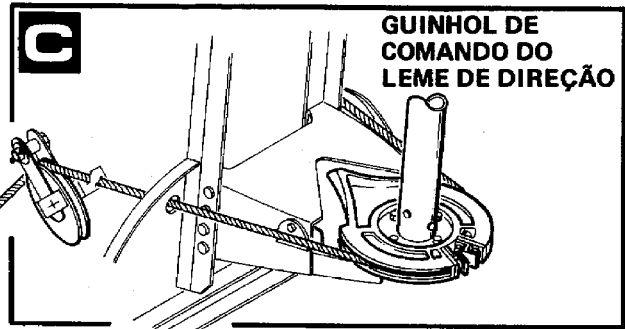
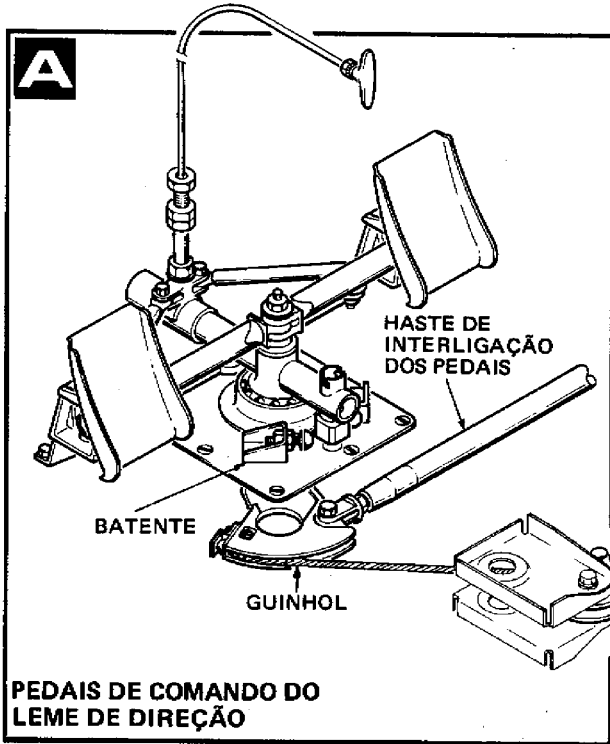
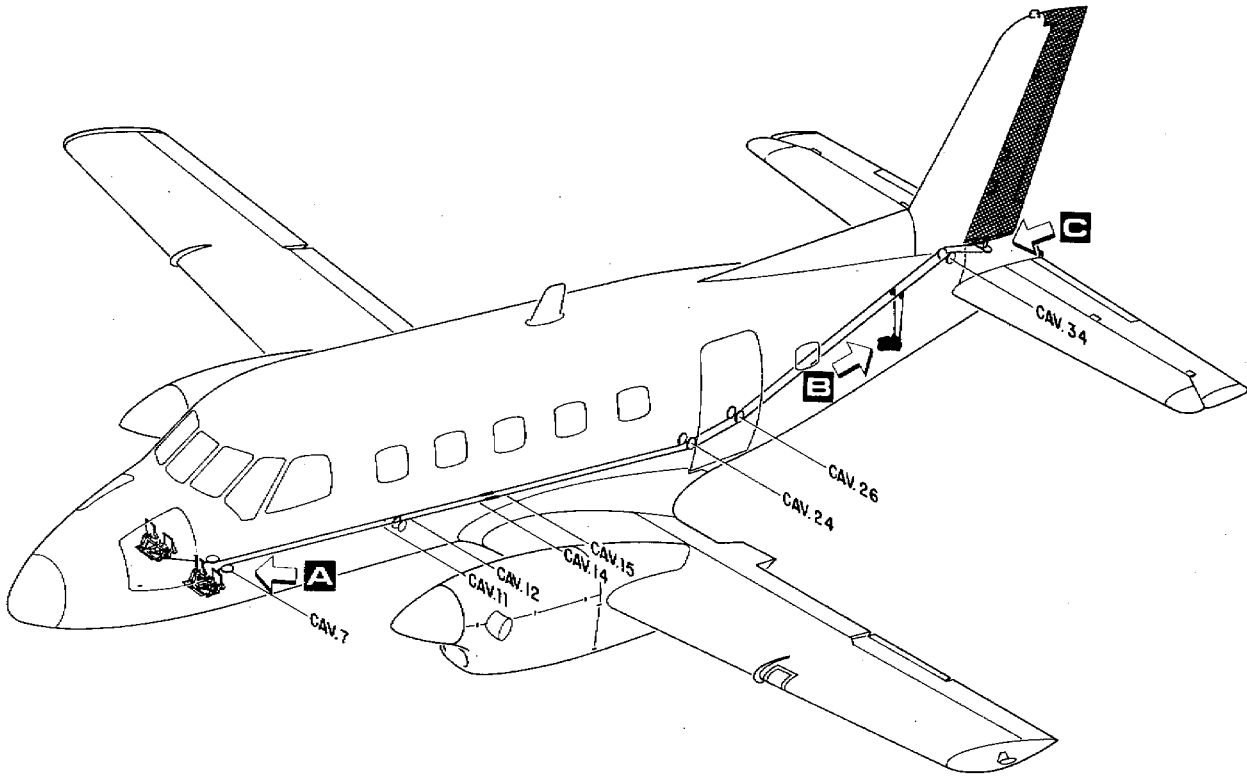
6-4. COMANDO DO LEME DE DIREÇÃO

O sistema de comando do leme de direção possui dois pares de pedais, interligados por meio de uma haste



110 21 25

Figura 6-2. Sistema de Comando dos Profundores



110 21 26

Figura 6-3. Sistema de Comando do Leme de Direção

situada sob o piso, entre as cavernas 5 e 6.

Os pedais acionam, mecanicamente, o leme de direção, a fim de permitir o controle direcional (guinada) do avião. A partir dos pedais, o movimento é transmitido através de haste, cabos e roldanas, situados sob o piso, até o guinhol de comando do leme, fixado no eixo de torção do mesmo.

O sistema de comando do leme de direção possui apenas um circuito de cabos e o leme é 100% balanceado estaticamente.

As articulações do leme têm seus suportes fixados à longarina traseira da deriva e o sistema apresenta batentes limitadores de curso, junto aos pedais e junto ao leme de direção.

Para maiores detalhes a respeito do comando do leme de direção, consulte a Seção III da O.T. 1C95-2-5 "Manual de Manutenção – Comandos de Vôo".

6-5. SISTEMA DE COMPENSAÇÃO DO AILERON

O sistema de compensação do aileron compreende um compensador (no aileron esquerdo), um atuador mecânico, um sistema de transmissão por cabo (Teleflex) e um comando do compensador, situado logo abaixo das manetes, no pedestal central.

O comando do compensador é um volante que pode girar sobre uma escala graduada e que, através de uma caixa de transmissão, fornece movimento ao cabo (Teleflex) que irá movimentar o atuador, através de outra caixa de transmissão; a escala graduada fornece a posição relativa entre o compensador e o aileron.

O atuador é fixado, através de um suporte, à longarina traseira da asa e seu movimento é transmitido ao compensador, através de uma haste.

O compensador é articulado por meio de uma dobradiça, fixada à longarina traseira do aileron.

Para maiores detalhes a respeito do sistema do compensador do aileron, consulte a Seção IV da O.T. 1C95-2-5 "Manual de Manutenção – Comandos de Vôo".

6-6. SISTEMA DE COMPENSAÇÃO DO PROFUNDOR

O sistema de compensação do profundor consta de um compensador comandável, localizado no profundor esquerdo e de um compensador acoplado ao flape localizado no profundor direito.

6-7. SISTEMA DO COMPENSADOR ESQUERDO DO PROFUNDOR

Este sistema é composto por um compensador articulado

à longarina auxiliar do profundor esquerdo por meio de uma dobradiça contínua, um atuador mecânico, um servomotor com embreagem, duas caixas de transmissão (Teleflex), um volante de comando e um cabo Teleflex. O movimento do volante é transmitido por um cabo até o atuador mecânico e deste ao compensador por uma haste.

O acionamento deste compensador pode ser feito manualmente, girando o volante de comando, ou pelo piloto automático, quando este estiver ligado.

Para maiores detalhes, consulte a Seção IV da O.T. 1C95-2-5 "Manual de Manutenção – Comandos de Vôo".

6-8. SISTEMA DO COMPENSADOR DO PROFUNDOR ACOPLADO AO FLAPE

Este sistema é composto por um compensador articulado à longarina auxiliar do profundor direito por meio de uma dobradiça contínua e por um conjunto de cabos (Teleflex), molas e braços que transmitem o movimento desde o flape esquerdo até o compensador direito. O movimento deste compensador é independente do movimento do profundor, pois depende só do movimento dos flapes.

O compensador automático acoplado ao flape movimentar-se para cima quando o flape é comandado para baixo.

Para maiores detalhes a respeito do compensador do profundor acoplado ao flape, consulte a Seção IV da O.T. 1C95-2-5 "Manual de Manutenção – Comandos de Vôo".

6-9. SISTEMA DE COMPENSAÇÃO DO LEME DE DIREÇÃO

Este sistema compõe-se de um compensador, de um atuador mecânico, de um sistema de transmissão por meio de cabo (Teleflex) e de uma haste.

Este compensador funciona automaticamente e em sentido contrário ao movimento do leme de direção, mas pode, também, ser comandado pelo piloto através do volante, situado logo abaixo das manetes, no pedestal central.

O atuador mecânico é preso a um suporte, que por sua vez é fixado à longarina traseira da deriva e seu movimento é transmitido ao leme de direção por meio de uma haste.

O compensador é articulado por meio de uma dobradiça fixada à longarina traseira do leme.

Para maiores detalhes a respeito do sistema de compensação do leme de direção, consulte a Seção IV da O.T. 1C95-2-5 "Manual de Manutenção – Comandos de Vôo".

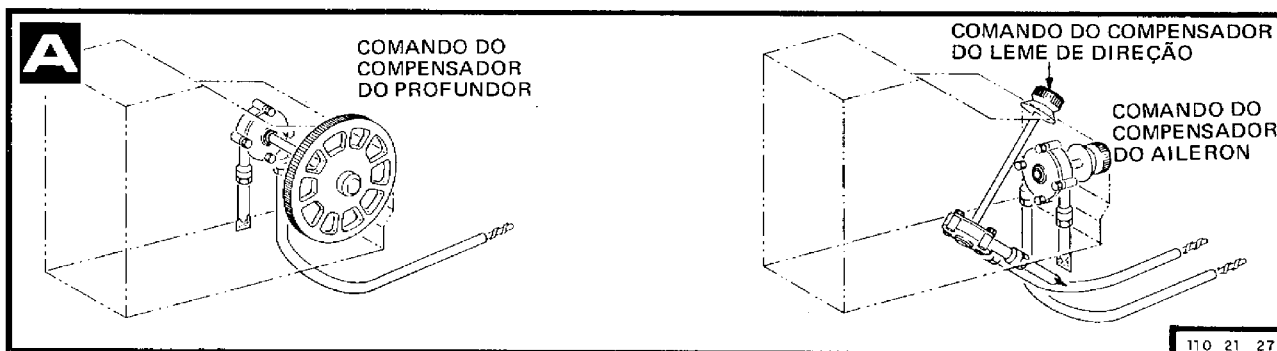
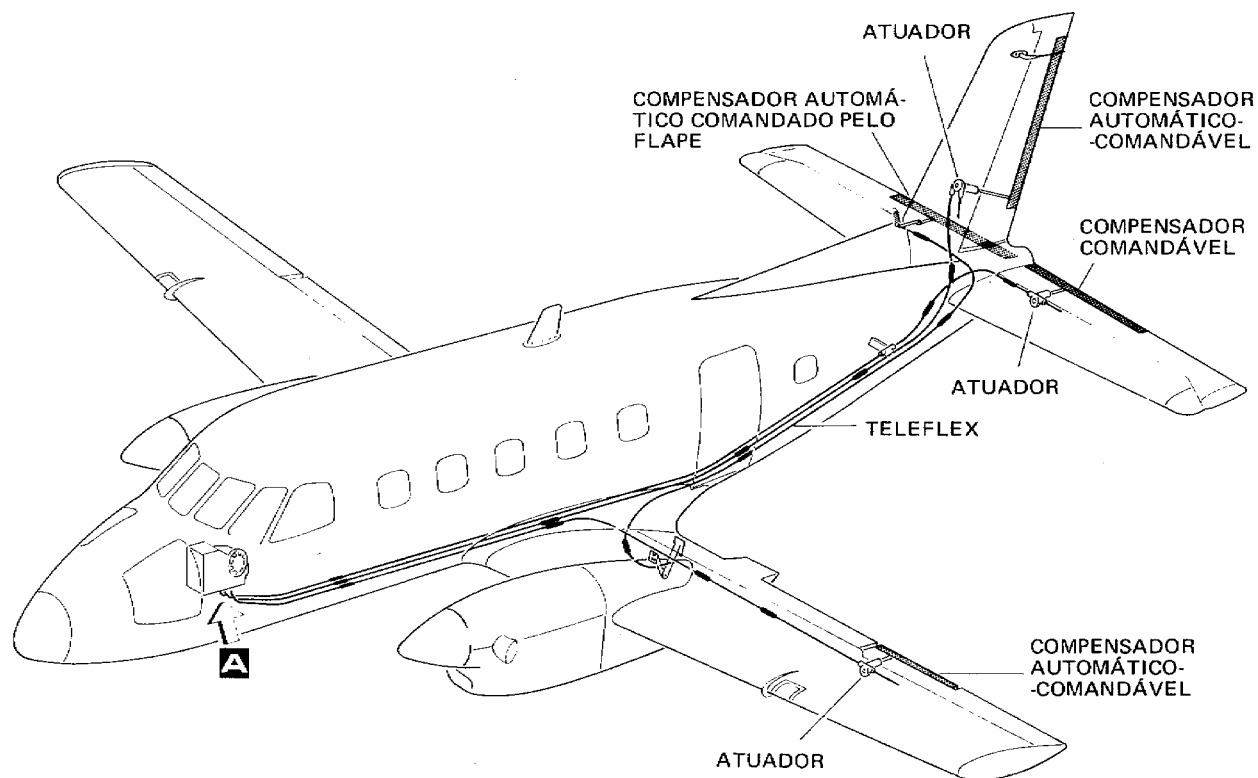


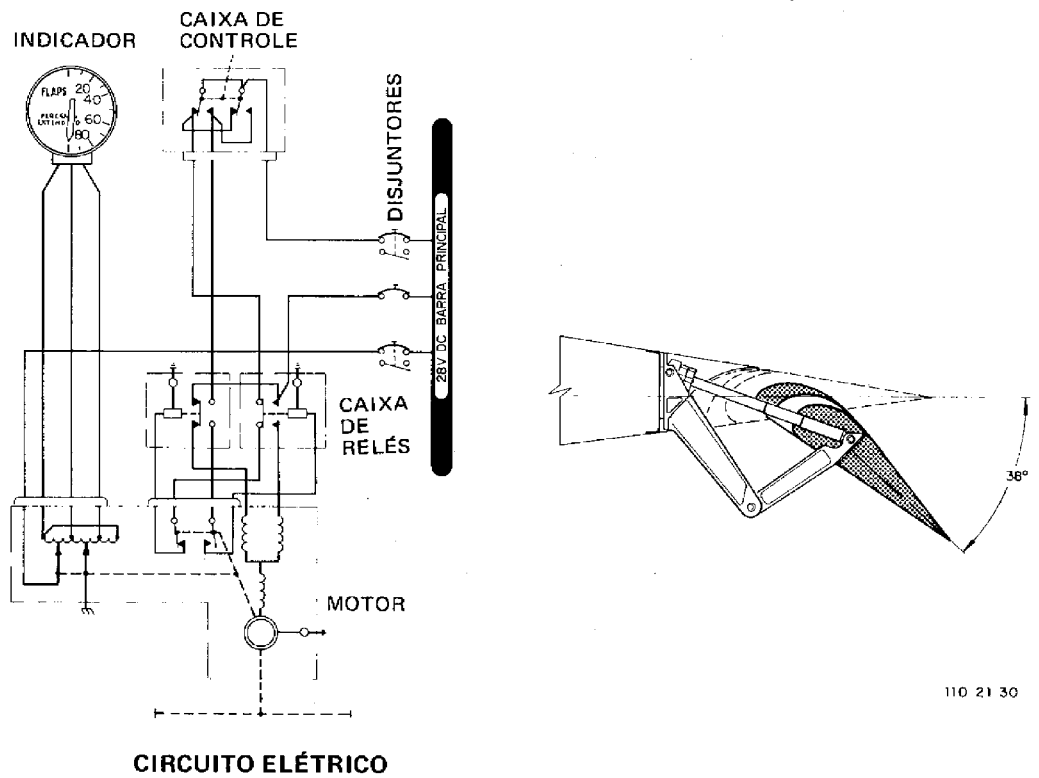
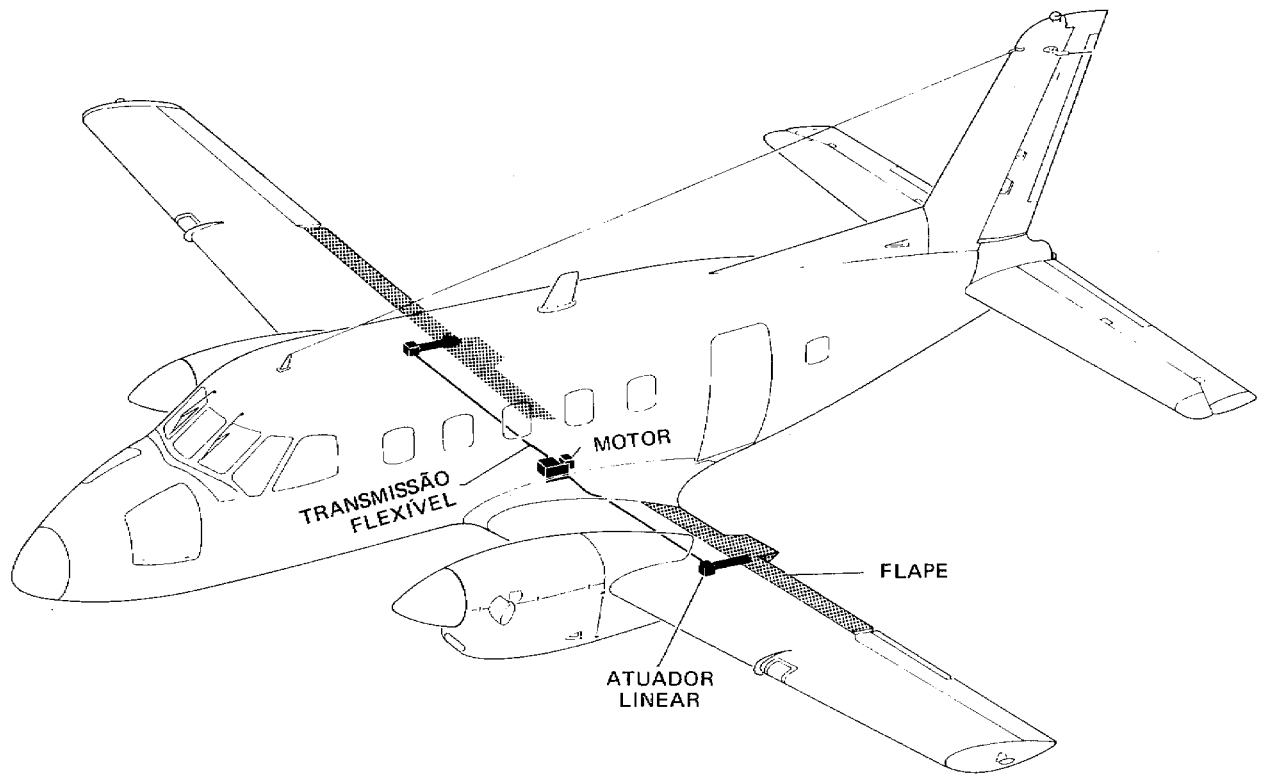
Figura 6-4. Sistema de Compensação do Aileron, Profundor e Leme de Direção

6-10. SISTEMA DE COMANDO DOS FLAPES

O sistema de comando dos flapes compõe-se de um motor elétrico de 26 V DC, situado sob o piso, entre as cavernas 18 e 19 da fuselagem, e de duas transmissões flexíveis que transmitem o movimento de rotação para os dois atuadores, situados um em cada asa.

Estes atuadores são fixados, juntamente com os suportes centrais dos flapes, às longarinas traseiras das duas asas. O sistema é comandado por um interruptor no painel inferior.

Para maiores detalhes a respeito dos flapes, consulte a Seção V da O.T. 1C95-2-5 "Manual de Manutenção – Comandos de Vôo".



110 21 30

Figura 6-5. Sistema de Comando dos Flapes

6-11. PILOTO AUTOMÁTICO – DESCRIÇÃO GERAL

O Piloto Automático é um sistema automático de comando de vôo que atua sobre as superfícies de comando, por meio de servomotores elétricos, reagindo a sinais gerados por seus instrumentos giroscópicos e pelos sistemas de navegação do avião.

O Piloto Automático é capaz de:

- manter uma atitude do avião
- manter uma altitude barométrica
- capturar e manter uma proa magnética
- capturar e manter uma radial de VOR
- capturar e manter uma trajetória de ILS, inclusive no curso reverso
- efetuar correções de vento cruzado e monomotor
- efetuar manualmente curvas ou mudanças de atitude de arfagem

O sistema é composto de um computador-amplificador,

de três servos das superfícies principais de comando, de um servo do compensador do profundor, de um controlador de altitude, de um painel de controle de vôo, de um sensor de derrapagem e glissada, de um indicador de atitude, de um indicador de curva, de um seletor de curso reverso, de dois interruptores de desacoplamento rápido e de um interruptor geral.

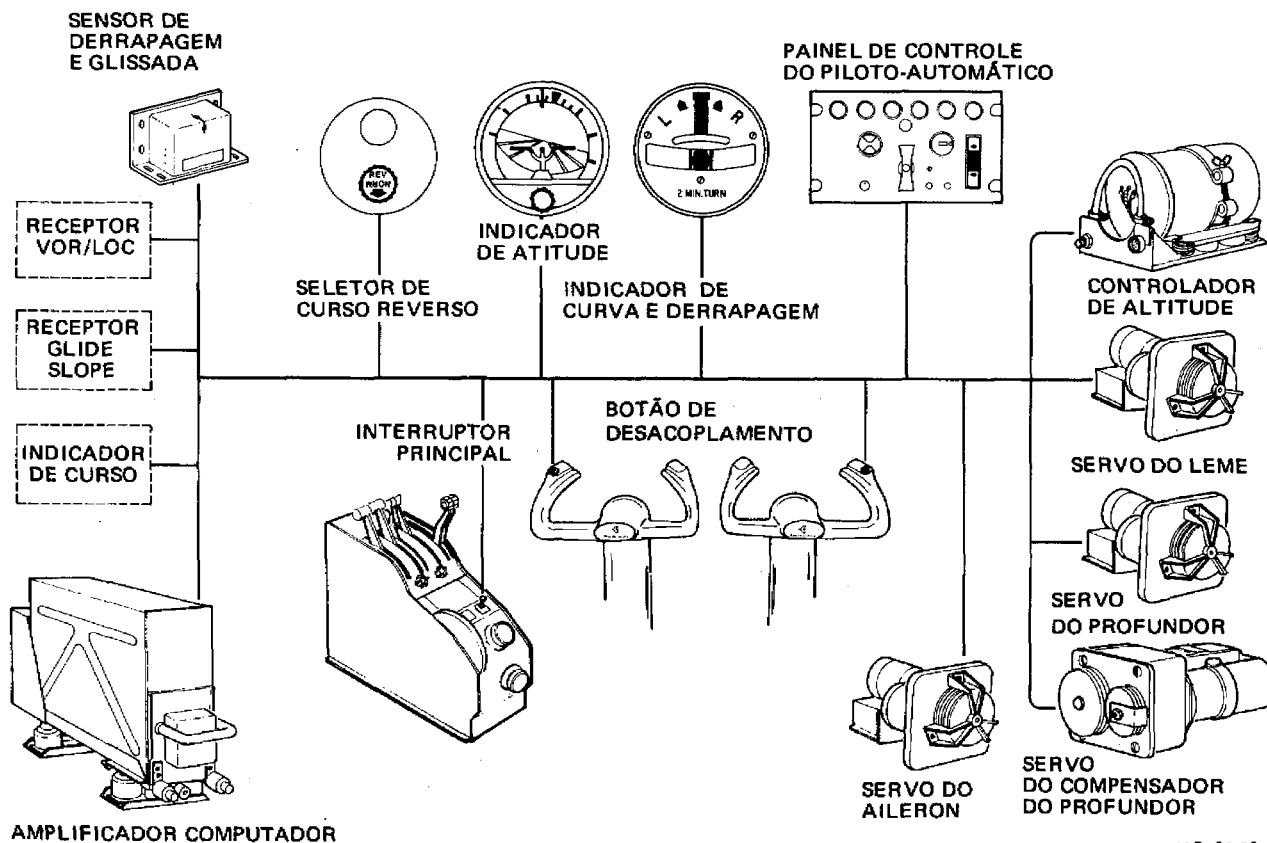
Nos parágrafos seguintes são apresentadas, de forma resumida, as principais características do piloto automático.

Para maiores detalhes, consulte a Seção VI da O.T. 1C95-2-5 “Manual de Manutenção – Comandos de Vôo”.

6-12. COMPUTADOR-AMPLIFICADOR

O computador-amplificador está instalado no compartimento de eletrônica do avião. Estão montados nele o adaptador de potência e o módulo de calibração.

O computador fornece a alimentação para todas as unidades, processa todos os sinais e comanda os servomotores das superfícies de comando.



110 21 16

Figura 6-6. Diagrama de Bloco do Piloto Automático

6-13. INSTRUMENTOS E SENSORES

O indicador de atitude, instalado no painel de vôo do piloto, fornece ao piloto uma indicação visual da atitude do avião e ao computador, sinais de atitude de arfagem e rolamento.

O indicador de curva, instalado no painel de vôo do piloto, fornece ao piloto indicações visuais de razão de guinada e coordenação de curva e ao computador, sinais de razão de variação de guinada.

O sensor de derrapagem e glissada está instalado no compartimento de eletrônica e fornece um sinal de erro de coordenação de curva.

O controlador de altitude está instalado no cone de cauda do avião. Ele toma a referência de altitude do sistema estático do co-piloto e, após acoplado, fornece um sinal proporcional à diferença de altitude em relação à selecionada.

6-14. CONTROLES

O painel de controle de vôo está instalado no pedestal. Dispõe de um comando de curva (TURN e L-R), de um comando de arfagem (DN-UP), de um comando de compensação de rolamento (ROLL TRIM), de indicadores de alimentação (PWR-OFF) e de comando de profundor (ELEVATOR) e de seis botões seletores de

modo: ENG (acoplamento), HDG (proa), CAPTURE (captura), TRACK (rastreo), GS (glide slope) e ALT (altitude).

O seletor de curso reverso está instalado no painel de vôo do piloto. Dispõe de um botão para a seleção de aproximação LOC normal (NORM) ou reversa (REV).

Na posição REV, uma luz com a inscrição REV acende acima do botão.

Em cada volante de comando está instalado, do lado externo, um interruptor de desacoplamento rápido, que permite ao piloto retomar rapidamente o comando manual do avião, desacoplando o Piloto Automático.

Um interruptor geral, instalado no pedestal, controla a alimentação geral do sistema.

6-15. SERVOMOTORES

Três servomotores idênticos estão ligados aos comandos do aileron, do leme e do profundor. São acoplados normalmente por embreagens magnéticas e, em caso de emergência, podem ser sobrepujados, forçando-se uma embreagem mecânica ajustada individualmente.

Um servomotor está ligado ao comando do compensador do profundor. É energizado pela corrente de controle da embreagem do servo do profundor e atua no sentido de aliviar o servo principal.

