



PLANADOR NHAPECAN II

MANUAL DE VOO E OPERAÇÃO

Aeroclube do Planalto Central

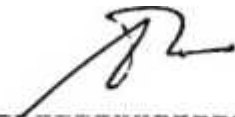


PLANADOR NHAPECAN II
MANUAL DE VOO E OPERAÇÕES

Este manual deverá permanecer sempre a bordo

Aprovado para operação na categoria normal e proibido voo em nuvens.

Aprovado por:



José Antônio Rosa dos Santos - Maj Av

Vice-Direção de Homologação e Padrões
Instituto de Fomento e Coordenação Industrial
Centro Técnico Aeroespacial

Data da Aprovação

PÁGINA DE REVISÕES

Qualquer revisão deste manual deve ser registrada na tabela abaixo. Textos novos ou alterados serão indicados por um traço preto vertical junto a margem externa da página revisada e o número da data da revisão estarão indicados nesta página.

REVISÃO	PÁGINAS AFETADAS	DESCRIÇÃO	DATA	APROVAÇÃO

ÍNDICE

Página

1.	<i>GERAL</i>	5
1.1	Descrição Geral.....	5
1.3	Dimensões e áreas.....	6
1.4	Três Vistas	7
2.	<i>LIMITAÇÕES OPERACIONAIS</i>	8
2.1	Limites, de peso e contagem.	8
2.2	Limites de velocidade (VI).....	8
2.3	Limites de fatores de carga.....	8
3.	<i>PROCEDIMENTOS DE EMERGÊNCIA</i>	11
3.1	Alijamento do canopi e abandono.....	11
3.2	Saída de parafuso.....	11
4.	<i>PROCEDIMENTOS NORMAIS</i>	12
4.1	Inspeção pré-voo	12
5.	<i>DESEMPENHO</i>	13
5.1	Desempenho	13
5.2	Calibração do sistema anemométrico	13
5.3	Estol	15
6.	<i>PESO E BALANCEAMENTO</i>	16
6.1	Determinação do C.G.....	16
6.2	Pesagem.....	17
7.	<i>MANUTENÇÃO</i>	19
7.1	Deflexões das superfícies de comando.....	19
7.2	Montagem e desmontagem	20
7.3	Transporte	21
7.4	Cuidados e consertos.....	21

1. GERAL

1.1 Descrição Geral

Planador: estrutura de madeira na asa e empenagens e treliça de aço na fuselagem, asa alta cantilever, biplace tandem, trem de pouso .fixo e empenagem horizontal cantilever.

Asa: trapezoidal, monoplano, cantilever e mono-longarina – Constituída de nervuras, reforçadores longitudinais e longarina construídos em freijó, revestimento do bordo de ataque e caixão central em contra-placado IPT e revestimento do bordo de fuga em tela DACRON. A asa é equipada com ailerons e freios aerodinâmicos.

Fuselagem: estrutura em treliça de tubos de aço 4130 com revestimento do cone de cauda em tela DACROM e do nariz em fibra de vidro. Cabine de pilotagem biplace em tandem, com painel de instrumentos na posição dianteira. Trem de pouso principal fixo, semi-carenado; com sistema de semi-amortecimento e freio mecânico. Gancho para reboque por avião posicionado a frente do trem de pouso auxiliar .

Empenagem horizontal: simétrica , baixa , cantitever, constituída de estabilizador; profundor e compensador. Fixada na fuselagem por ferragens de aço 4430. Nervuras e longarinas construídas em freijó com revestimento de contra-placado IPT no estabi1izador e compensador e tela DACROM no profundor. A parte móvel possui balanceamento estático de 4002 mantido por massas de chumbo instaladas nos "horns" do profundor.

Empenagem vertical: convencional constituída de deriva e leme. Fixada na treliça da fuselagem através das longarinas da deriva. As nervuras e longarinas construídas em freijó e revestimentos da deriva em contra-placado IPT e leme em tela DACRON. O leme possui balanceamento estático de 1002 mantido por massa de chumbo instalada no "horn".

Sistemas de comando: convencionais com o profundor e aileron comandados por manche e constituídos de tubos de aço 4130, o leme é comandado por pedais e constituído de cabos de aço. O comando do freio aerodinâmico está localizado na lateral esquerda da cabine e o compensador na lateral direita, desligador de reboque sob o painel e o freio da roda no manche .

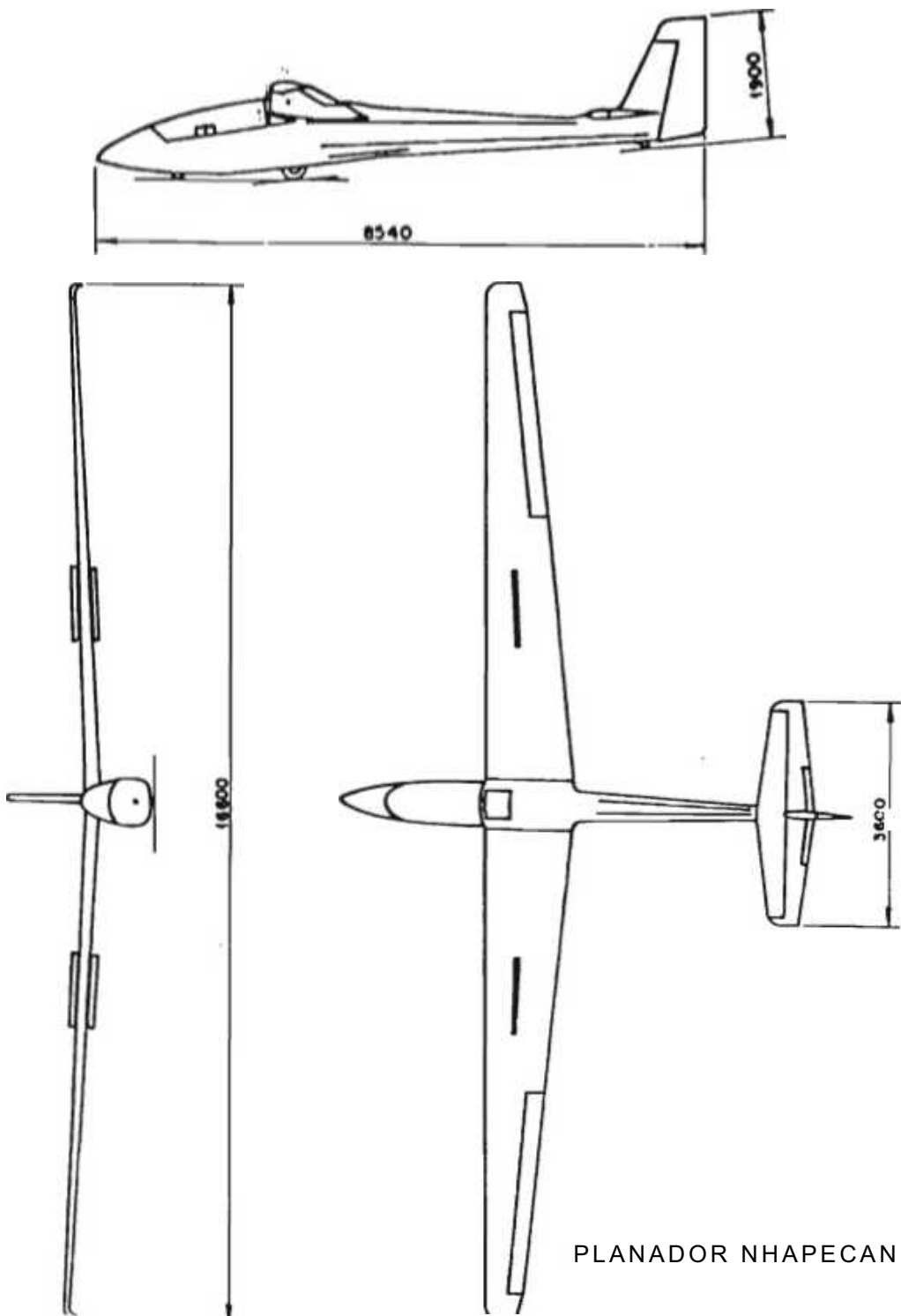
1.2 Base de Homologação

O planador foi homologado segundo os R-3.A., Parte 31, Seção P, Requisitos para planadores, de agosto de 1973 e atualizado em agosto de 1981, na seguinte categoria: CLASSE NORMAL E PROIBIDO VOO EM NUVENS.

1.3 Dimensões e áreas

Envergadura	16,600 m
Comprimento	8,540 m
Altura	1,900 m
Área de referência da asa	17,430 m ²
Corda na raiz da asa	1,500 m
Corda na ponta da asa	0,600 m
Corda média aerodinâmica	1,114 m
Perfil da asa	BR JK 0035 10,75/JKA 35 4,25
Área da empenagem horizontal	2,700 m ²
Envergadura da empenagem horizontal	3,600 m
Corda na raiz da empenagem horizontal	1,000 m
Corda na ponta da empenagem horizontal	0,500 m
Perfil da empenagem horizontal	NACA 63012
Área da empenagem vertical	1,700 m ²
Corda na raiz da empenagem vertical	1,190 m
Corda na ponta da empenagem vertical	0,600 m
Perfil da empenagem vertical	NACA 6301

1.4 Três Vistas



2. LIMITAÇÕES OPERACIONAIS

2.1 Limites, de peso e contagem.

Peso máximo de decolagem	565 Kgf
Peso mínimo de decolagem	472 Kg*
C.G. dianteiro	22,4% CMA
C.G. traseiro	28,0% CMA
Bagagem máxima (assento traseiro)	35 Kgf

Para que os limites de peso e centragem sejam respeitados é OBRIGATÓRIO CONSULTAR AS TABELAS DE PESO.

2.2 Limites de velocidade (VI)

Nunca exceder (Vne)	190 km/h (115 mph, 102 nós)
Máxima ar turbulento (Vu)	140 Km/h (87 mph, 75 nós)
Máxima de manobra (Va)	145 Km/h (90 mph, 70 nós)
Máxima de reboque (I/r)	130 Km/h (80 mph, 78 nós)
Máxima de abertura dos freios	170 Km/h (105mph, 91 nós)
De estol (Vs)	72 Km/h (44 mph, 39 nós)

A tabela e o gráfico com a calibração do sistema anemométrico são apresentados no item 5.2.

2.3 Limites de fatores de carga

Máximos a 145 km/h	+4,4
	-2,1
Máximos a 190 km/h	+3,2
	-1,0

2.4 Marcas e placas

Marcação do velocímetro:

Arco verde entre 72 km/h e 140 km/h.

Arco amarelo entre 140 km/h e 190 km/h.

Traço vermelho em 190 km/h,

Indicações nos comandos:

Todos os comandos, exceto os comandos primários de voo devem ser identificados através de marcas ou placas que descrevam ou representam simbolicamente sua função- Além disso, quando exigido pelo requisito aplicável, a indicação da posição do comando deve ser marcada ao lado da posição dos controles correspondentes .

Placa no painel dianteiro:

CATEGORIA NORMAL, PROIBIDO VOO EM NUVENS.
SÃO PROIBIDAS MANOBRAS ACROBÁTICAS DE QUALQUER ESPÉCIE.
ANTES DE OPERAR A AERONAVE CONSULTE AS TABELAS DE PESO E LASTROS.
Vne = 190 km/h (115 mph, 102 nós).

Placa em local visível para os tripulantes:

VOO COM 1 TRIPULANTE		
Peso no assento dianteiro (Kgf)	Peso do lastro (Kgf)*	Observações
57 a 62	30	O assento traseiro pode ser utilizado para transporte de bagagem de. até 35 kg.
62 a 67	25	
67 a 72	20	
72 a 77	20	
77 a 82	15	
82 a 87	10	A cada 16 kg de bagagem pode ser retirada uma placa de 5 kg do lastro.
87 a 92	5	
92 a 97	0	
97 a 100	0	

Placa em local visível para os tripulantes:

VOO COM 2 TRIPULANTES		
Peso no assento dianteiro (Kgf)	Peso no assento traseiro (Kgf)*	Peso do lastro (Kgf) *
57 a 62	57 a 98	20
62 a 67	57 a 98	15
67 a 72	57 a 98	10
72 a 77	57 a 98	10
77 a 82	57 a 98	5
82 a 87	57 a 100	0
87 a 92	57 a 95	0
92 a 97	57 a 90	0
97 a 100	57 a 85	0

* A ser calculado e preenchido pelo fabricante para cada aeronave individualmente.

3. PROCEDIMENTOS DE EMERGÊNCIA

3.1 Alijamento do canopi e abandono

- a - empurrar para a frente o desligador vermelho (posicionado sobre o ombro direito);
- b - empurrar o canopi para cima e para trás;
- c- solte os cintos de segurança puxando a tira vermelha com a mão direita;
- d- levante e salte pelo lado esquerdo ou direito dependendo da altitude do planador;
- e- aguarde 3 segundos e puxe firmemente, a argola do paraquedas até o máximo.

3.2 Saída de parafuso

Em caso de entrada involuntária em parafuso deverá ser seguido o seguinte procedimento:

- a- aplicar simultaneamente. e ate cessar a rotação, pedal contrário à rotação e manche. para frente (aileron em neutro)
- b- após cessar a rotação retornar os comandos à posição neutra

4. PROCEDIMENTOS NORMAIS

4.1 Inspeção pré-voo

1- contornar o planador no sentido horário iniciando no nariz, verificando:

2- dobradiças do canopi

3- carenagem de ligação asa-fuselagem.

4- bordo de ataque da asa direita ao longo da envergadura.

5- fixações do aileron (três articulações, duas por encaixe e uma com porca contrapinnada) e ligação de comando através da articulação central .

6- fixação da carenagem horizontal e carenagem empenagem-fuselagem.

7- fixações do profundor ao estabilizador (através de porcas contrapinnadas) e do compensador ao profundor (encaixe),

8- fixações do leme (2 articulações, uma por encaixe e outra por porca contrapinnada) e ligação dos cabos de comando.

9- fixações do aileron (idem item 5)-

10- bordo de ataque da asa esquerda.

11- aviso de estol no bordo de ataque da asa (trocar a pilha se necessário).

12- engatar o cabo no gancho de reboque tracionar a corda e desligar. Repetir este procedimento com o cabo tracionado em várias direções-

13- consultar as tabelas de peso e colocar os lastros necessários.

14- após acomodar-se verificar os cintos de segurança e movimentar os comandos verificando a ocorrência de folgas ou atritos.

5. DESEMPENHO

5.1 Desempenho

Velocidade de melhor planeio 96 Km/h (60 mph, 52 nós)

Velocidade de menor afundamento 90 km/h (56 mph, 49 nós)

Os valores de desempenho foram determinados teoricamente.

5.2 Calibração do sistema anemométrico

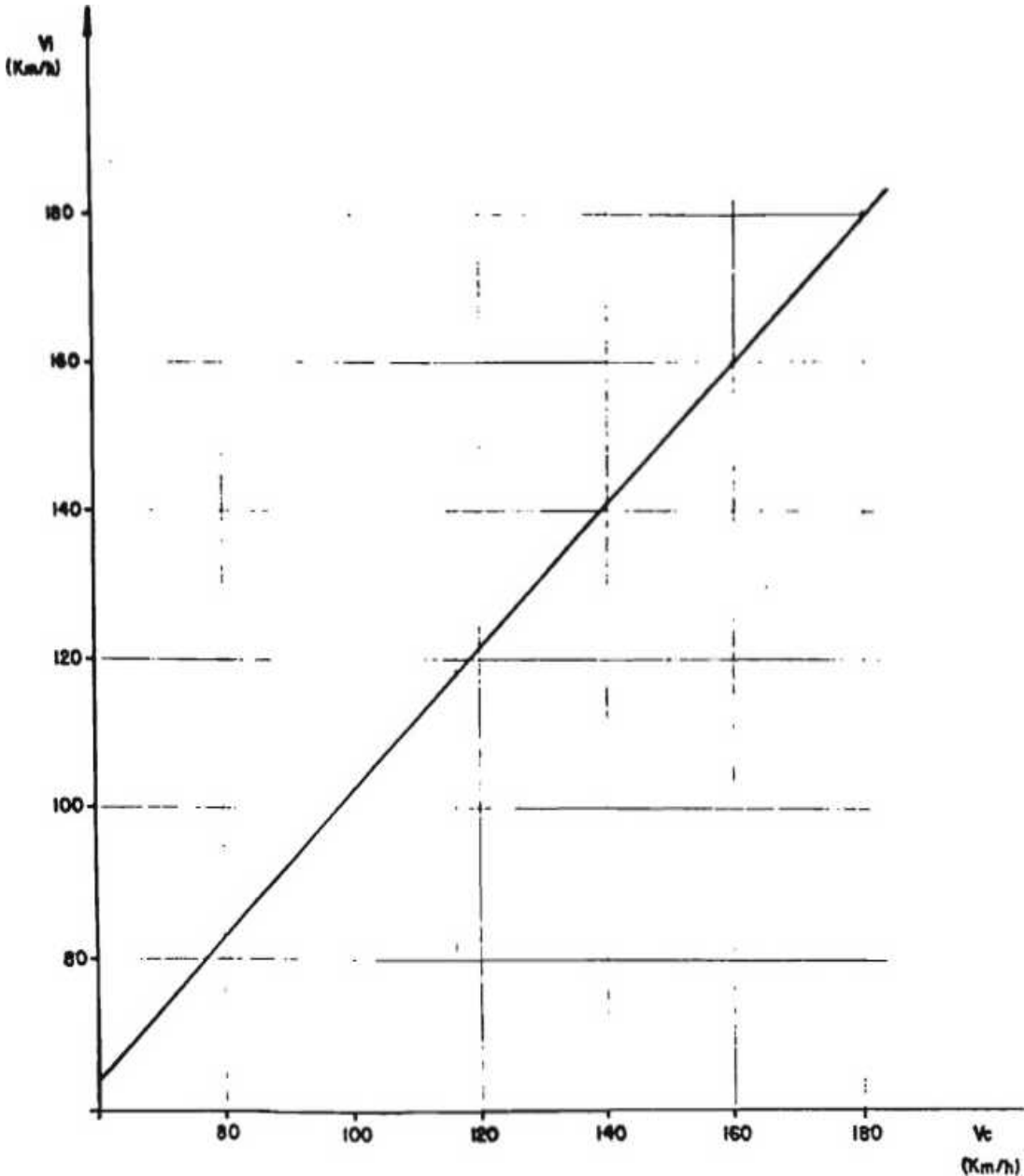
A seguir é apresentada a tabela com a calibração do sistema anemométrico

Vi = velocidade indicada

Vc= velocidade calibrada

CALIBRAÇÃO DO SISTEMA ANEMOMÉTRICO:		
Vi (km/h)	Vc (km/h)	Erro (km/h) :
60	55,5	4,5
70	65,9	4,1
80	76,4	3,6
90	86,8	3,2
100	97,2	2,8
120	118,1	1,9
140	139,0	1,0
160	159,9	0,1
180	180,8	-0,8
190	191,2	-1,2
Vc= 1,04452 Vi-7,21056 [km/h]		

Calibração do sistema anemométrico



5.3 Estol

O planador possui aviso artificial de estol, constituído de uma palheta instalada no bordo de ataque da asa esquerda e um alarme sonoro instalado na lateral esquerda da cabine e atrás do encosto dianteiro.

O alarme sonoro atuará a uma velocidade de +/- 2. km/h para um peso de 490 kg e centragem de 25% da CMA.

6. PESO E BALANCEAMENTO

6.1 Determinação do C.G.

É RESPONSABILIDADE DO PILOTO E DO PROPRIETÁRIO CERTIFICAREM-SE QUE O CARREGAMENTO DA AERONAVE ESTÁ SEMPRE DENTRO DAS LIMITAÇÕES DE PESO E CENTRAGEM.

O planador é equipado com lastro fixo (2. barras de chumbo de 7,5 kg cada) posicionado a -frente da caverna circular ($X = -0,082$ m) e com lastro removível (7 barras de chumbo de 5 kg cada) posicionado a frente da coluna do manche ($X = 0,550$ m)- Quando não forem necessárias as 7 placas do lastro removível deverão ser colocadas placas de madeira apropriadas completando o espaço.

VOO COM 1 TRIPULANTE

Para voos com 1 tripulante (voo solo) é OBRIGATÓRIO utilizar a posição dianteira da cabine.

A cabine traseira poderá ser utilizada para transporte de bagagem (até 35 Kg) devendo prende-la pelos cintos de segurança-

Será necessário consultar a placa no painel dianteiro para a colocação do lastro.

VOO COM 2 TRIPULANTES

Para voos com 2 tripulantes é necessário que os pesos dos tripulantes estejam nas faixas determinadas, para isso é necessário consultar a placa no painel dianteiro

CÁLCULO DO CENTRO DE GRAVIDADE

Para cálculo do centro de gravidade, deverão ser utilizados os seguintes braços (com referência na origem do sistema de coordenadas)

piloto dianteiro	0,870 m
piloto traseiro	1,990 m
paraquedas dianteiro	1,250 m
paraquedas traseiro	2,300 m
bagagem	1,990 m
lastro removível	0,550 m
bordo de ataque da asa	1,901 m
corda média aerodinâmica	1,114 m

passageio do CG

22,4 a 28,0% CMA

CÁLCULO DO C-G.			
	Braço (m)	Peso (Kgf)	Braço X Peso
planador vazio *			
Piloto dianteiro	0,870		
paraquedas dianteiro	1,250		
piloto traseiro	1,990		
paraquedas traseiro	2,300		
bagagem	1,990		
lastro	0,550		
soma das colunas		W	W.X

*A ser calculado e preenchido pelo fabricante para cada aeronave isoladamente.

$$CG = \frac{\frac{W.x}{W} - 1,981}{1,114} \times 100 \quad (\% \text{ CMA})$$

6.2 Pesagem

Plano de referência:

O plano de origem das coordenadas é o formado pela parte anterior da caverna circular situada a frente do painel dianteiro. O sentido do eixo é dirigido para trás.

Nivelamento :

O nivelamento deverá ser feito pelos tubos superiores da treliça no cone de cauda.

Pesagem do planador vazio:

Deverão ser utilizados o trem de pouso principal (W_{tre}) e bequilha (W_{beq}) como apoio das balanças.

$$W = W_{tre} + W_{beq}$$

$$CG = \frac{\frac{W_{tre} \times 2,360 + W_{beq} \times 7,125}{W_{tre} + W_{beq}} - 1,981}{1,114} \times 100 \quad (\%CMA)$$

Distância da origem ao bordo de ataque da asa na CMA	1,981 m
Distância da origem ao trem de pouso principal	2,360 m
Distância da origem a bequilha	7,125 m
Corda Media Aerodinâmica	1,114 m

7. MANUTENÇÃO

7.1 Deflexões das superfícies de comando

Aileron:

Para cima 23 graus +/- 1

Para baixo 15 graus +/- 1

Poderão ser feitos dois tipos de regulagem de amplitude de ambas as superfícies dos batentes situados sob os manches (apertando e soltando os parafusos) e da amplitude de cada superfície isoladamente através das hastes dos guinhóis dos ailerons (aumentando e diminuindo o comprimento das hastes.

Profundor :

para cima 25 graus +/- 1

para baixo 25 graus +/- 1

A regulagem deve ser feita através dos batentes situados sob os manches (apertando e soltando os parafusos)

Leme:

Para os lados 30 graus +/- 1

A regulagem deve ser feita nos batentes da superfície localizados próximos a articulação inferior (apertando ou soltando os parafusos)

Compensador:

Para cima 19 graus +/-1

Para baixo 31 graus +/- 1

A regulagem deve ser feita nos batentes localizados na lateral direita da cabine dianteira colocando os batentes mais a frente ou mais atrás

Balaceamento estático das superfícies:

As superfícies do leme e do profundor possuem balaceamento estático de 100%. Em caso de pequeno reparo na superfície que altere seu balaceamento será necessário a introdução ou retirada das massas verificando os seguintes limites máximos:

Leme 0,800 Kg

Profundor (cada um) 1,550 Kg

7.2 Montagem e desmontagem

Para transporte ou hangaragem prolongada será necessário desmontar as asas e empenagem horizontal .

Montagem:

- 1- verificar se todos os pinos e partes de contato estão limpos e engraxados com vaselina;
- 2- manter a fuselagem na posição vertical e encaixar as asas, uma de cada vez, colocando os pinos das fixações traseiras
- 3- mexer levemente com as asas a fim de obter a coincidência dos - furos do encaixe central
- 4 - passar o pino cônico com torque de aperto de 8,3kgf mm (60 lb.ft) e contrapinar;
- 5- ligar os comandos e contrapinar
- 6- encaixar a carenagem asa-fuselagem fixando pelas cantoneiras parafusadas nos bordos de fuga das asas e pelas janelas sob as asas;
- 7- encaixar o canopi contrapinando com arame de cobre fino;
- 8 - encaixar a empenagem horizontal nas fixações traseiras e passar o pino
- 9- encaixar a fixação dianteira e contrapinar as porcas)
- 10- ligar os comandos e contrapinar;
- 11- posicionar a carenagem fuselagem-empenagem e parafusar.

Desmontagem:

- 1 - retirar o canopi empurrando para frente o desligador vermelho;
- 2- retirar a carenagem asa-fuselagem soltando as janelas sob as asas e cantoneiras dos bordos de fuga, e puxando para a -frente;
- 3- soltar os comandos;
- 4- soltar o pino cônico central:
- 5- desengatar as asas, uma de cada vez , soltando os pinos das fixações traseiras'
- 6- colocar o canopi;
- 7- retirar a carenagem fuselagem-empenagem soltando os parafusos;
- 8- soltar os comandos;
- 9- retirar a porca da fixação dianteira e. retirar o pino das fixações traseiras.

7.3 Transporte

Ao transportar o planador, as asas e empenagem horizontal devem ser desmontados e apoiados pelos bordos de ataque utilizando calços e almofadas, de modo a distribuir o peso na maior área possível. A fuselagem deverá ser mantida sobre o trem de pouso e bequilha, presa por cordas nas fixações traseiras e apoios traseiros.

7.4 Cuidados e consertos

Para conservação de pintura use periodicamente cera comum de automóvel .

O canopj pode ser lavado com bastante. Água e sabão neutro e secado com uma flanela.

Em caso de o planador ter apanhado chuva recomenda-se a desmontagem e secagem em lugar bem ventilado e fora do sol.

Para pequenos reparos devem ser utilizados materiais apropriados tais como:

- contraplacado aeronáutico IPT
- freijó de 1ª qualidade:
- cola araldite AU-106/
- endurecedor HY 952.-V