

PLANADOR NHAPECAN II
MANUAL DE VÔO E OPERAÇÃO

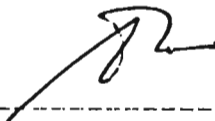
PP - FPD

PLANADOR NHAPECAN II
MANUAL DE VÔO E OPERAÇÕES

Este manual deverá permanecer sempre a bordo

Aprovado para operação na categoria normal
e proibido vôo 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:

----- 11/12/86 -----

PP - FPD

ÍNDICE

Página

1 - GERAL

1.1 - Descrição Geral	5
1.2 - Base de homologação	6
1.3 - Dimensões e áreas	6
1.4 - Três vistas	7

2 - LIMITAÇÕES OPERACIONAIS

2.1 - Limites de peso e centragem	8
2.2 - Limites de velocidades	8
2.3 - Limites de fatores de carga	8
2.4 - Marcas e placas	9

3 - PROCEDIMENTOS DE EMERGÊNCIA

3.1 - Alijamento do canopi e abandono	12
3.2 - Saída de parafuso	12

4 - PROCEDIMENTOS NORMAIS

4.1 - Inspeção pré-vôo	13
------------------------------	----

5 - DESEMPENHO

5.1 - Desempenho	14
5.2 - Calibração do sistema anemométrico	14
5.3 - Estol	16

6 - PESO E BALANCEAMENTO

6.1 - Determinação do C.G.	17
6.2 - Pesagem do planador	19

7 - MANUTENÇÃO

7.1 - Deflexões das superfícies de comando	20
7.2 - Montagem e desmontagem	21
7.3 - Transporte	22
7.4 - Consertos e cuidados	22

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, monopiano, cantilever e monolongarina. 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 DACRON e do nariz em fibra de vidro. Cabine de pilotagem biplace em tandem e 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, cantilever, constituída de estabilizador, profundor e compensador. Fixada fuselagem por ferragens de aço 4130. Nervuras e longarinas construídas em freijó com revestimento de contra-placado IPT no estabilizador e compensador e tela DACRON no profundor. A parte móvel possui balanceamento estático de 100% mantido por massas de chumbo instaladas nos "horns" do profundor.

Empenagem vertical: convencional constituída de deriva e leme. Fixada 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 100% mantido por massa de chumbo instalada no "horn".

Sistemas de comando: convencionais com o profundador 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.

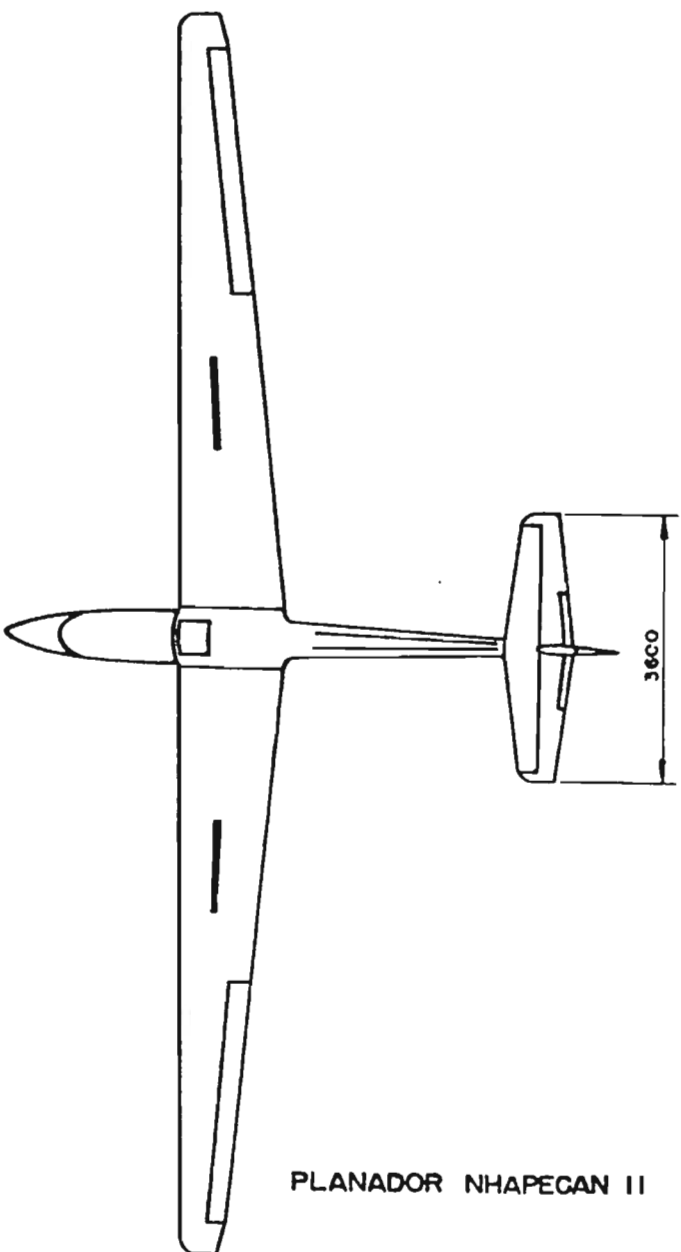
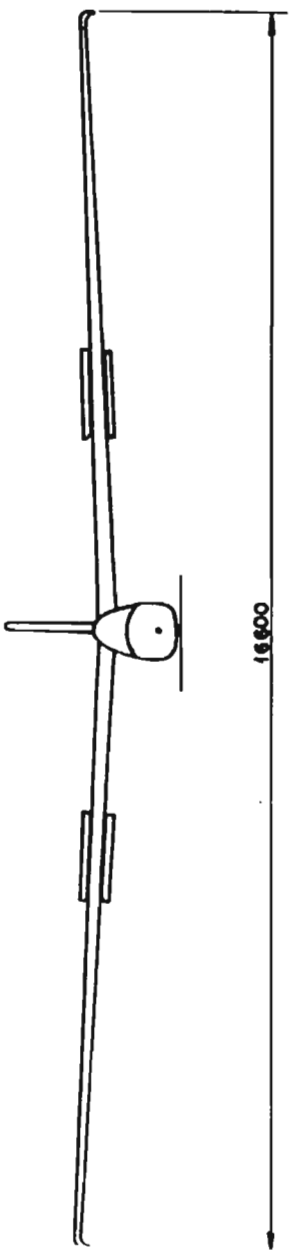
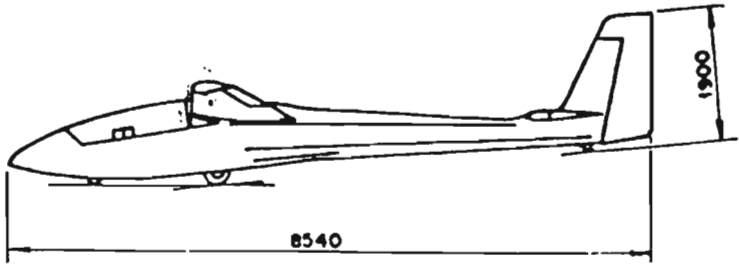
1.2 - Base de Homologação

O planador foi homologado segundo os R.B.A., Parte II, Seção P, Requisitos para planadores, de agosto de 1973 e atualizado em agosto de 1981, na seguinte categoria: CLASSE NORMAL E PROIBIDO VÔO 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 63010

1.4 - Três vistas



PLANADOR NHAPEGAN II

2 - LIMITAÇÕES OPERACIONAIS

2.1 - Limites de peso e centragem

Peso máximo de decolagem	565 Kgf
Peso mínimo de decolagem	472 Kgf
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 (Vr)	130 Km/h (80 mph, 78 nós)
Máxima de abertura dos freios	170 Km/h (105 mph, 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 vôo 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 VÔO EM NUVENS. !

! SÃO PROIBIDAS MANOBRAS ACROBÁTICAS DE !

! QUALQUER ESPÉCIE. !

! ANTES DE OPERAR A AERONAVE CONSULTE AS TABE- !

! LAS DE PESO E LASTROS. !

! Une = 190 km/h (115 mph, 102 nós). !

Placa em local visível para os tripulantes:

VÔO COM 1 TRIPULANTE		
peso no assento dianteiro (kgf)	peso do lastro (kgf) *	observações
57 a 62	30	O assento traseiro pode ser utilizado para trans- porte de ba- gagem de até 35 kg.
62 a 67	25	
67 a 72	20	
72 a 77	20	
77 a 82	15	A cada 18 kg de bagagem po- de ser retira- da uma placa de 5 kg do lastro.
82 a 87	10	
87 a 92	5	
92 a 97	0	
97 a 100	0	

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

Placa em local visível para os tripulantes:

VÔO 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 85	57 a 100	0
85 a 90	57 a 95	0
90 a 95	57 a 90	0
95 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 atitude do planador;
- e- aguarde 3 segundos e puxe firmemente a argola do pára-quadras 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 até 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-vôo

- 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 empenagem 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.

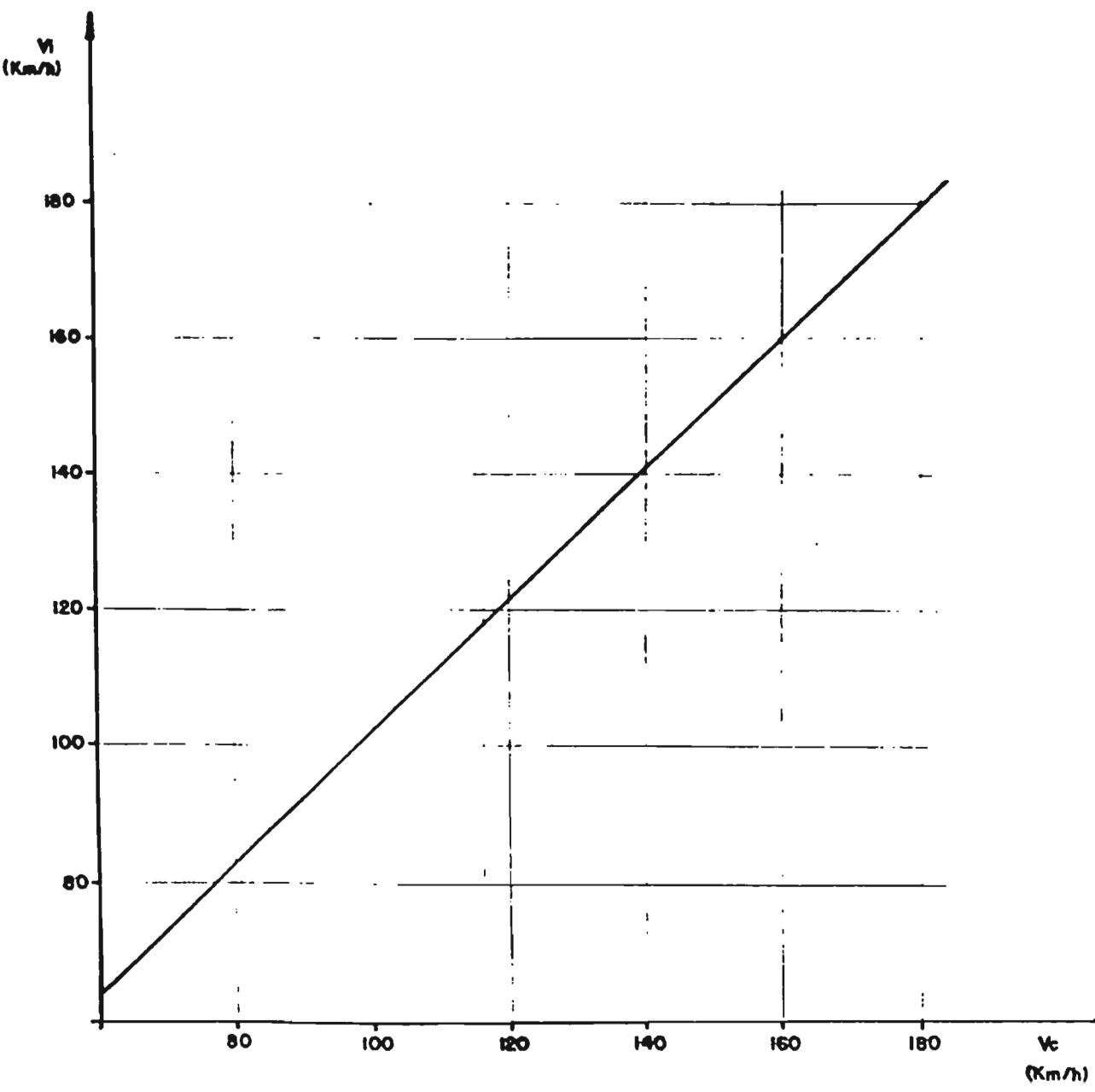
5.2 - Calibração do sistema anemométrico

A seguir é apresentado a tabela com a calibração do sistema anemométrico.

CALIBRAÇÃO DO SISTEMA ANEMOMÉTRICO		
V_i (km/h)	V_c (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
$V_c = 1,04452V_i - 7,21056$ [km/h]		

V_i = velocidade indicada
 V_c = velocidade calibrada

Calibração do sistema anemométrico



5.3 - Estol

- 0 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 atrás do encosto dianteiro.
- 0 alarme sonoro atuará a uma velocidade de 00 ± 2 km/h para um peso de 490 kgf 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 5,0 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.

VÔO COM 1 TRIPULANTE

Para vôos com 1 tripulante (vôo solo) é OBRIGATÓRIO utilizar a posição dianteira da cabine. A cabine traseira poderá ser utilizada para transporte de bagagem (até 35 kg) devendo prendê-la pelos cintos de segurança. Será necessário consultar a placa no painel dianteiro para a colocação do lastro.

VÔO COM 2 TRIPULANTES

Para vôos com 2 tripulantes é necessário que os pesos de 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	 1,981 m
corda média aerodinâmica	1,114 m
 passeio do c.g.	 22,4 a 28,0 % CMA

CÁLCULO DO C.G.			
	braço (m)	peso (kgf)	braço x peso
planador vazio *			
piloto dianteiro	0,870		
pára-quedas diant.	1,250		
piloto traseiro	1,990		
pára-quedas tras.	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.

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

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 (Wtre) e bequilha (Wbeq) como apoio das balanças.

W = Wtre + Wbeq

$$CG = \frac{Wtre \times 2,360 + Wbeq \times 7,125}{Wtre + Wbeq} - 1,981 \times 100 \quad (\% \text{ CMA})$$

$$1,114$$

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 à bequilha	7,125 m
Corda Média Aerodinâmica	1,114 m

- MANUTENÇÃO

7.1 - Deflexões das superfícies de comando

Aileron:

para cima 25 graus \pm 1 grau
 para baixo 15 graus \pm 1 grau
 Poderão ser feitos dois tipos de regulagem, de amplitude de ambas as superfícies através dos batentes situados sob os manches (apertando ou soltando os parafusos) e da amplitude de cada superfície isoladamente através das hastes dos guinchois dos ailerons (aumentando ou diminuindo o comprimento das hastes).

Profundor:

para cima 25 graus \pm 1 grau
 para baixo 25 graus \pm 1 grau
 A regulagem deve ser feita através dos batentes situados sob os manches (apertando ou soltando os parafusos).

Leme:

para os lados \pm 30 graus \pm 1 grau
 A regulagem deve ser feita nos batentes da superfície localizados próximos à articulação inferior (apertando ou soltando os parafusos).

Compensador:

para cima 19 graus \pm 1 grau
 para baixo 31 graus \pm 1 grau
 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 0,800kg
 profundor (cada um) 1,550kg

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 estar desmontadas e apoiadas 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 da pintura use periodicamente cera comum de automóvel.

O canopi pode ser lavado com bastante água e sabão neutro e secado com uma flanela.

Em caso do 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 AW-106;
- endurecedor HY 952-V