



CESP

CENTRAIS ELÉTRICAS DE SÃO PAULO S.A.

RELATÓRIO DE MONTAGEM

MII/2 - ROTORES TOSHIBA

USINA ILHA SOLTEIRA

DIRETORIA DE CONSTRUÇÕES
DEPARTAMENTO DE CONSTRUÇÃO II

JULHO - 1973

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>aw</i>	FL. 01 de 84
DES. Nº		
ROTORES TOSHIBA RELATÓRIO DE MONTAGEM		

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.: VER.: <i>GO</i>	ESC.: FL. 02 ^{de} 84
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	DES. Nº	
ÍNDICE		

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>bull</i>	FL. 03 de 84
	DES. Nº	

INTRODUÇÃO	Fl. 04
GENERALIDADES	Fl. 06
EQUIPE DE MONTAGEM	Fl. 10
PLANO DE MONTAGEM	Fl. 12
SEQUÊNCIA DAS PRINCIPAIS ATIVIDADES	Fl. 14

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>CP</i>	FL. 04 de 84
	DES. Nº	

INTRODUÇÃO

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.: _____	ESC.: _____
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>Aulla</i>	FL. 05 de 84
DES. Nº _____		

APRESENTAÇÃO

O Relatório de Montagem M11/2, tem como objetivo descrever os serviços referentes a montagem dos rotores TOSHIBA (G3 e G4), da Usina de Ilha Solteira.

Embora de forma resumida procuramos - divulgar uma série de informações que julgamos úteis a todos os que se interessam por este tipo de montagem.

ANIBAL FIGUEIREDO MONTE
Engº Encº Setor de Montagem

NÍVEO AURÉLIO VILLA
Engenheiro Residente

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>aw</i>	FL. 06 de 84
DES. Nº		

GENERALIDADES

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>avila</i>	FL. 07 de 84
	DES. Nº	

ROTOR

Rotores dos geradores 3 e 4 da Usina de Ilha Solteira

Projeto e Fabricação: TOSHIBA - Tokyo Shibaura Electric Co.
JAPAN.

Peso unitário : 460 t
Quantidade : 2
Diâmetro : 13 213 mm (projeto)
nº de polos : 84
Rotação : 85,7 rpm

Características elétricas:

Potência : 170 000 kVA
Tensão : 14 400 V
Corrente : 7 500 A
Frequência : 60 c/s
Fator-potência : 0,95

Espessura das chapas do anel magnético:

Principais : 4,5 mm
Calços : 0,4 e 0,5 mm
Extremas : 50 mm

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>alla</i>	FL. 08 de 84
DES. Nº		

COMPONENTES DO ROTOR

DISCRIMINAÇÃO	PESO TOTAL (t)
Cubo do rotor	25,0
Braços da aranha	56,0
Anel magnético	226,0
Polos	115,0
Pista de freios	4,5
Ventiladores (conjunto)	8,0
Chapas diafragma	6,5
Tirantes	12,0
Acessórios (chavetas, parafusos de acoplamento e espaçadores)	7,0
Total	460,0

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>Paula</i>	FL. 09 de 84
DES. Nº		

DESENHOS DE REFERÊNCIA

P-1175330	Placa discriminativa do Gerador
P-20030000	Relação de peças
AB-20764	Suporte do rotor
TIS-012	Conjunto do rotor
AA-04113	Conjunto de içamento do rotor

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>Will</i>	FL. 10 de 84
DES. Nº		

EQUIPE DE MONTAGEM

a) Equipe padrão
b) Total de homens x horas gasto
c) Índice obtido

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>avilla</i>	FL. 11 de 84
DES. Nº		

EQUIPE DE MONTAGEM

EQUIPE PADRÃO NO DECORRER DA MONTAGEM

	Máximo	Mínimo
Encarregado	1	
Mestre	1	1
Assistente Técnico	1	
Auxiliar Técnico	1	1
Mecânico Ajustador	3	2
Mecânico Montador	4	3
Montador	5	3
Soldador	1	1
Maçariqueiro	1	
Ajudante	<u>5</u>	<u>5</u>
	23	16

TOTAL DE HOMENS x HORAS GASTO (APROPRIAÇÃO)

Rotor 3	25 596 hh
Rotor 4	<u>22 634 hh</u>
	48 230 hh

Índice obtido : $48\ 230\ \text{hh}/920\ \text{t} = 52,4\ \text{hh/t}$

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>Paula</i>	FL. 12 de 84
DES. Nº		

PLANO DE MONTAGEM

OBRA: ILHA SOLTEIRA					DES.	ESC.
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2					VER. <i>Paula</i>	Fl. 13 de 84
					DES. N.º	
ATIVIDADES	1º MÊS	2º MÊS	3º MÊS	4º MÊS		
NIVELAMENTO DA BASE						
TRANSPORTE DO CUBO DO ROTOR						
TRANSPORTE DAS CAIXAS COM PEÇAS						
TRANSP DAS CHAPAS E BRAÇOS DA ARANHA						
LIMPEZA CUBO, BRAÇOS E ACAB. RANHURA DAS CHAVETAS						
PREP. PARAFUSOS DE ACOPLAMENTO E TIRANTES PROVISÓRIOS						
LIMPEZA DE CHAPAS DO ANEL MAGNÉTICO						
ACOPLEMENTO DOS BRAÇOS AO CUBO DO ROTOR						
CONTROLE, ALONGAMENTO DOS PARAF. DE ACOPLAMENTO						
POSICIONAMENTO DOS MACACOS						
EMPACOTAMENTO DA (1ª ETAPA)						
COLOCAÇÃO E APERTO DOS TIRANTES PROVISÓRIOS						
MEDIDAÇÃO DA OVALIZAÇÃO E ALTURA DO 1º PACOTE						
EMPACOTAMENTO DA (2ª ETAPA)						
COLOCAÇÃO E APERTO DOS TIRANTES PROVISÓRIOS						
MEDIDAÇÃO DA OVALIZAÇÃO E ALTURA DO 2º PACOTE						
EMPACOTAMENTO DA (3ª ETAPA)						
COLOCAÇÃO E APERTO DOS TIRANTES PROVISÓRIOS						
MEDIDAÇÃO DA OVALIZAÇÃO E ALTURA DO 3º PACOTE						
AJUSTAGEM E COLOCAÇÃO DAS CHAPAS DE COMPENSAÇÃO						
APERTO DOS TIRANTES PROVISÓRIOS DO 3º PACOTE						
MEDIDAÇÃO DA OVALIZAÇÃO E ALTURA DO 3º PACOTE						
PREPARAÇÃO DOS TIRANTES DEFINITIVOS						
TROCA DOS TIRANTES PROVISÓRIOS PELOS TIR. DEFINITIVOS						
MEDIDAÇÃO DA OVALIZAÇÃO APÓS COLOC. DOS TIRANTES DEFINITIVOS						
APERTO FINAL DOS TIRANTES COM CHAVE TORQUÍMETRO						
LIMPEZA DAS CHAVETAS FIXAS E DO ANEL MAGNÉTICO						
AQUECIMENTO E COLOCAÇÃO DAS CHAVETAS FIXAS						
MONTAGEM DA PISTA DE FREIOS						
ACABAMENTO NAS RANHURAS DE FIXAÇÃO DOS POLOS						
TRANSPORTE DOS POLOS E PREPARAÇÃO						
MEDIDAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE ISOLAÇÃO DOS POLOS						
SECAGEM DOS POLOS (EVENTUAL)						
MONTAGEM DOS POLOS						
PREPARAÇÃO E COLOCAÇÃO DAS CHAVETAS DOS POLOS						
LIGAÇÃO DOS TERMINAIS (SUPERIORES E INF. DO BARRAMENTO)						
MONTAGEM DAS CHAPAS DEFELETORAS						
MONTAGEM DOS VENTILADORES						
SECAGEM E MEDIDAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE ISOLAÇÃO						
APLICAÇÃO DE VERNIZ						

OBRA	ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM	M11/2	VER.: <i>20</i>	FL. 14 de 84
		DES. Nº	

SEQUÊNCIA DAS PRINCIPAIS ATIVIDADES

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>Duila</i>	FL. 15 de 84
	DES. Nº	

SEQUÊNCIA DAS PRINCIPAIS ATIVIDADES

1. TRANSPORTE DAS PEÇAS

- 1.1 - Transporte e descida da base de apoio do rotor no Hall de Montagem (H.M.).
- 1.2 - Transporte e descida do cubo e aranha do rotor no Hall de Montagem (H.M.).

2. LOCALIZAÇÃO DA BASE DE APOIO DO ROTOR

- 2.1 - Locação das placas e parafusos chumbadores para fixação da base.
- 2.2 - Rompimento do concreto do piso do Hall de Montagem.
- 2.3 - Montagem das placas e parafusos chumbadores.

3. MONTAGEM DA BASE DE APOIO DO ROTOR

- 3.1 - Posicionamento da base sobre as placas.
- 3.2 - Aperto dos parafusos chumbadores.
- 3.3 - Nivelamento dos calços do cubo.

4. PREPARAÇÃO DAS PEÇAS

- 4.1 - Limpeza das superfícies usinadas do cubo e dos braços da aranha.
- 4.2 - Limpeza dos acessórios de acoplamento (parafusos e pinos de acoplamento).

5. MONTAGEM DA ARANHA DO ROTOR

- 5.1 - Acoplamento dos braços da aranha ao cubo.
- 5.2 - Aperto dos parafusos de acoplamento.
- 5.3 - Travamento dos parafusos.

6. PREPARAÇÃO DA ARANHA DO ROTOR PARA INÍCIO DO EMPACOTAMENTO.

- 6.1 - Colocação de 12 macacos de 30 t sob os braços da aranha.

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>oulla</i>	FL. 16 de 84
	DES. Nº	

- 6.2 - Nivelamento dos braços da aranha.
- 6.3 - Colocação dos macacos de 10 t em volta da aranha.
- 6.4 - Posicionamento das chapas inferiores sobre os macacos de 10 t.
- 6.5 - Nivelamento das chapas inferiores de espessura 50 mm .
- 6.6 - Introdução das chavetas-guia.

7. EMPACOTAMENTO (1º PACOTE)

- 7.1 - Transporte das chapas do anel magnético para o Hall de Montagem (H.M.).
- 7.2 - Desembalagem das chapas no Hall de Montagem (H.M.)
- 7.3 - Preparação das chapas de 4,5 mm.
- 7.4 - Distribuição de pilhas de chapas ao redor da aranha
- 7.5 - Colocação da 1ª camada de chapas.
- 7.6 - Introdução dos pinos-guia.
- 7.7 - Ajuste nos furos das chapas do anel magnético.
- 7.8 - Empacotamento até a altura de 697,5 mm.
- 7.9 - Introdução dos pinos de ajustagem.
- 7.10- Colocação das chapas superiores.
- 7.11- Introdução dos tirantes provisórios para aperto do pacote.
- 7.12- Aperto do pacote utilizando máquina de impacto.
- 7.13- Retirada dos tirantes provisórios.
- 7.14- Retirada das chapas superiores.
- 7.15- Medidas de correção da altura e centralização do pacote.
- 7.16- Acerto das chapas de compensação (calços).
- 7.17- Colocação das chapas de compensação (calços).
- 7.18- Nivelamento do pacote.

8. EMPACOTAMENTO (2º PACOTE)

- 8.1 - Fixação dos espaçadores de ventilação.
- 8.2 - Colocação dos blocos para montagem dos defletores de ar entre os polos.

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.: _____	ESC.: _____
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <u>Dulla</u>	FL 17 de 84
DES. Nº _____		

8.3 - Empacotamento até a altura de 1 024,5 mm.

8.4 - Aperto, nivelamento e verificação das medidas de maneira análoga à etapa do 1º pacote.

9. EMPACOTAMENTO (3º PACOTE)

9.1 - Fixação dos espaçadores de ventilação.

9.2 - Empacotamento até a altura de 1 805 mm.

9.3 - Aperto, nivelamento e verificação das medidas de maneira análoga à etapa do 1º pacote.

10. CENTRAGEM DO ANEL MAGNÉTICO

10.1 - Retirada dos parafusos provisórios.

10.2 - Colocação dos parafusos definitivos e aperto provisório.

10.3 - Retirada das chavetas-guia.

10.4 - Introdução das chavetas de centragem do anel magnético.

10.5 - Medidas da folga entre o braço da aranha e o anel magnético.

10.6 - Retirada das chavetas de centragem.

10.7 - Limpeza nas ranhuras para colocação das chavetas de definitivas.

10.8 - Preparação das chavetas definitivas.

10.9 - Introdução das chavetas e aperto provisório.

10.10- Aperto dos parafusos definitivos (torque 178 ~ 213 kgm).

10.11- Controle do alongamento dos parafusos.

10.12- Travamento das porcas, com solda.

11. MEDIDAS FINAIS DA ALTURA DO PACOTE DO ANEL MAGNÉTICO

12. APERTO FINAL DAS CHAVETAS DEFINITIVAS

12.1 - Aquecimento do anel magnético para introdução das chavetas.

12.2 - Colocação de gelo nas extremidades dos braços da aranha para evitar dilatação.

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>Pulla</i>	FL. 18 de 84
DES. Nº		

12.3 - Introdução das chavetas, usando marreta de 10 kg.

12.4 - Corte das extremidades das chavetas.

12.5 - Travamento das chavetas.

13. NIVELAMENTO DO ANEL MAGNÉTICO, APÓS O TÉRMINO DA MONTA
GEM

14. MONTAGEM DOS POLOS

14.1 - Transporte dos polos para o Hall de Montagem(H.M.)

14.2 - Ajuste e limpeza das ranhuras e da parte externa
do anel magnético, para montagem dos polos.

14.3 - Preparação dos polos.

14.4 - Teste de resistência de isolação.

14.5 - Colocação do dispositivo para levantamento dos
polos.

14.6 - Colocação dos polos nas ranhuras.

14.7 - Colocação das molas.

14.8 - Preparação das chavetas cuneiformes.

14.9 - Introdução das chavetas, usando marreta de 10 kg

15. ESTANHAMENTO DAS CONEXÕES DOS POLOS

15.1 - Aquecimento das barras de aço para o estanhamento.

15.2 - Estanhamento.

15.3 - Fixação das conexões dos polos.

15.4 - Montagem das conexões da barra da gaiola amortece
dora.

15.5 - Isolação dos terminais de ligação dos polos.

16. PISTA DE FREIOS

16.1 - Transporte das peças para o Hall de Montagem(H.M.)

16.2 - Preparação e limpeza das peças.

16.3 - Montagem da pista de freio.

17. VENTILADORES

17.1 - Transporte para o Hall de Montagem (H.M.) e prepa
ração.

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>Osilla</i>	FL. 19 de 84
DES. Nº		

17.2 - Montagem dos ventiladores.

17.3 - Travamento dos parafusos.

18. MONTAGEM DOS DEFLETORES DE AR ENTRE OS POLOS

19. MONTAGEM DAS CHAPAS DIAFRAGMAS

19.1 - Transporte para o Hall de Montagem (H.M.) e preparação.

19.2 - Ajustagem das chapas diafragmas.

19.3 - Montagem das chapas diafragmas.

19.4 - Aperto e travamento dos parafusos.

20. BARRAMENTOS DA EXCITAÇÃO DO ROTOR

20.1 - Furação dos barramentos.

20.2 - Montagem dos barramentos e isolamento.

20.3 - Anel coletor e eixo do PMG.

21. AFERIÇÃO DO DIÂMETRO DO ROTOR

22. AJUSTAGEM DO DIÂMETRO DO CUBO DO ROTOR PARA ACOPLAMENTO AO EIXO DA TURBINA.

23. SECAGEM DO ROTOR.

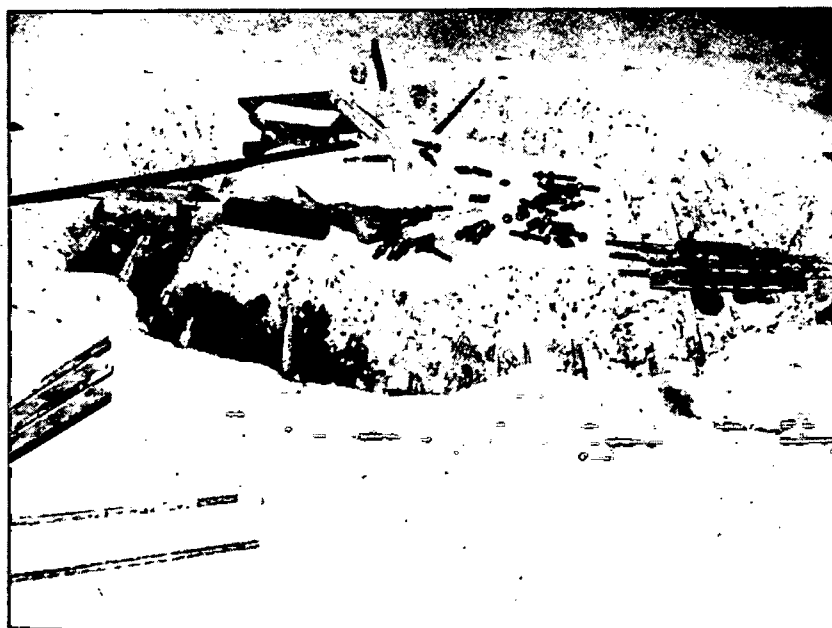
OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>CEU</i>	FL19A de 84
DES. Nº		
PRINCIPAIS ATIVIDADES DE MONTAGEM COMENTÁRIOS E ILUSTRAÇÕES		

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.: VER.: <i>Carla</i> DES. Nº	ESC.: FL. 20 de 84
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2		

2. LOCALIZAÇÃO DA BASE DE APOIO DO ROTOR

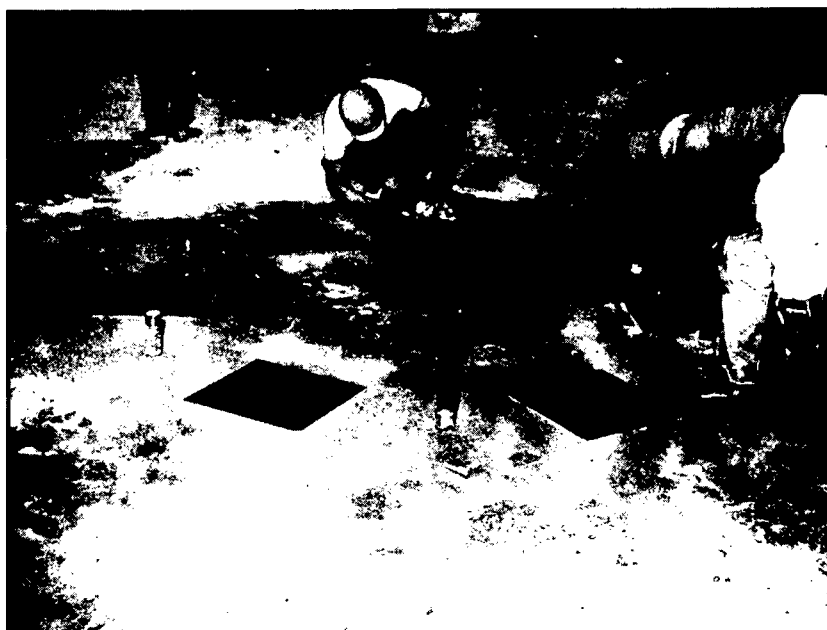
Após a locação da base pela Topografia, executou-se o rompimento do concreto para a montagem dos parafusos de fixação e das placas de nivelamento.

24 807



Rompimento do concreto do piso do H.M.

24 902



Prisioneiros e chapas, montados

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.:

ESC.:

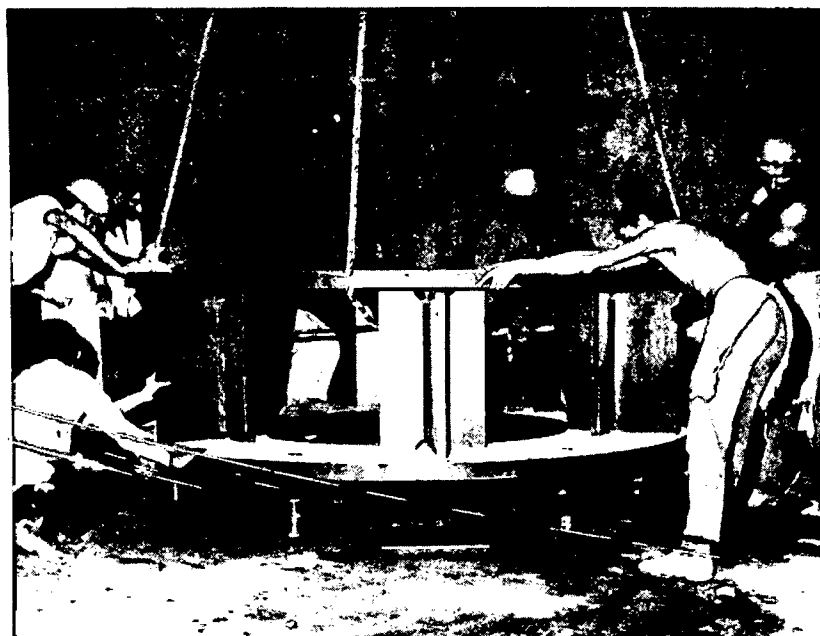
VER.:

FL. 21 de 84

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

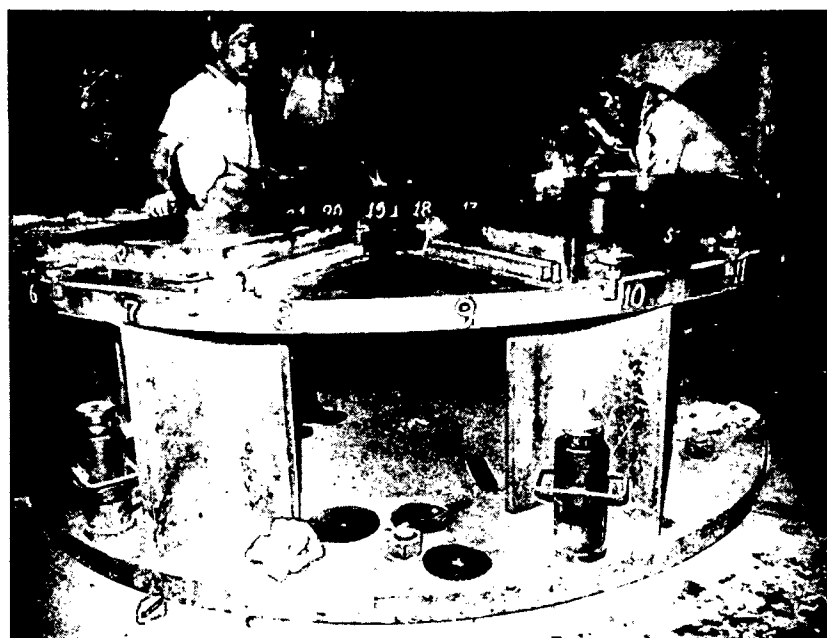
DES. Nº

24 904



Posicionamento da base de apoio no H.M., utilizando-se da ponte rolante de 20 t.

25 515



Apoios do cubo montados, nivelados e em fase de solda.

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.: VER.: <i>Paula</i> DES. Nº	ESC.: FL. 22 de 84
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2		

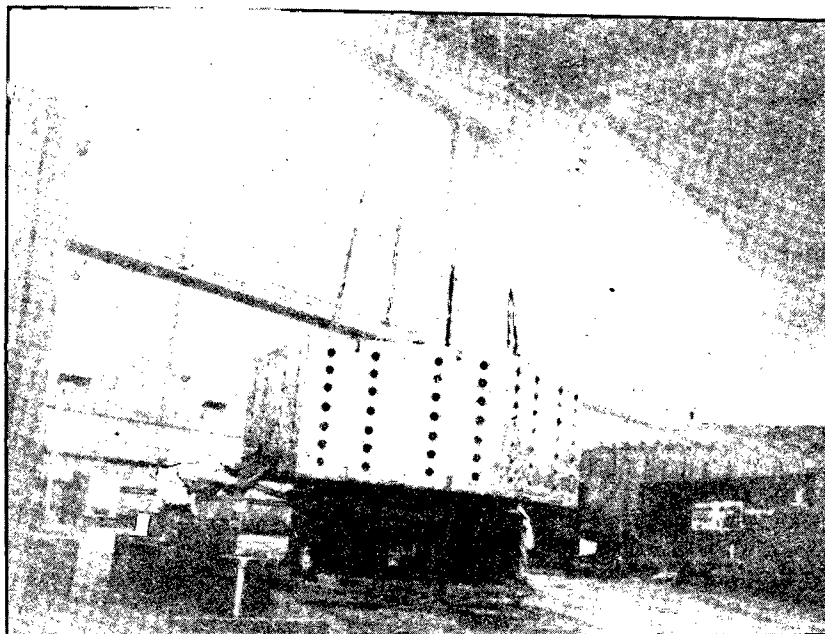
4. PREPARAÇÃO DAS PEÇAS

Após o transporte dos braços da aranha e cubo do rotor do Almoxarifado da CESP para o Hall de Montagem, foi iniciada a limpeza e preparação das peças.

A tinta especial aplicada pelo fabricante nas faces usinadas foi removida com CHLOROTHENE e lixadeira pneumática. Eventuais rebarbas foram retiradas com lima e lixa fina.

Após a limpeza foi aplicado o óleo MOLYKOTE em todas as superfícies usinadas.

27 868



Posicionamento do cubo sobre a base suporte
(peso 25,0 t).

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.:

ESC.:

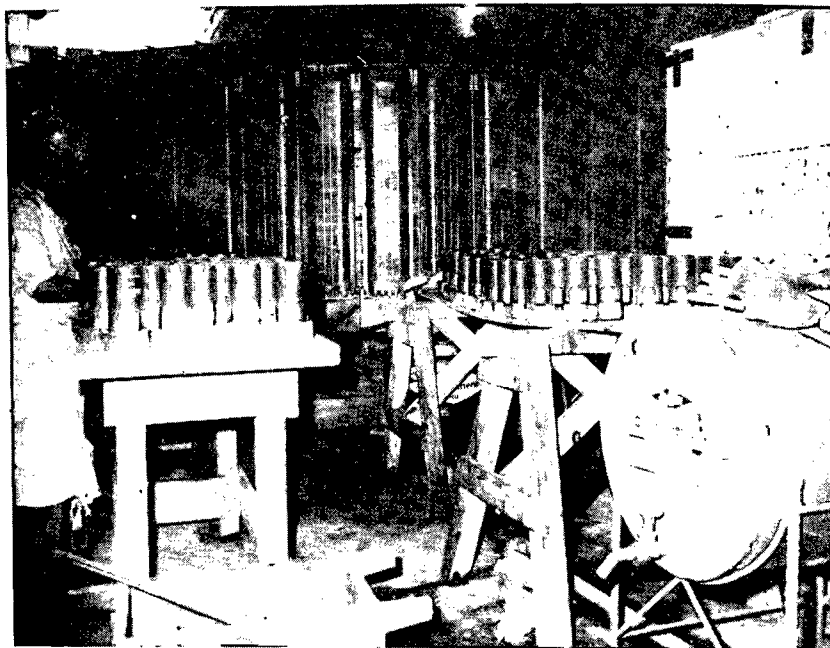
VER.:

FL. 23 de 84

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

DES. Nº

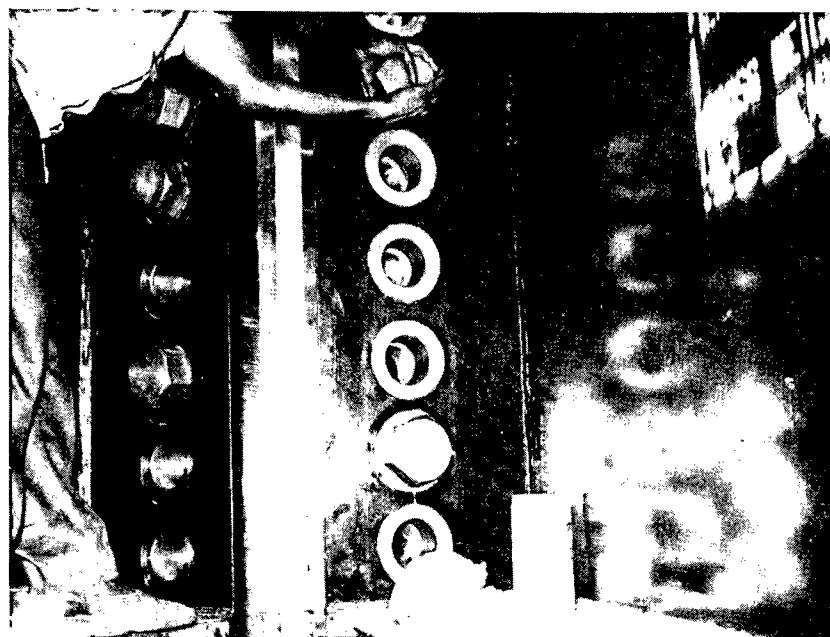
27 869



Limpeza e preparação dos parafusos de acoplamento.

5.1 - Acoplamento dos braços da aranha ao cubo.

27 852



Aperto manual dos parafusos de acoplamento

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.:

ESC.:

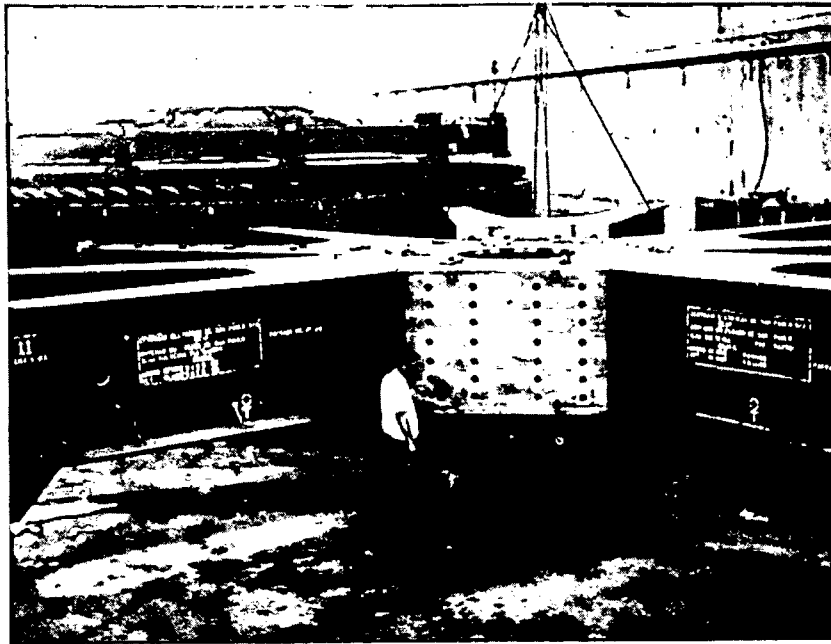
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

VER.:

FL. 24 de 84

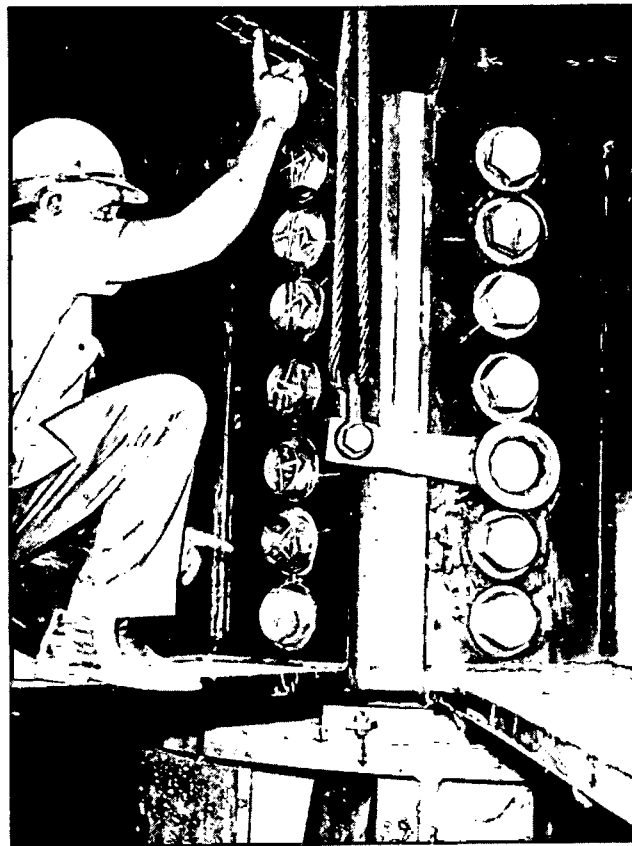
DES. Nº

27 853



Acoplamento dos braços ao cubo, com auxílio da ponte rolante de 20 t.

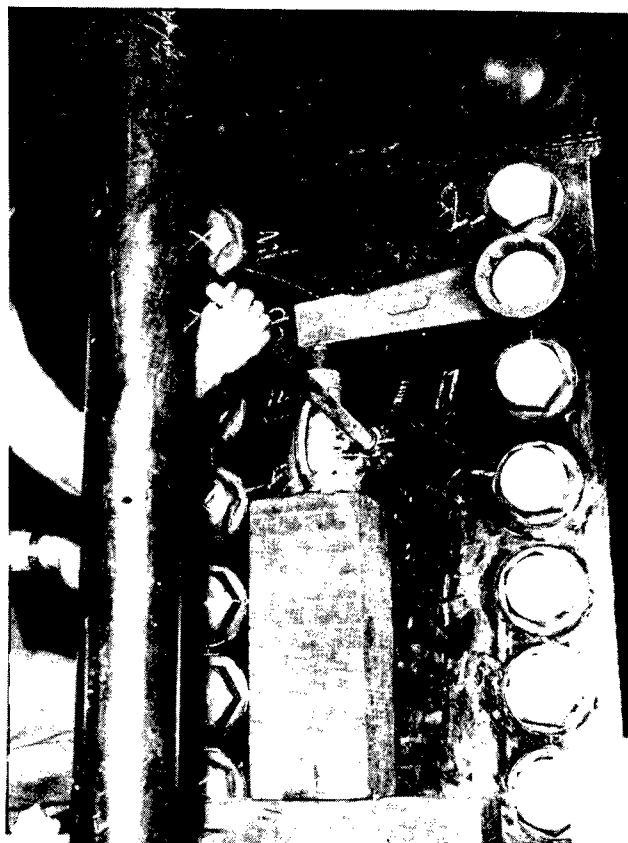
27 859



Aperto dos parafusos utilizando-se da ponte rolante de 20 t.

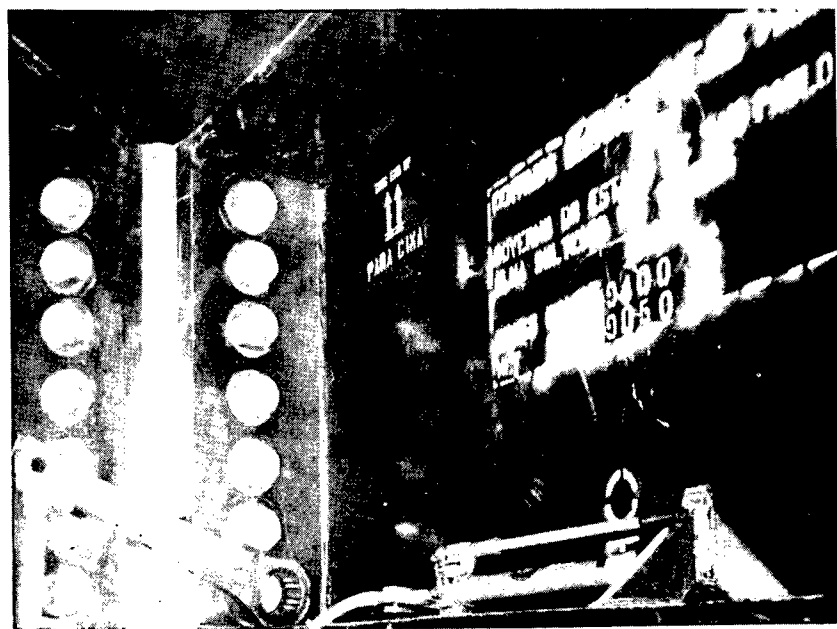
OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.: _____	ESC.: _____
	VER.: <i>Della</i>	FL. 25 de 84
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	DES. Nº _____	

27 860



Aperto dos parafusos usando-se macaco mecânico.

27 988



Aperto dos parafusos usando-se macaco hidráulico (força aplicada: 3 t).

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.

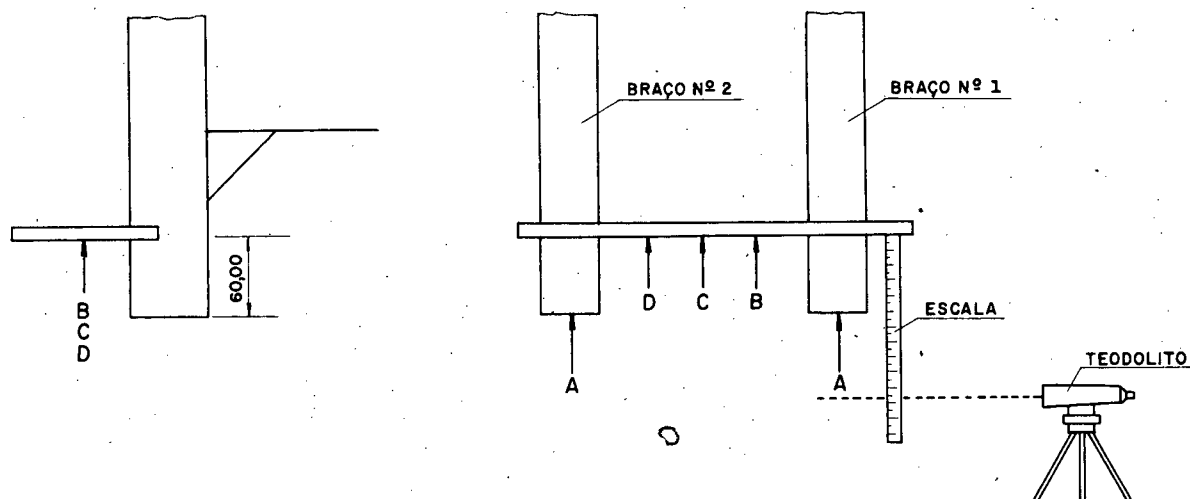
ESC.

VER. *Quila*

Fl. 26 de 84

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

DES. N.º



NIVELAMENTO DA ARANHA DO ROTOR APÓS O
ACOPLAMENTO DOS BRAÇOS AO CUBO

MEDIDA BASE: 201,2 ± 0,5mm

BRAÇO Nº	A		B		C		D	
	DIF.	MEDIDAS	DIF.	MEDIDAS	DIF.	MEDIDAS	DIF.	MEDIDAS
01	+0,3	201,5	+0,3	201,5	+0,4	201,6		
02	+0,3	201,5	+0,2	201,4	+0,2	201,4		
03	+0,1	201,3	+0,3	201,5	+0,3	201,5	+0,6	201,8
04	+0,7	201,9	+0,6	201,8	-0,3	200,9		
05	-0,4	200,8	-0,4	200,8	-0,1	201,1		
06	0	201,2	-0,1	201,1	-0,3	200,9	-0,3	200,9
07	-0,5	200,7	-0,5	200,7	-0,5	200,7		
08	-0,4	200,8	-0,6	200,6	-1,1	200,1		
09	+0,2	201,4	+0,1	201,3	+0,4	201,6	+0,2	201,4
10	+0,1	201,3	+0,2	201,4	+0,2	201,4		
11	+0,4	201,6	+0,3	201,5	+0,2	201,4		
12	+0,4	201,6	+0,2	201,4	+0,4	201,6	+0,3	201,5

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.

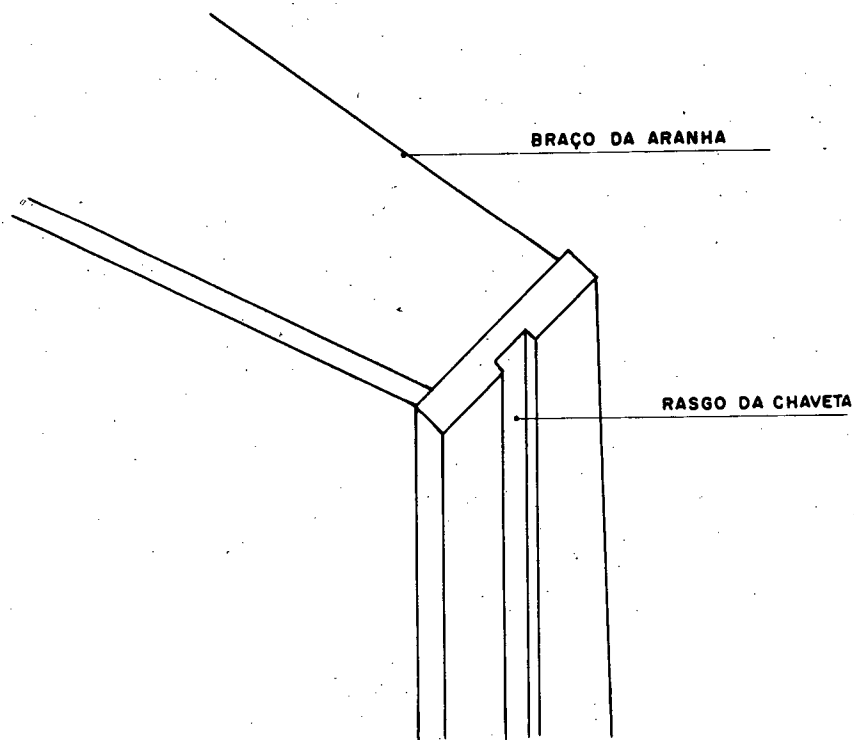
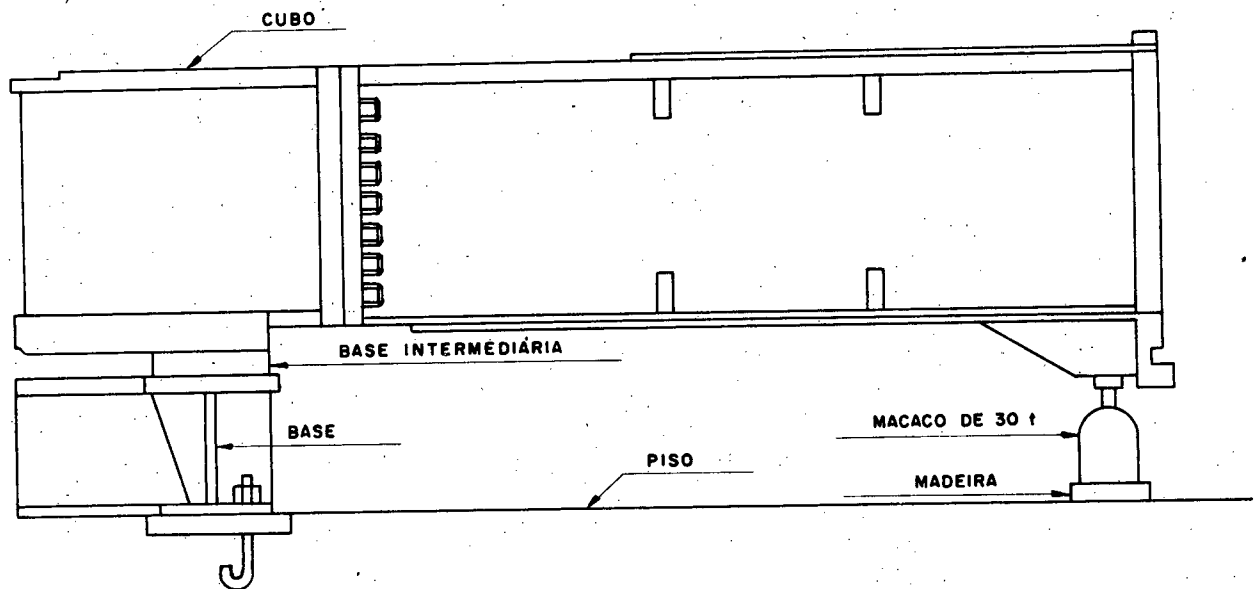
ESC.

VER.

Fl. 27 de 84

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

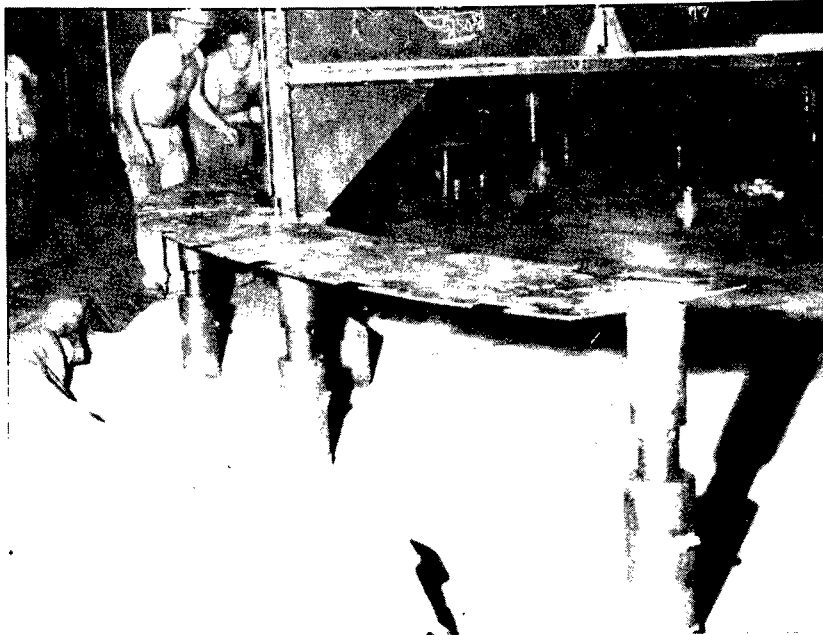
DES. N.º



ACOPLAMENTO DO CUBO E BRAÇO DA ARANHA

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>Paula</i>	FL. 28 de 84
	DES. Nº	

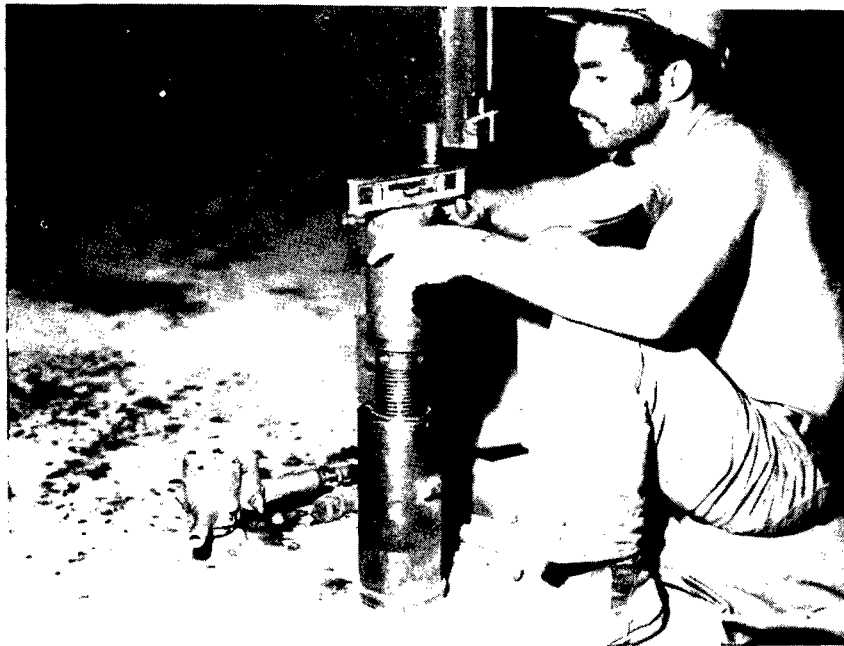
27 986



Posicionamento dos macacos de 10 t

Foram distribuídos e nivelados 98 macacos em volta da aranha para apoio do anel magnético.

27 987



Nivelamento dos macacos, usando o nível de bolha.

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.:

ESC.:

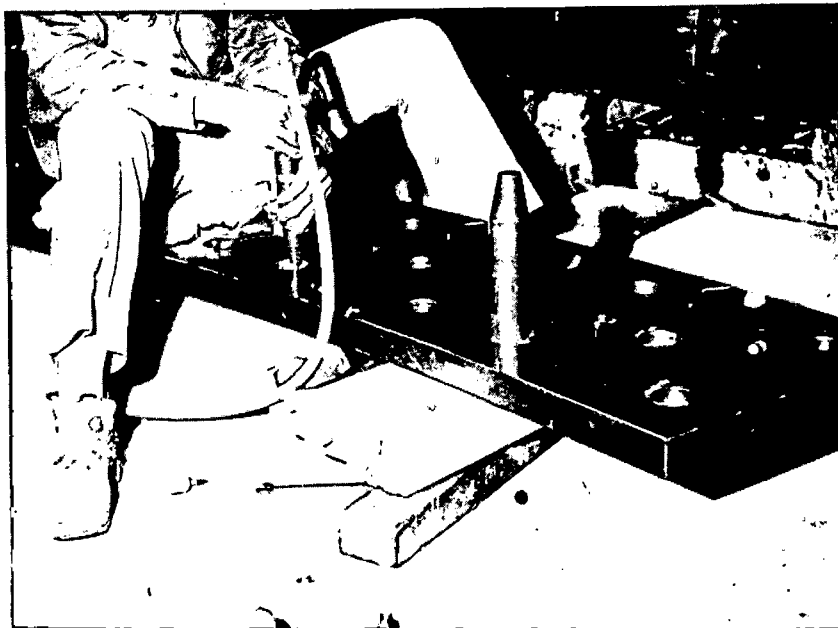
VER.:

FL. 29 de 84

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

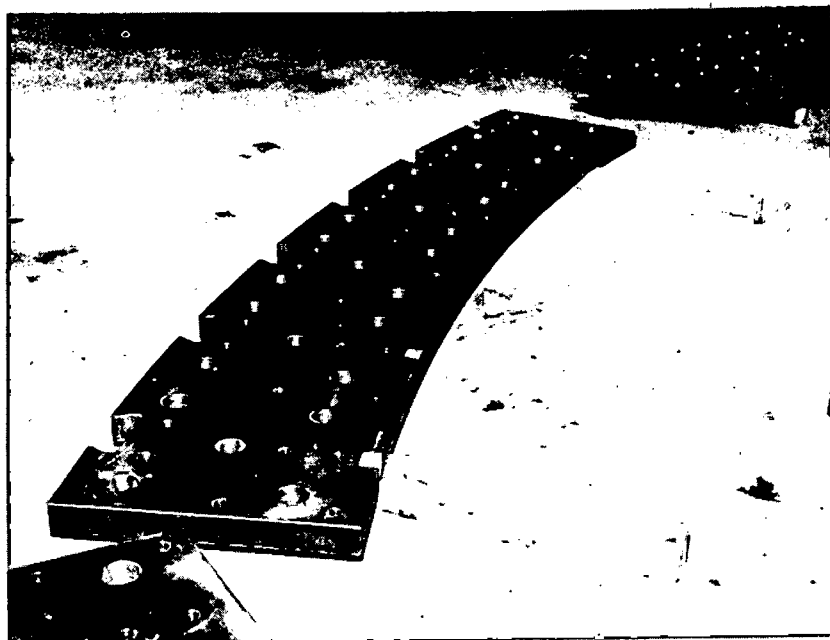
DES. Nº

27 983



Ajuste nos furos das chapas utilizando retífica pneumática.

27 858



Distribuição das chapas de pressão inferior em volta da aranha (espessura: 50 mm).

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.:

ESC.:

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

VER.: *Belle*

FL. 30 de 84

DES. Nº



28 000

Posicionamento das chapas de pressão inferior.



28 048

Introdução das chavetas-guia.

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.

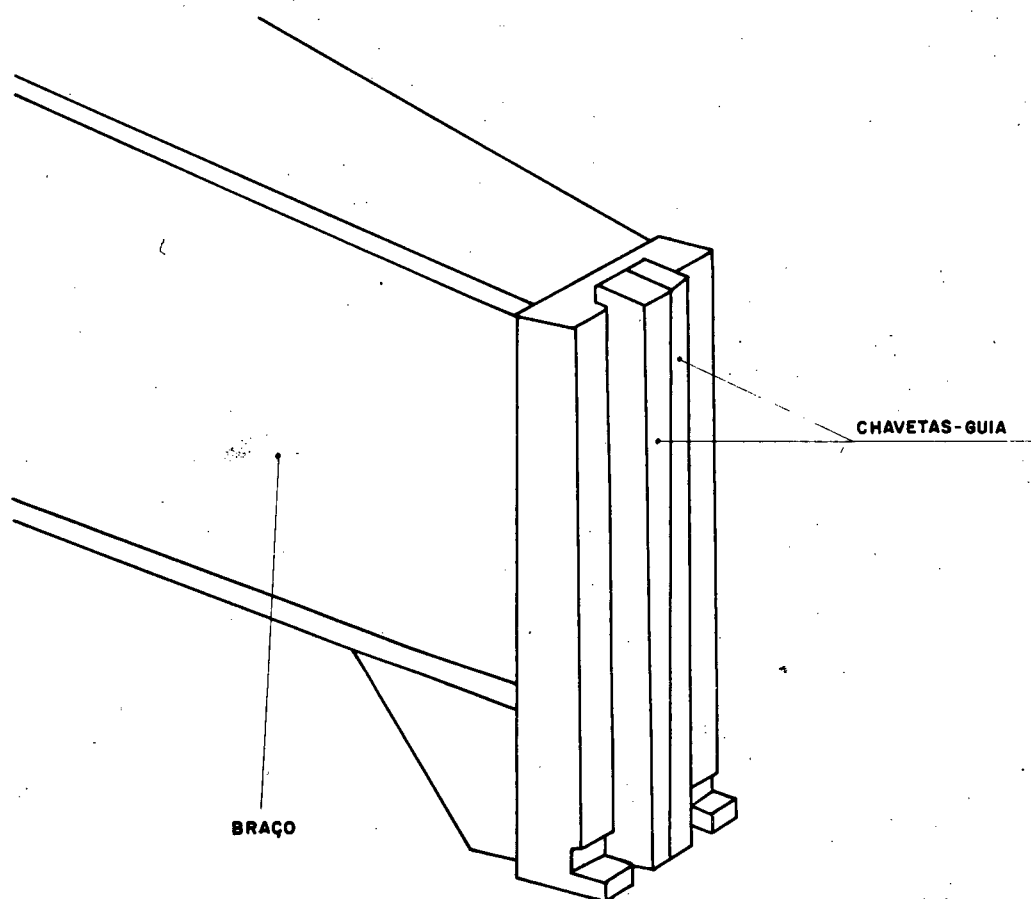
ESC.

VER.

Fl. 31 de 84

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

DES. N.º



LOCALIZAÇÃO DAS CHAVETAS-GUIA

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.:

ESC.:

VER.:

FL. 32 de 84

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

DES. Nº

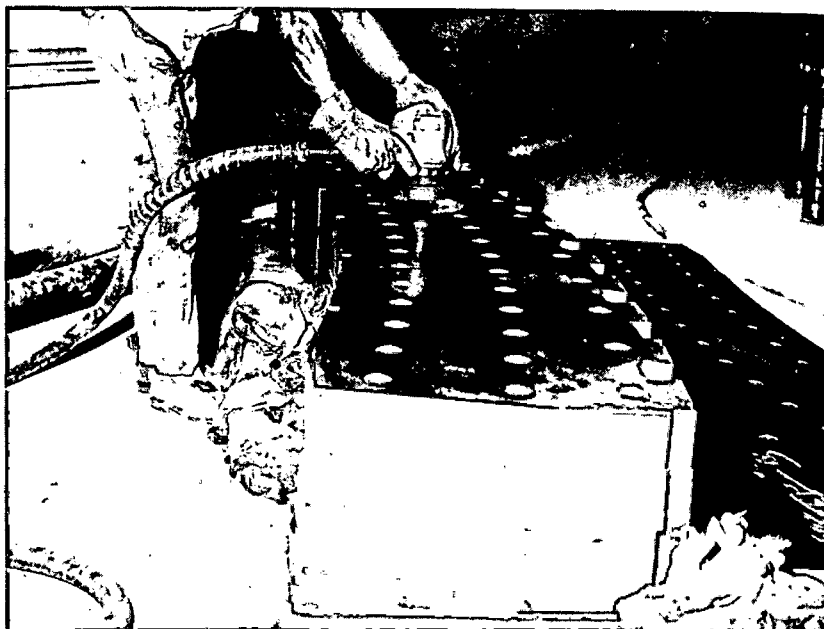
7.3 - PREPARAÇÃO DAS CHAPAS DE 4,5 mm

Após o transporte das chapas para o Hall de Montagem foi iniciada a fase de limpeza e preparação.

Todas as chapas do rotor foram escovadas e lavadas com CHLOROTHENE, em alguns casos utilizaram-se a lixadeira pneumática e lixa fina para a remoção de eventuais rebarbas junto aos furos das chapas.

Na limpeza das chapas foram utilizadas escovas "URIS SO", tipo copo, em máquinas pneumáticas.

25 214



Limpeza das chapas do anel magnético - espesura 4,5 mm.

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.:

ESC.:

VER.: *Revisão*

FL. 33 de 84

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

DES. Nº

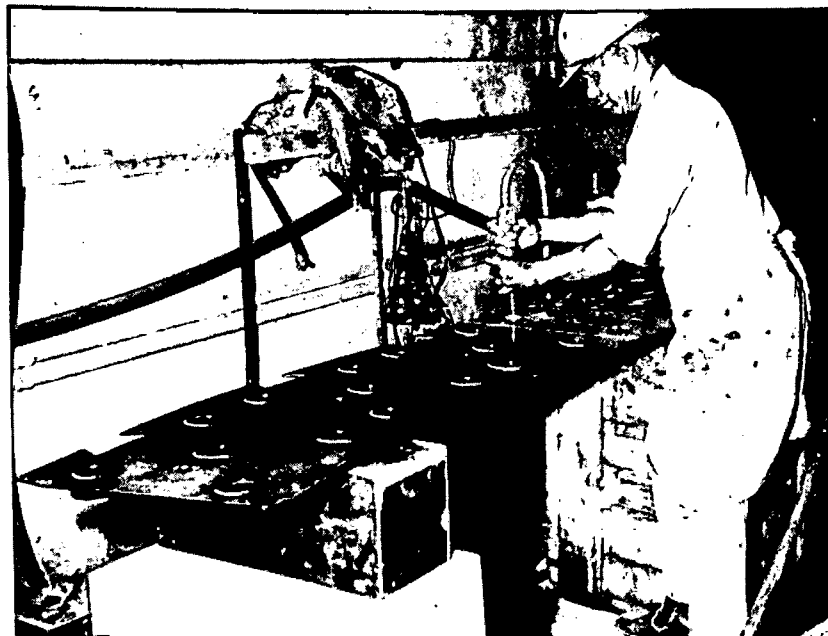
28 001



Início do empacotamento.

- Colocação da 1ª camada de chapas do anel magnético.
- Introdução dos pinos-guia (140 un).

27 948



Ajuste dos furos das chapas

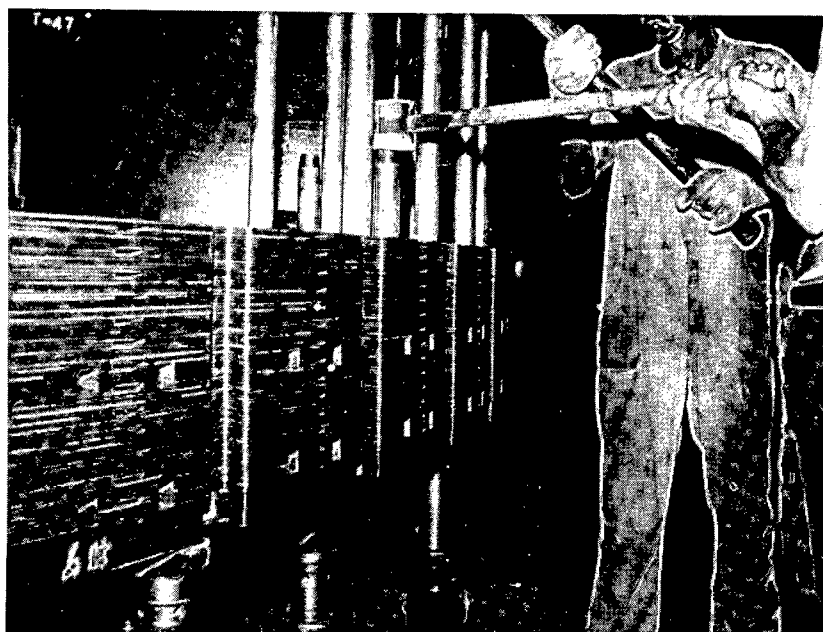
OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>Nulla</i>	FL. 34 de 84
	DES. Nº	

7.8 - Empacotamento até a altura de 697,5 mm

O empacotamento prosseguiu até atingir a altura de 697,5 mm, quando foram efetuadas as seguintes verificações:

- Passagem dos pinos de ajustagem dos furos do anel magnético.
- Colocação dos 420 parafusos provisórios e aperto do pacote com a máquina de impacto pneumática. Foi utilizado um torquímetro para o controle do torque aplicado nos parafusos (115 kgm).
- Medição da altura em 84 pontos do anel magnético (lado interno e externo), determinando a quantidade de chapas de compensação a serem inseridas no pacote.
- Colocação das chapas (calços), e nivelamento do pacote.
- Retirada dos parafusos provisórios para início do 2º empacotamento.

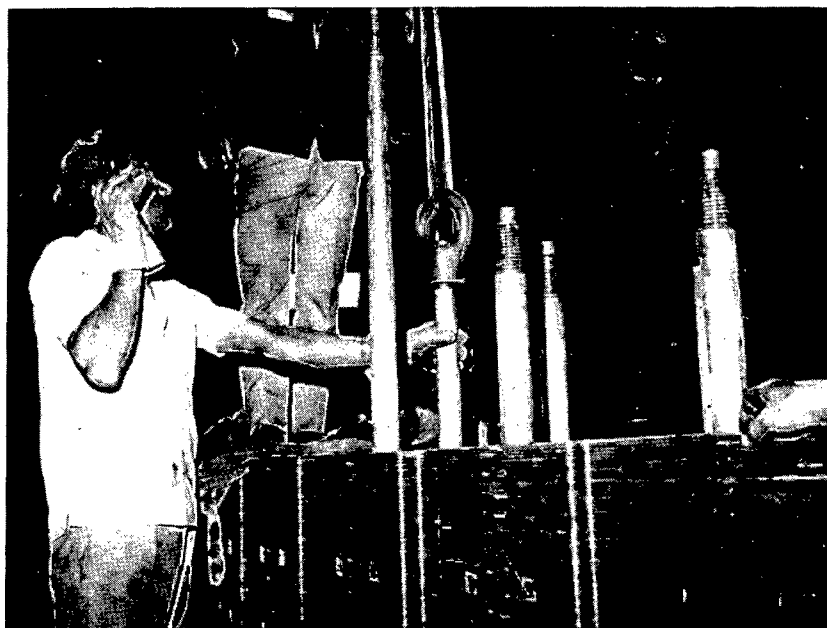
27 955



Passagem dos pinos de ajuste dos furos do anel magnético.

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>Paula</i>	FL35 de 84
	DES. Nº	

27 957



Retirada dos pinos de ajuste, utilizando-se ponte rolante de 20 t .

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.:

ESC.:

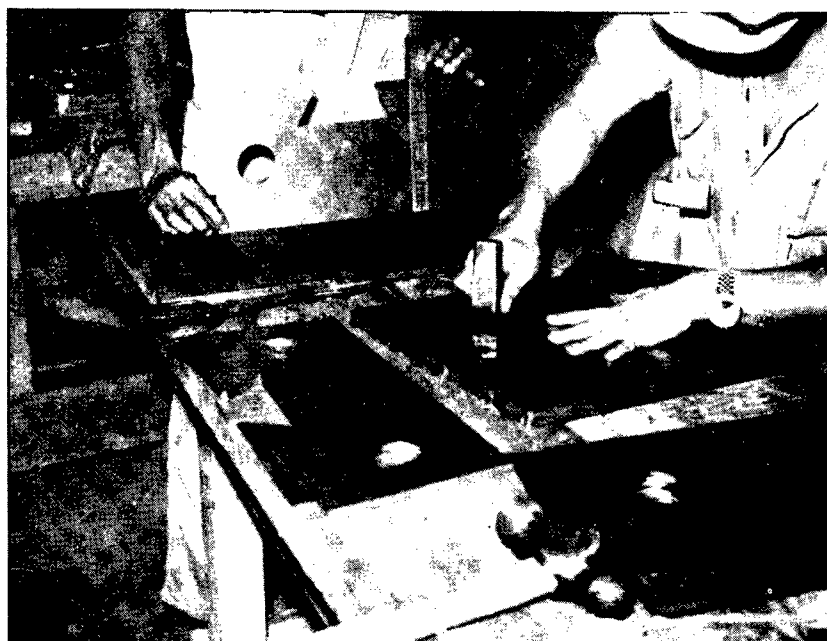
VER.: *ruila*

FL. 36 de 84

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

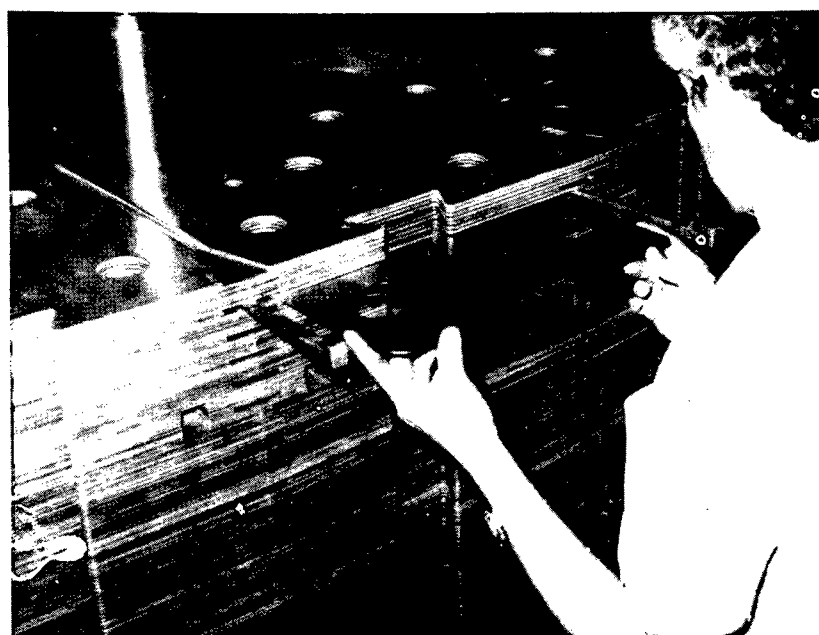
DES. Nº

27 981



Acerto das chapas de compensação (calços).

27 960



Chapas de compensação sendo inseridas no pacote. Espessura: 0,5 mm.

CENTRAIS ELÉTRICAS DE SÃO PAULO S. A. — CESP

OBRA: ILHA SOLTEIRA										DES.		ESC.		
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2										VER. <i>Pulla</i>		Fl. 37 de 84		
										DES. N.º				
MEDIDA DE PROJETO 697,5 mm														
RAHURA Nº	LADO EXTERNO	CALÇOS	LADO INTERNO	CALÇOS	RAHURA Nº	LADO EXTERNO	CALÇOS	LADO INTERNO	CALÇOS	RAHURA Nº	LADO EXTERNO	CALÇOS	LADO INTERNO	CALÇOS
1	697,5	0	697,5	0	29	696,0	4	697,0	2	57	692,5	13	693,0	12
2	697,0	2	697,5	0	30	696,0	4	696,0	4	58	692,5	13	693,0	12
3	696,5	3	697,5	0	31	696,5	4	697,0	2	59	693,0	12	693,0	12
4	696,5	3	697,5	0	32	696,0	4	697,0	2	60	692,5	12	693,0	12
5	696,0	5	698,0	0	33	696,0	4	697,0	2	61	693,0	12	693,0	12
6	696,0	5	697,5	0	34	696,0	4	698,0	0	62	693,0	13	693,0	12
7	696,5	5	698,0	0	35	696,0	4	698,0	0	63	692,5	13	693,5	12
8	696,8	3	697,5	0	36	697,0	2	698,0	0	64	692,5	15	693,5	12
9	697,0	3	697,5	0	37	697,0	2	697,5	0	65	692,0	15	693,0	12
10	697,0	2	697,5	0	38	697,0	2	697,5	0	66	692,0	15	692,0	12
11	697,3	2	698,0	0	39	696,5	3	697,0	2	67	692,5	13	693,0	12
12	697,5	1	697,5	0	40	696,5	3	696,0	5	68	693,0	12	693,5	12
13	697,5	1	697,5	0	41	695,0	6	696,0	5	69	693,0	12	693,0	12
14	697,3	1	697,5	0	42	695,0	6	695,0	5	70	693,0	12	693,0	12
15	697,0	1	697,0	0	43	695,0	6	696,0	5	71	693,5	10	692,5	12
16	697,5	1	698,0	0	44	695,0	6	695,0	6	72	694,5	8	693,5	10
17	697,0	2	698,0	0	45	694,5	7	695,0	6	73	695,0	7	695,0	7
18	697,0	2	697,0	0	46	695,0	7	695,0	6	74	695,0	7	696,0	7
19	697,0	2	697,5	0	47	697,0	7	695,0	6	75	695,5	6	696,0	5
20	696,5	3	698,0	0	48	695,0	7	695,0	6	76	695,5	6	696,0	5
21	696,5	3	698,0	0	49	695,0	7	696,0	6	77	695,0	6	696,5	3
22	697,0	3	698,0	0	50	694,5	7	695,0	6	78	695,5	6	696,0	3
23	696,5	3	698,5	0	51	694,0	10	695,0	6	79	695,5	6	696,5	3
24	697,0	2	698,0	0	52	692,0	13	694,0	10	80	696,0	5	697,0	2
25	697,0	2	698,0	0	53	692,0	15	694,0	10	81	696,5	3	696,5	3
26	697,0	2	697,5	0	54	692,0	15	693,0	12	82	697,0	2	697,0	2
27	696,5	2	697,0	2	55	692,0	15	693,5	12	83	697,0	2	697,0	2
28	697,0	2	697,0	2	56	692,5	13	693,5	12	84	697,5	0	697,0	2
MEDIÇÃO E CORREÇÃO DA ALTURA DO ANEL MAGNÉTICO ESPESSURA DOS CALÇOS: 0,5 mm														

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>Carla</i>	FL. 38 de 84
	DES. Nº	

8. EMPACOTAMENTO (2º PACOTE)

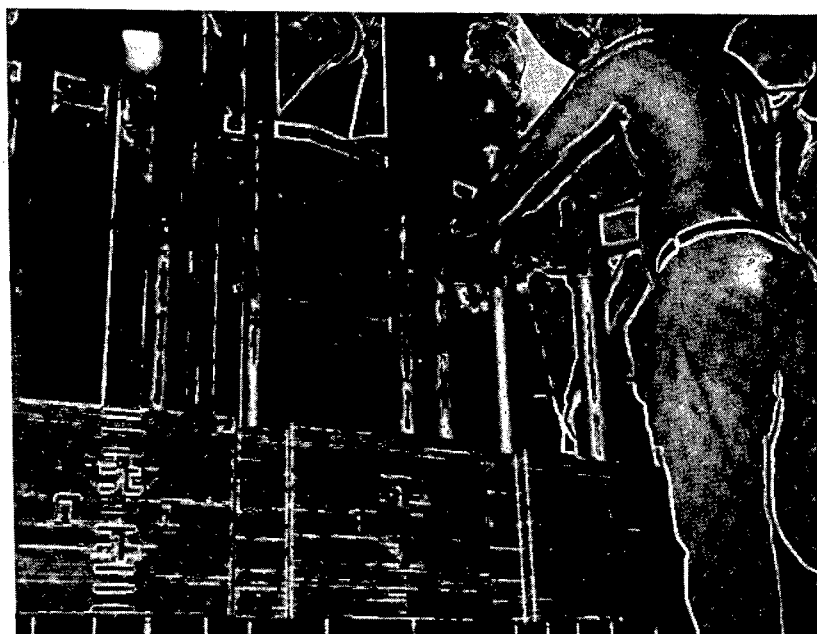
Após a retirada dos parafusos provisórios usados no aperto do pacote, foram fixados com solda os espaçadores de ventilação do anel magnético.

O empacotamento prosseguiu até atingir as alturas de 804,5 e 903,5 mm, quando foram colocados nas ranhuras especiais do pacote os blocos para fixação dos defletores de ar entre os polos.

Quando o empacotamento atingiu a altura de 1 024 mm, procedeu-se novo aperto usando apenas 210 parafusos.

A verificação das medidas e do nivelamento, foi efetuada de maneira análoga à etapa do 1º pacote.

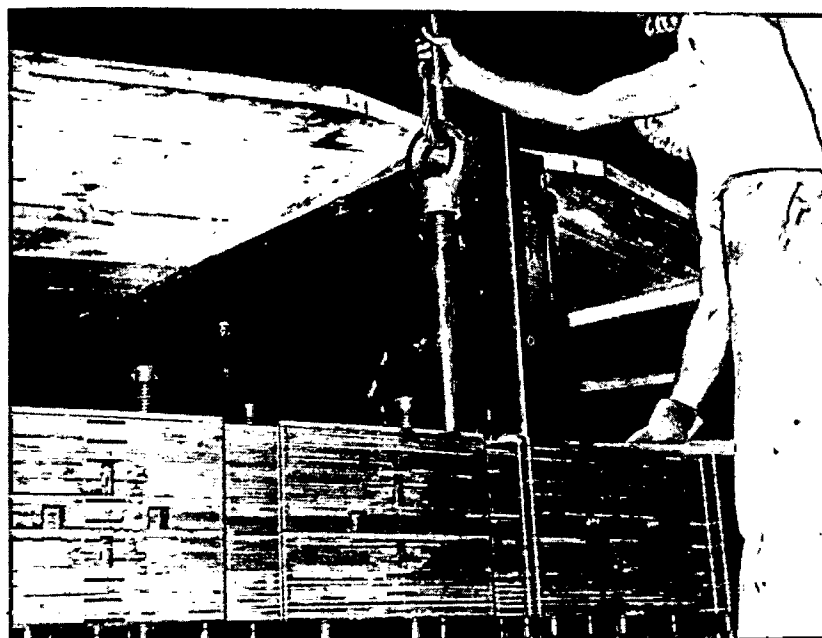
28 585



Passagem dos pinos de ajuste dos furos, utilizando máquina de impacto pneumática.

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.: VER.: <i>Pulla</i>	ESC.: FL. 39 de 84
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	DES. Nº	

28 586



Retirada dos pinos de ajuste dos furos, uti
lizando-se ponte rolante de 20 t .

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.:

ESC.:

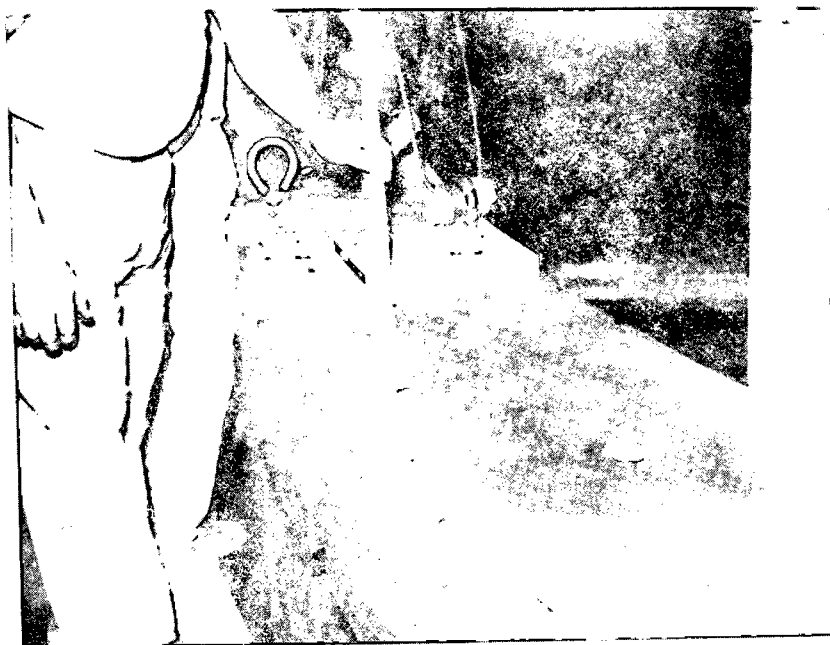
VER.: *Yalla*

FL. 40 de 84

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

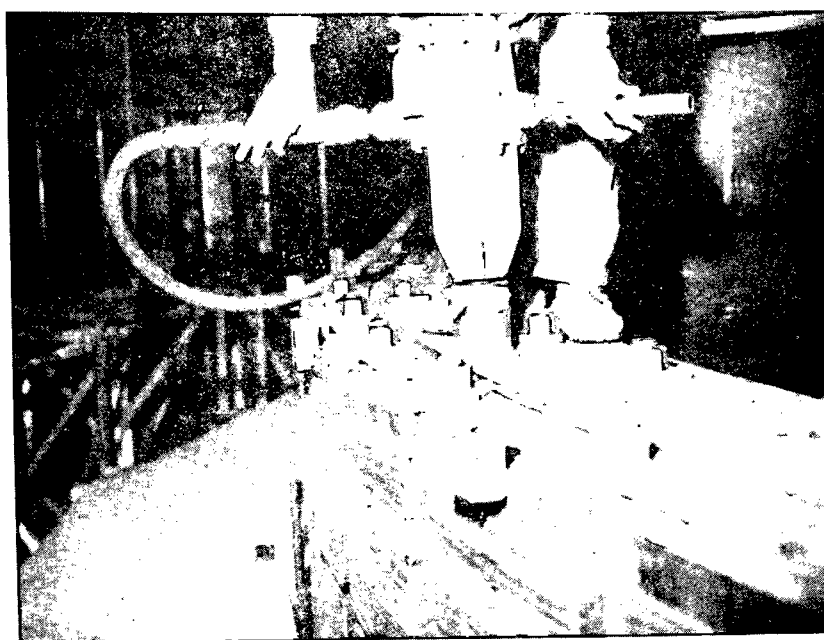
DES. Nº

27 949



Colocação das chapas de pressão para o apertamento do pacote.

27 952



Aperto do 2º pacote, utilizando máquina de impacto pneumática.

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.:

ESC.:

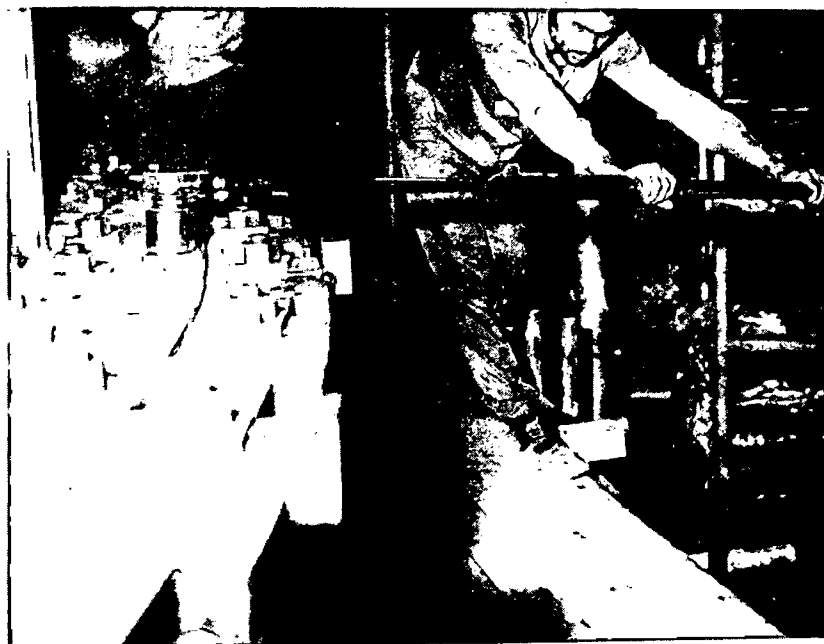
VER.:

FL. 41 de 84

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

DES. Nº

28 579



Aperto do pacote usando torquímetro (torque 115 kgm).

27 951



Medição da altura do pacote para eventual cor
reção, usando escala de precisão de comprimen
to 2 m .

Antes de se iniciar a 3ª etapa do empacotamento fixou-se no
vamente os espaçadores de ventilação sobre as chapas do anel
magnético.

CENTRAIS ELÉTRICAS DE SÃO PAULO S. A. — CESP

OBRA: ILHA SOLTEIRA										DES.		ESC.		
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2										VER. <i>Paula</i>		Fl. 42 de 84		
										DES. N.º				
MEDIDA DE PROJETO 1 024,5 mm														
RANHURA Nº	LADO EXTERNO	CALÇOS	LADO INTERNO	CALÇOS	RANHURA Nº	LADO EXTERNO	CALÇOS	LADO INTERNO	CALÇOS	RANHURA Nº	LADO EXTERNO	CALÇOS	LADO INTERNO	CALÇOS
1	1 023,0	4	1 024,0	2	29	1 023,0	4	1 023,5	3	57	1 024,0	2	1 023,5	3
2	1 023,5	3	1 023,5	3	30	1 023,0	4	1 023,5	3	58	1 024,0	2	1 023,5	3
3	1 023,5	3	1 024,0	2	31	1 023,0	4	1 023,5	3	59	1 024,5	0	1 023,5	3
4	1 024,0	2	1 024,0	2	32	1 024,0	2	1 024,0	2	60	1 024,5	0	1 023,0	4
5	1 024,0	2	1 024,0	2	33	1 023,5	2	1 024,0	2	61	1 024,5	0	1 023,0	4
6	1 023,5	3	1 023,5	3	34	1 023,5	2	1 023,0	4	62	1 024,5	0	1 023,0	4
7	1 023,0	4	1 023,5	3	35	1 024,0	2	1 023,5	4	63	1 024,0	2	1 023,5	3
8	1 023,0	4	1 022,5	3	36	1 023,0	4	1 023,5	3	64	1 024,0	2	1 023,5	3
9	1 024,0	2	1 022,5	3	37	1 023,0	4	1 023,5	3	65	1 023,5	2	1 023,5	3
10	1 024,0	2	1 023,0	4	38	1 023,0	4	1 023,0	4	66	1 023,0	4	1 023,0	4
11	1 024,5	0	1 023,0	4	39	1 022,5	6	1 023,0	4	67	1 023,0	4	1 023,0	4
12	1 024,5	0	1 023,5	3	40	1 022,5	6	1 022,0	6	68	1 023,0	4	1 023,0	4
13	1 024,0	2	1 023,5	3	41	1 022,5	6	1 022,0	6	69	1 023,5	2	1 023,5	3
14	1 024,0	2	1 023,0	4	42	1 022,0	8	1 022,0	6	70	1 023,5	2	1 023,5	3
15	1 024,0	2	1 023,0	4	43	1 022,0	8	1 022,0	6	71	1 024,0	2	1 023,5	3
16	1 023,0	4	1 023,0	4	44	1 022,0	8	1 021,5	8	72	1 024,0	2	1 023,5	3
17	1 023,5	4	1 023,0	4	45	1 022,0	8	1 021,5	8	73	1 024,0	2	1 024,0	2
18	1 023,5	4	1 023,5	3	46	1 022,5	6	1 021,5	8	74	1 024,0	2	1 024,0	2
19	1 023,5	4	1 023,5	3	47	1 022,5	6	1 022,0	6	75	1 024,5	0	1 024,0	2
20	1 024,0	2	1 023,5	3	48	1 023,0	4	1 022,0	6	76	1 024,5	0	1 024,0	2
21	1 024,0	2	1 023,0	4	49	1 023,0	4	1 022,5	5	77	1 024,5	0	1 024,0	2
22	1 024,0	2	1 023,0	4	50	1 023,0	4	1 023,0	5	78	1 024,5	0	1 025,0	0
23	1 024,0	2	1 023,0	4	51	1 024,0	2	1 023,0	4	79	1 023,5	3	1 025,0	0
24	1 025,0	0	1 024,0	2	52	1 024,0	2	1 024,0	2	80	1 023,5	3	1 024,5	0
25	1 025,0	0	1 024,5	0	53	1 024,0	2	1 024,0	2	81	1 023,5	3	1 024,0	2
26	1 024,5	0	1 024,5	0	54	1 024,0	2	1 023,5	3	82	1 023,5	3	1 024,0	2
27	1 024,5	0	1 024,5	0	55	1 024,0	2	1 023,5	3	83	1 024,5	0	1 024,0	2
28	1 024,0	2	1 024,5	0	56	1 024,0	2	1 023,5	3	84	1 024,5	0	1 024,0	2
MEDIÇÃO E CORREÇÃO DA ALTURA DO ANEL														

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>Bele</i>	FL. 43 de 84
	DES. Nº	

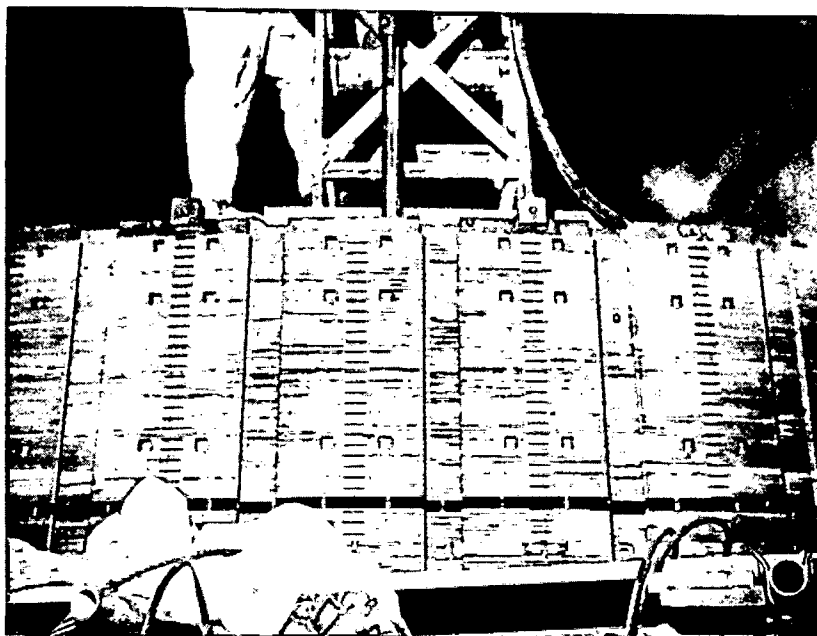
9. EMPACOTAMENTO (3º PACOTE)

A última etapa do empacotamento prosseguiu até atingir a altura de 1 807 mm; em seguida procedeu-se a colocação das chapas superiores de pressão, dos tirantes provisórios e apertou-se o pacote com o torque de 115 kgm.

Usando escala e nível de precisão, efetuaram-se as medidas da altura e do nivelamento do pacote e novamente foram inseridas as chapas de compensação (calços).

Procedidas as correções necessárias os parafusos provisórios foram substituídos por parafusos definitivos e apertados parcialmente.

28 541



Passagem dos pinos de ajuste dos furos do
anel magnético.

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.:

ESC.:

VER.:

FL. 44 de 84

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

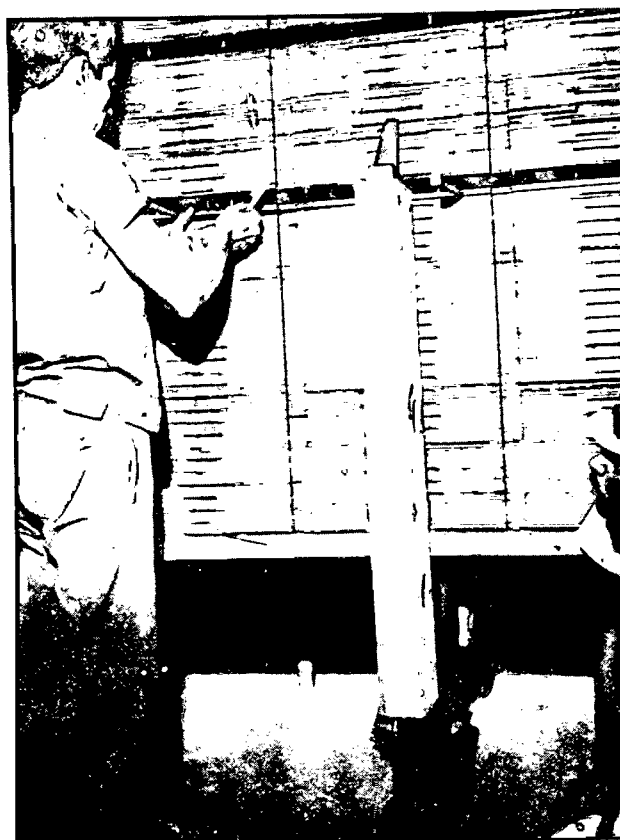
DES. Nº

28 681



Conclusão do 3º pacote

28 540



Reparo nas chapas do anel magnético

CENTRAIS ELÉTRICAS DE SÃO PAULO S.A. — CESP

OBRA: ILHA SOLTEIRA										DES.		ESC.		
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2										VER. <i>Bella</i>		Fl. 45 de 84		
										DES. N.º				
MEDIDA DE PROJETO 1852,0 mm														
RANHURA Nº	LADO EXTERNO	CALÇOS	LADO INTERNO	CALÇOS	RANHURA Nº	LADO EXTERNO	CALÇOS	LADO INTERNO	CALÇOS	RANHURA Nº	LADO EXTERNO	CALÇOS	LADO INTERNO	CALÇOS
1	1 854,5	2	1 852,0	6	29	1 850,0	10	1 850,0	10	57	1 854,5	2	1 853,5	4
2	1 854,0	2	1 853,5	3	30	1 851,0	8	1 851,0	8	58	1 853,0	4	1 853,0	4
3	1 853,2	4	1 852,5	5	31	1 850,0	10	1 851,0	8	59	1 853,0	4	1 853,5	4
4	1 853,0	4	1 853,0	4	32	1 850,5	10	1 851,5	8	60	1 851,0	8	1 852,0	6
5	1 854,5	2	1 853,0	4	33	1 850,0	10	1 851,0	8	61	1 850,0	10	1 851,0	8
6	1 853,5	4	1 853,0	4	34	1 851,0	8	1 851,0	8	62	1 852,5	5	1 852,5	6
7	1 854,5	2	1 854,0	2	35	1 850,5	8	1 850,0	10	63	1 854,0	2	1 852,0	6
8	1 854,0	2	1 854,0	2	36	1 851,0	8	1 850,0	10	64	1 853,0	4	1 852,5	6
9	1 852,0	6	1 854,5	2	37	1 851,5	8	1 851,0	8	65	1 850,0	10	1 851,0	8
10	1 852,0	6	1 853,5	4	38	1 851,5	8	1 851,0	8	66	1 851,0	8	1 852,0	6
11	1 852,0	6	1 855,0	0	39	1 850,0	10	1 851,0	8	67	1 852,5	6	1 852,0	6
12	1 853,5	4	1 854,0	2	40	1 850,0	10	1 851,0	8	68	1 853,0	4	1 852,0	6
13	1 852,0	6	1 853,0	4	41	1 851,5	8	1 851,0	8	69	1 852,0	6	1 853,0	4
14	1 853,0	4	1 854,0	2	42	1 852,0	6	1 851,5	8	70	1 852,0	6	1 853,0	4
15	1 854,0	2	1 854,5	2	43	1 851,5	6	1 852,0	6	71	1 852,0	6	1 854,0	2
16	1 854,5	2	1 854,5	2	44	1 850,0	10	1 851,5	6	72	1 852,0	6	1 853,0	4
17	1 854,0	2	1 855,0	0	45	1 852,0	6	1 852,0	6	73	1 854,0	2	1 854,0	2
18	1 854,0	2	1 854,0	2	46	1 852,0	6	1 852,0	6	74	1 854,0	2	1 853,5	2
19	1 854,0	2	1 853,0	4	47	1 852,5	6	1 852,5	6	75	1 854,0	2	1 853,5	2
20	1 852,5	6	1 853,0	4	48	1 852,0	6	1 853,0	4	76	1 855,0	0	1 853,5	2
21	1 850,0	10	1 853,0	4	49	1 854,0	2	1 853,0	4	77	1 854,0	2	1 856,0	0
22	1 850,0	10	1 853,5	4	50	1 852,0	6	1 853,0	4	78	1 855,0	0	1 855,0	0
23	1 849,0	12	1 851,0	9	51	1 854,0	2	1 853,0	4	79	1 853,0	4	1 853,5	3
24	1 850,0	10	1 850,0	10	52	1 853,0	4	1 853,0	4	80	1 854,0	2	1 853,5	3
25	1 849,5	11	1 850,0	10	53	1 852,0	6	1 853,0	4	81	1 854,0	2	1 854,0	2
26	1 849,0	12	1 850,0	10	54	1 853,0	4	1 853,0	4	82	1 854,0	2	1 854,0	2
27	1 849,5	11	1 850,5	10	55	1 854,0	2	1 854,5	2	83	1 852,0	6	1 853,0	4
28	1 849,0	12	1 851,5	8	56	1 854,0	2	1 854,0	2	84	1 853,0	3	1 854,0	2

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.

ESC.

VER.

Fl. 46 de 84

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

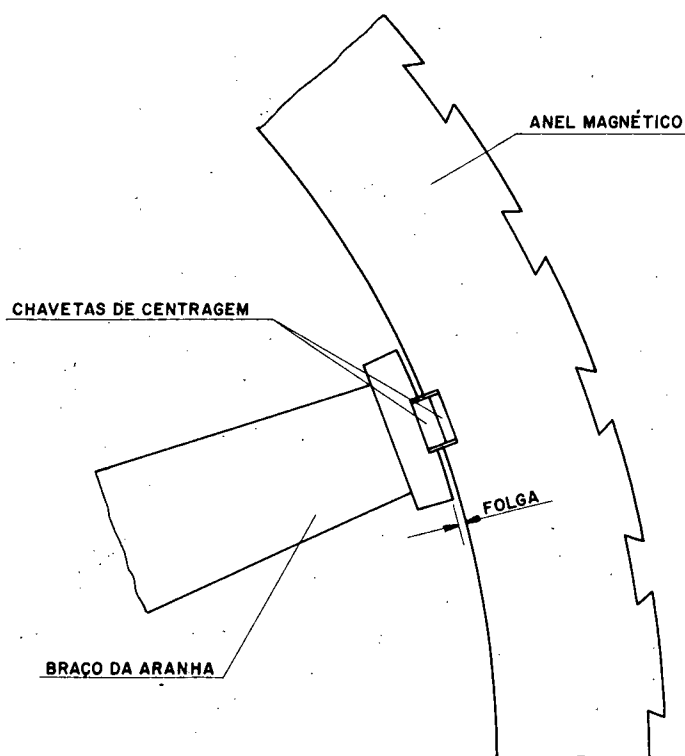
DES. N.º

10. Centragem do anel magnético

A centragem do anel magnético foi efetuada substituindo-se as chavetas-guia por chavetas de centragem.

Na introdução das chavetas foi utilizada a marreta de 10 kg, batendo-se sempre em pontos opostos para evitar a ovalização do pacote.

Após a colocação das chavetas fez-se o controle da folga entre o braço da aranha e o anel magnético.

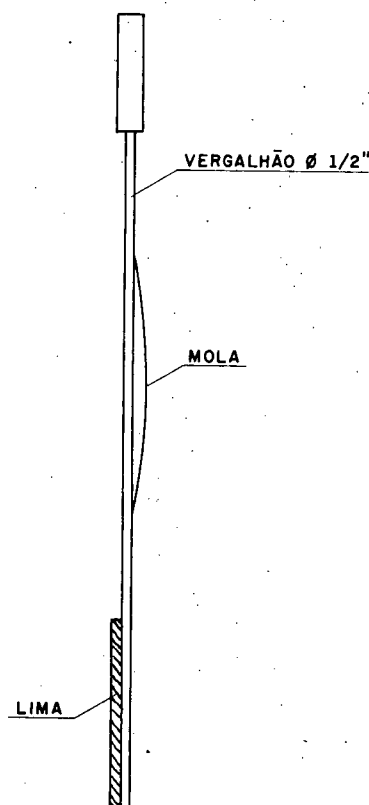


BRAÇO Nº	FOLGA (mm)	
	ANTES	APÓS
01	3,68	3,10
02	2,96	3,15
03	2,90	3,12
04	2,75	3,13
05	3,12	3,10
06	3,30	3,18
07	3,10	3,15
08	3,40	3,12
09	3,50	3,15
10	3,40	3,10
11	3,25	3,10
12	3,21	3,12

MEDIDAS DE CENTRAGEM DO ANEL MAGNÉTICO

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.	ESC.
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER. <i>Osella</i>	Fl. 47 de 84
	DES. N.º	

Atingida a folga necessária entre o braço da aranha e o anel magnético, retirou-se o par de chavetas de centragem e com um dispositivo feito na Obra fez-se rigorosa limpeza e ajuste nas ranhuras, procedendo-se em seguida a introdução parcial das chavetas definitivas.



DISPOSITIVO PARA LIMPEZA DAS RANHURAS

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>Carla</i>	FL. 48 de 84
	DES. Nº	

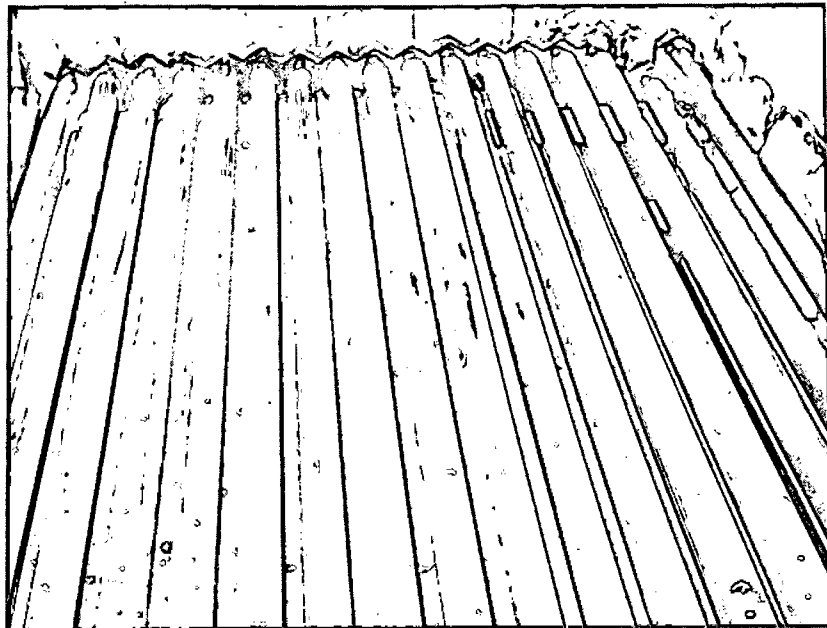
10.10 - Aperto dos parafusos definitivos

O aperto definitivo foi efetuado em 4 etapas atin-
gindo no final o torque de 178 ~ 213 kgm, valores
exigidos pela TOSHIBA.

O controle do alongamento foi efetuado durante o
aperto dos parafusos com um dispositivo fabricado
na obra.

Após a liberação pelos Supervisores, efetuou-se o
travamento das porcas com solda.

25 348



Parafusos definitivos.

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.:

ESC.:

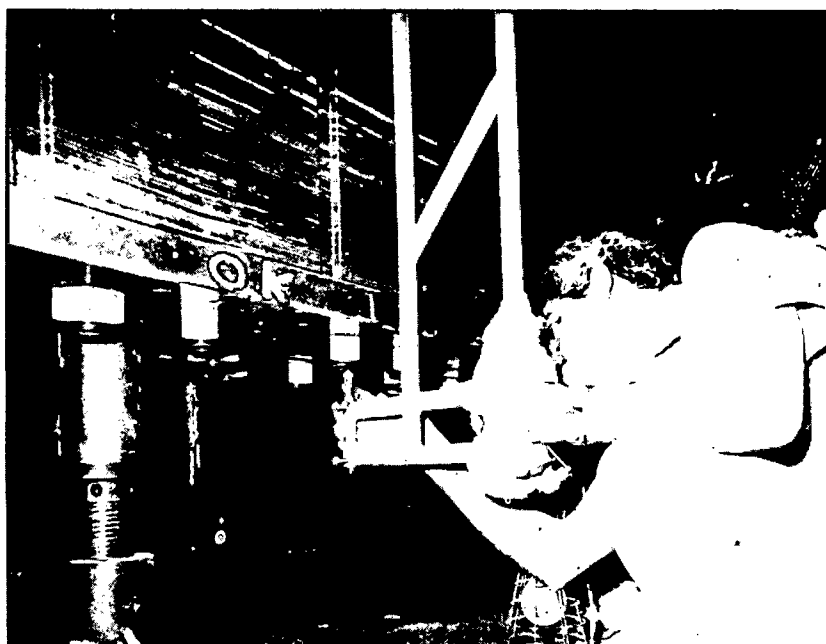
VER.: *Pelle*

FL 49 de 84

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

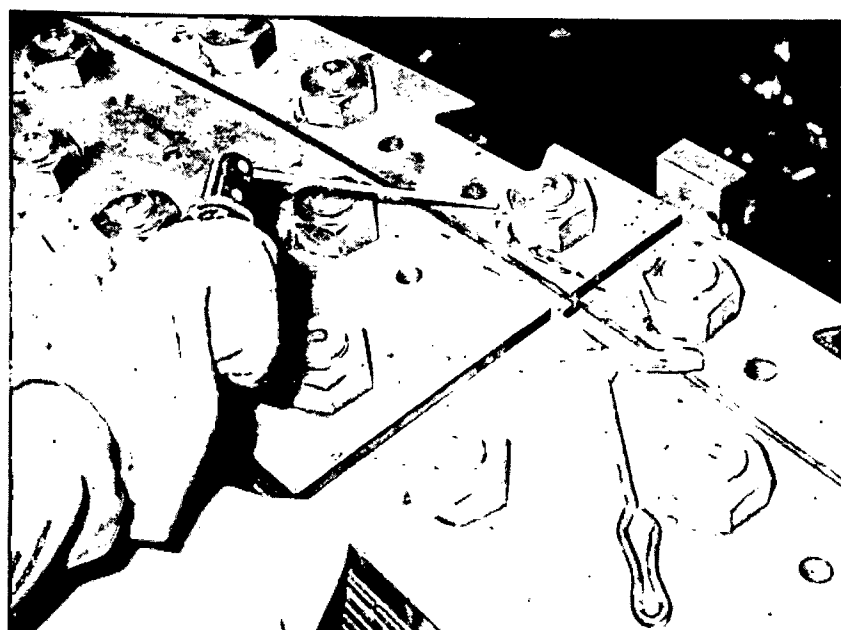
DES. Nº

28 696



Controle do alongamento dos parafusos

29 734A



Travamento das porcas com solda

11. MEDIDAS FINAIS DA ALTURA DO ANEL MAGNÉTICO

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.

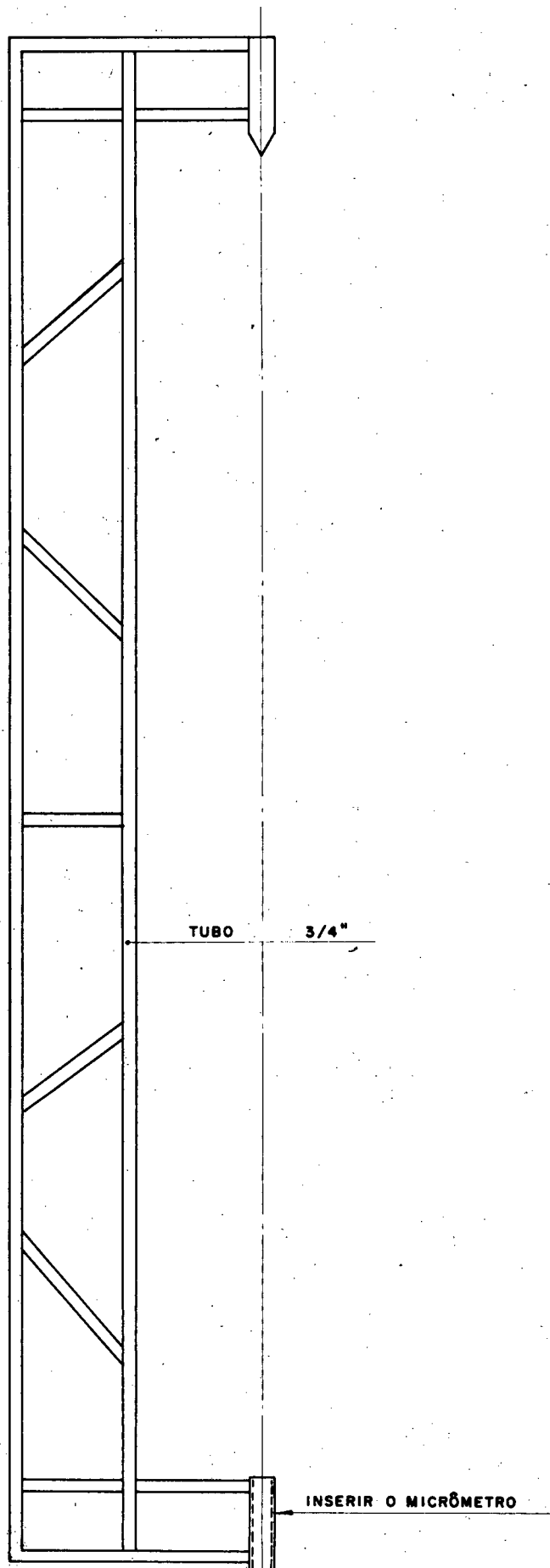
ESC.

VER.

Fl. 50 de 84

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

DES. N.º



DISPOSITIVO PARA MEDIÇÃO DO ALONGAMENTO DOS PARAFUSOS

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.

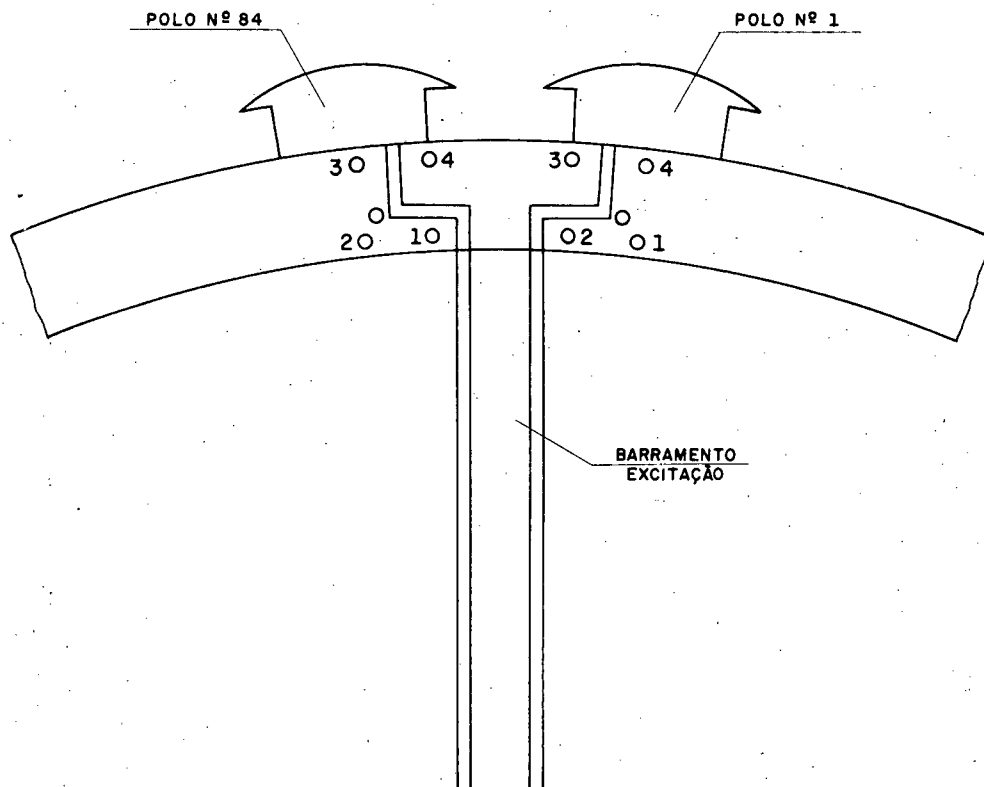
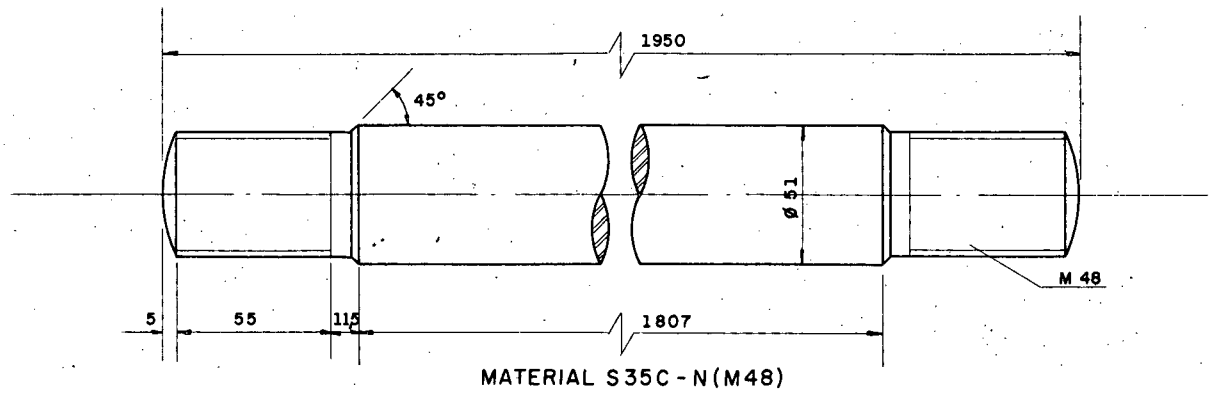
ESO.

VER.

Fl. 51 de 84

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

DES. N.º



PARAFUSO DE APERTO DO ANEL MAGNÉTICO E LOCALIZAÇÃO

OBRA: ILHA SOLTEIRA.	DES.	ESC.
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER. <i>Deila</i>	Fl. 52 de 84
	DES. N.º	

MEDIDAS DE ALONGAMENTO DOS PARAFUSOS
DE APERTO DO ANEL MAGNÉTICO

POLOS Nº	PARAFUSOS				POLOS Nº	PARAFUSOS			
	1 (mm)	2 (mm)	3 (mm)	4 (mm)		1 (mm)	2 (mm)	3 (mm)	4 (mm)
1	1,15	1,15	1,18	1,12	43	1,15	1,21	1,17	1,22
2	1,17	1,13	1,25	1,15	44	1,12	1,14	1,18	1,15
3	1,23	1,20	1,17	1,20	45	1,17	1,10	1,13	1,18
4	1,07	1,11	1,16	1,15	46	1,12	1,15	1,15	1,20
5	1,13	1,13	1,22	1,19	47	1,16	1,16	1,23	1,21
6	1,24	1,24	1,27	1,20	48	1,20	1,22	1,25	1,20
7	1,18	1,10	1,18	1,21	49	1,18	1,20	1,15	1,20
8	1,13	1,14	1,20	1,22	50	1,16	1,12	1,17	1,15
9	1,10	1,11	1,13	1,16	51	1,20	1,20	1,18	1,25
10	1,20	1,17	1,18	1,20	52	1,15	1,20	1,20	1,20
11	1,25	1,22	1,20	1,21	53	1,18	1,16	1,12	1,16
12	1,23	1,19	1,21	1,20	54	1,10	1,15	1,14	1,18
13	1,18	1,23	1,23	1,26	55	1,13	1,11	1,17	1,20
14	1,20	1,18	1,22	1,17	56	1,11	1,20	1,19	1,23
15	1,15	1,11	1,18	1,17	57	1,18	1,20	1,17	1,20
16	1,25	1,25	1,23	1,22	58	1,15	1,18	1,20	1,18
17	1,26	1,20	1,21	1,20	59	1,20	1,18	1,15	1,20
18	1,20	1,17	1,19	1,17	60	1,13	1,17	1,17	1,23
19	1,21	1,15	1,17	1,18	61	1,16	1,21	1,20	1,20
20	1,14	1,16	1,12	1,16	62	1,14	1,18	1,20	1,21
21	1,13	1,18	1,17	1,16	63	1,23	1,20	1,18	1,22
22	1,19	1,18	1,20	1,19	64	1,20	1,17	1,21	1,24
23	1,21	1,20	1,25	1,18	65	1,21	1,20	1,18	1,20
24	1,17	1,13	1,18	1,20	66	1,17	1,15	1,19	1,15
25	1,15	1,15	1,19	1,20	67	1,22	1,18	1,18	1,20
26	1,16	1,13	1,18	1,18	68	1,13	1,15	1,11	1,21
27	1,15	1,20	1,22	1,11	69	1,16	1,21	1,25	1,20
28	1,10	1,17	1,19	1,12	70	1,20	1,17	1,13	1,21
29	1,19	1,25	1,20	1,18	71	1,18	1,17	1,20	1,25
30	1,14	1,20	1,17	1,21	72	1,23	1,20	1,23	1,21
31	1,18	1,20	1,21	1,19	73	1,15	1,18	1,12	1,19
32	1,15	1,21	1,21	1,16	74	1,18	1,13	1,11	1,16
33	1,20	1,16	1,23	1,20	75	1,19	1,11	1,16	1,13
34	1,18	1,13	1,20	1,21	76	1,13	1,10	1,13	1,20
35	1,18	1,21	1,23	1,14	77	1,16	1,18	1,19	1,17
36	1,22	1,16	1,20	1,17	78	1,15	1,20	1,20	1,21
37	1,15	1,23	1,24	1,21	79	1,20	1,20	1,18	1,19
38	1,19	1,21	1,25	1,25	80	1,18	1,17	1,24	1,17
39	1,10	1,18	1,18	1,25	81	1,15	1,16	1,21	1,23
40	1,18	1,17	1,23	1,20	82	1,19	1,19	1,21	1,22
41	1,13	1,19	1,16	1,15	83	1,17	1,23	1,13	1,20
42	1,20	1,20	1,18	1,20	84	1,16	1,21	1,16	1,19

OBS: COM O ALONGAMENTO DE 1,09mm A 1,27mm OBTIVEMOS
O APERTO DE 178 kgm A 213 kgm.

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.

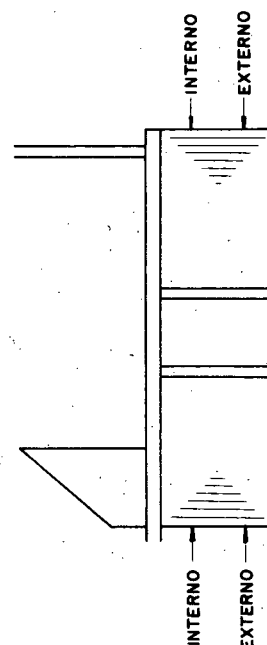
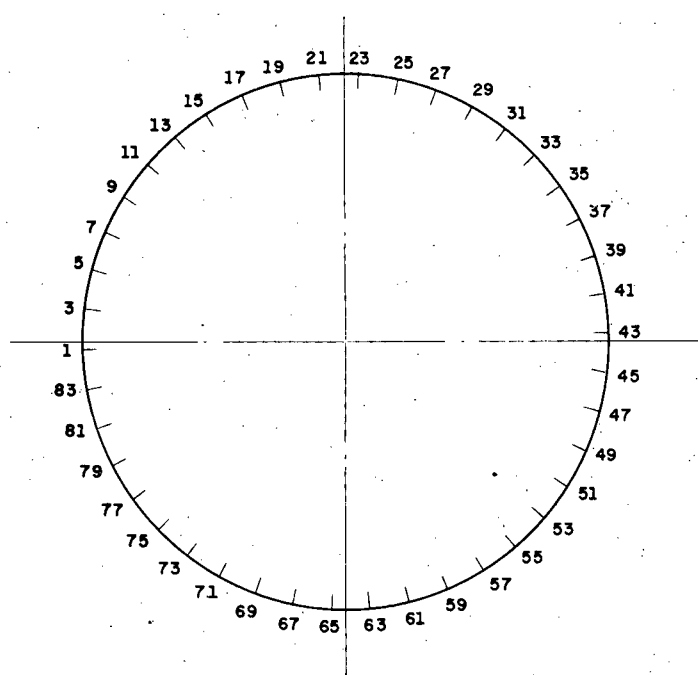
ESC.

VER.

Fl. 53 de 84

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

DES. N.º



MEDIDAS DA ALTURA DO PACOTE DO ANEL MAGNÉTICO
APÓS O TÉRMINO DO APERTO DEFINITIVO

MEDIDAS DE PROJETO = 1852,0 ± 3,0 mm

Nº DAS RANHURAS POLOS	MEDIDAS EXTERNAS	MEDIDAS INTERNAS	Nº DAS RANHURAS POLOS	MEDIDAS EXTERNAS	MEDIDAS INTERNAS
01	1853,0	1853,8	43	1852,6	1854,0
03	1853,8	1853,5	45	1852,0	1854,0
05	1854,0	1853,2	47	1853,5	1854,5
07	1854,0	1854,0	49	1853,0	1854,0
09	1853,5	1854,0	51	1853,0	1854,5
11	1853,5	1854,0	53	1852,0	1854,3
13	1853,2	1855,5	55	1852,0	1854,5
15	1853,2	1854,0	57	1852,0	1854,5
17	1853,2	1854,5	59	1853,2	1853,0
19	1853,0	1854,0	61	1853,5	1855,0
21	1854,0	1853,8	63	1854,0	1854,0
23	1853,7	1853,5	65	1854,0	1853,0
25	1852,1	1853,5	67	1853,7	1853,0
27	1852,1	1853,5	69	1853,8	1853,2
29	1852,5	1853,0	71	1853,7	1853,8
31	1852,0	1854,0	73	1853,3	1854,0
33	1851,8	1854,0	75	1853,8	1855,0
35	1852,0	1855,0	77	1852,5	1854,0
37	1851,9	1854,8	79	1853,5	1854,5
39	1852,5	1854,8	81	1853,5	1853,5
41	1853,0	1854,0	83	1853,3	1853,5

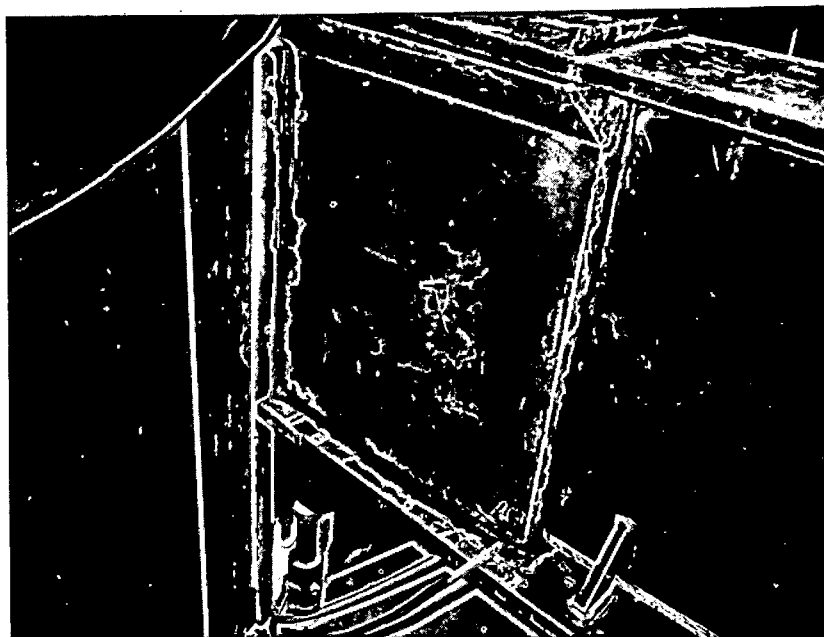
OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.: VER.: <i>Cailla</i>	ESC.: FL. 54 de 84
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	DES. Nº	

12. APERTO FINAL DAS CHAVETAS DEFINITIVAS

O aperto das chavetas foi efetuado abedecendo o seguinte processo:

- a) Cobertura do anel magnético com encerado e instalação de 4 circuitos de resistência de 144 kW total.
- b) Proteção das extremidades dos braços da aranha com gelo, para evitar a dilatação durante a introdução das chavetas.
- c) Instalação de 2 termômetros para o controle da temperatura.
- d) Introdução das chavetas, quando a diferença da temperatura entre braço e anel magnético atingiu aproximadamente 33°C.
- e) Controle de folga entre os braços e o anel magnético.

29 582



Revestimento do braço da aranha com chapas metálicas, para colocação de gelo.

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>Carla</i>	FL. 55 de 84
	DES. Nº	

29 578



Introdução das chavetas usando marreta, notando-se o gelo colocado.

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.

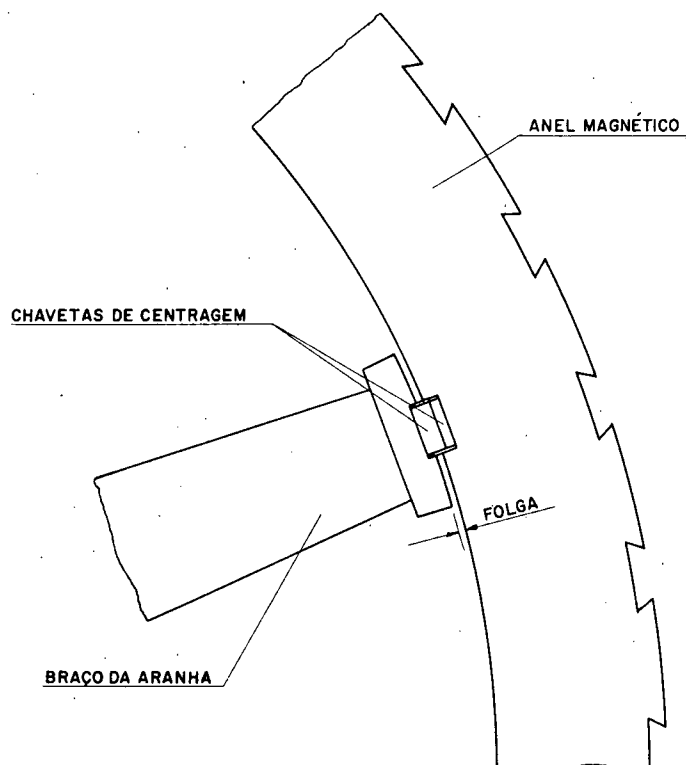
ESC.

VER.

Fl. 56 de 84

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

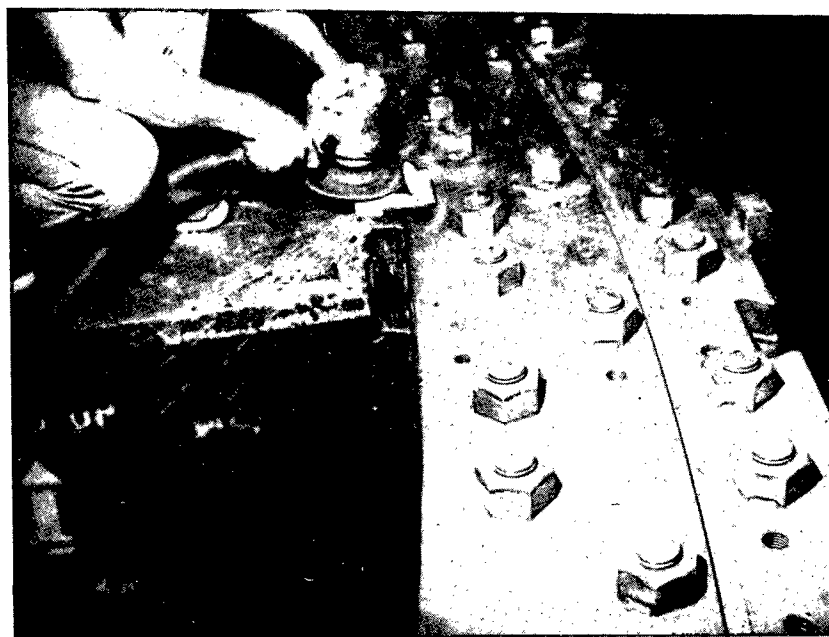
DES. N.º



BRAÇO Nº	FOLGA (mm)		DILATAÇÃO (mm)
	ANTES	APÓS	
01	2,20	4,10	1,90
02	2,15	4,10	1,95
03	2,18	4,15	1,97
04	2,12	4,10	1,98
05	2,15	4,12	1,97
06	2,18	4,12	1,94
07	2,20	4,15	1,95
08	2,12	4,12	2,00
09	2,10	4,10	2,00
10	2,15	4,10	1,95
11	2,12	4,10	1,98
12	2,10	4,12	2,02

CONTROLE DA FOLGA ENTRE OS BRAÇOS E O ANEL MAGNÉTICO

28 828



Corte das extremidades superiores das chavetas, utilizando lixadeira pneumática com disco de nylon.

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.:

ESC.:

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

VER.: *Paula*

FL. 57 de 84

DES. Nº

29 706



Corte das extremidades inferiores das chavetas

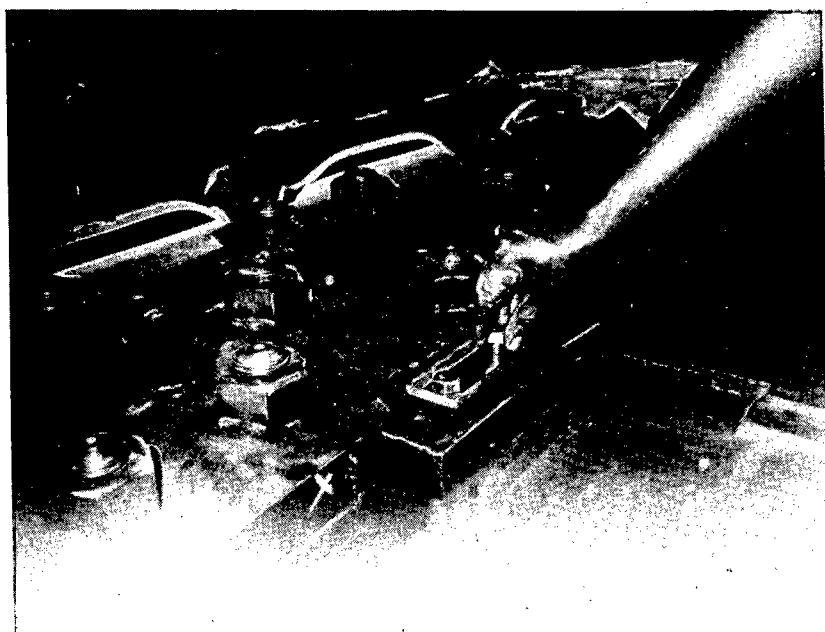
28 829



Ajuste nas extremidades das chavetas, usando lima.

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.: VER.: <i>Dulla</i>	ESC.: FL. 58 de 84
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	DES. Nº	

29.918



Travamento das chavetas

13. NIVELAMENTO DO ANEL MAGNÉTICO

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.:

ESC.:

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

VER.:

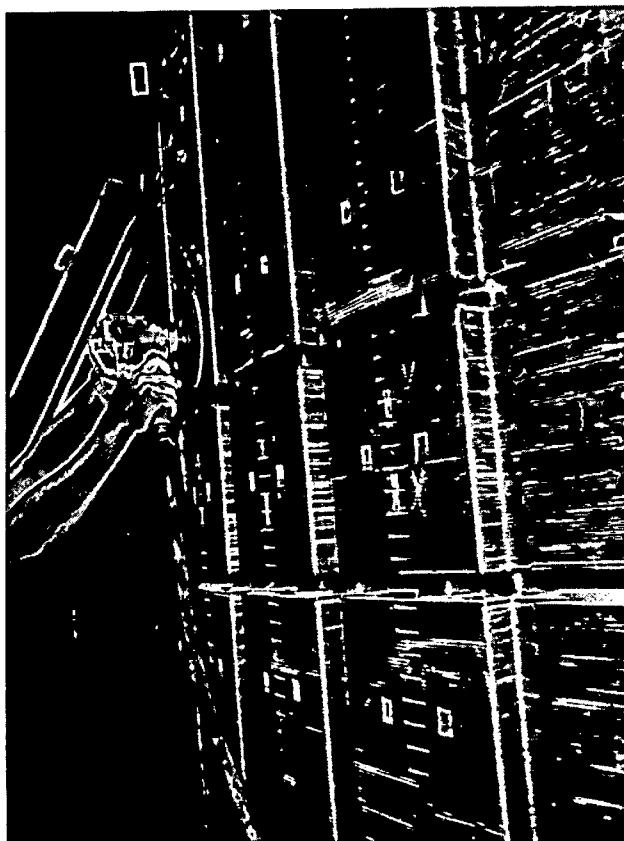
FL. 59 de 84

DES. Nº

29 738A



Ajuste e limpeza das ranhuras tipo rabo de an
dorinha.



Limpeza e ajuste do anel magnético
para melhor apoio dos polos, utiliz
zando lixadeira pneumática.

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.:	FL. 60 de 84
	DES. Nº	

14.4 - Preparação dos polos

Antecedendo à montagem, os polos foram submetidos a teste de resistência de isolação.

Como todos os polos estavam em boas condições, não houve a necessidade de secagem (limite mínimo exigido pelo fabricante $10\text{ M } \Omega$ /polo).

28 833



Teste de resistência de isolação, utilizando "MEGGER" $1000\text{ M } \Omega$ /500 V.

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.:

ESC.:

VER.: *Paula*

FL 61 de 84

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

DES. Nº

28 827



Limpeza das faces de acoplamento dos polos ,
usando-se lixa.

28 831



Levantamento do polo, utilizando-se ponte rolante de 20 t .

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.:

ESC.:

VER.:

FL. 62 de 84

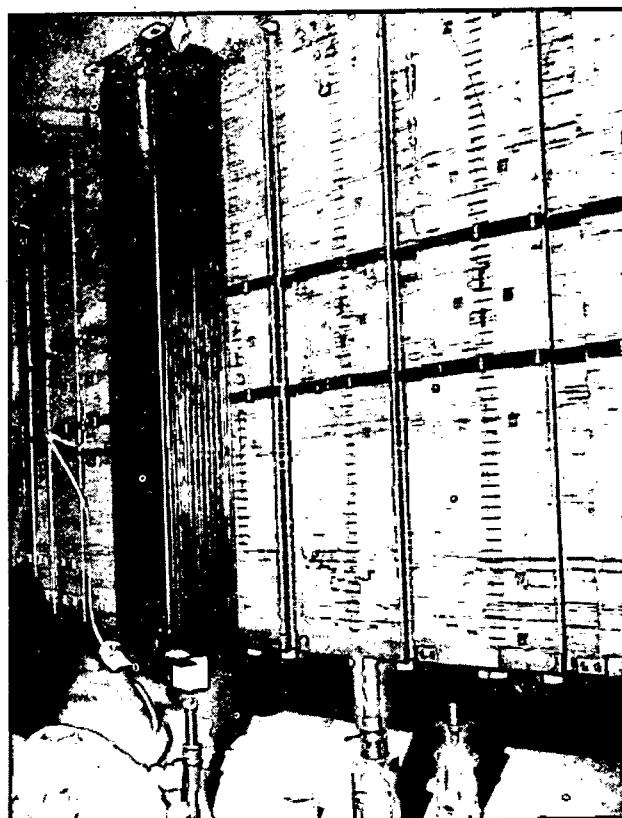
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

DES. Nº



28 834

Descida do polo na ranhura vendo-se as duas chapas metálicas que prendem as molas, seguras pelos montadores.

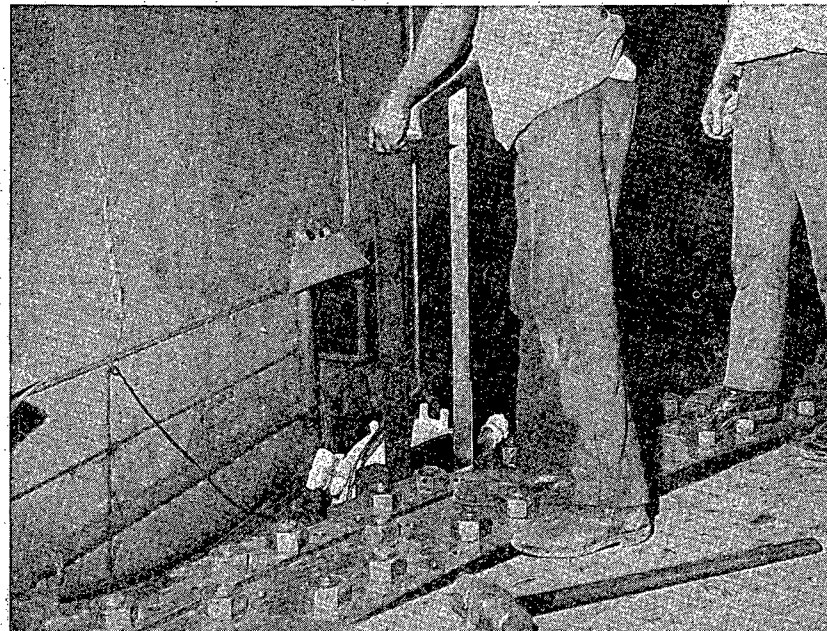


28 837

Polo em sua posição definitiva (peso: 1 380 kg).

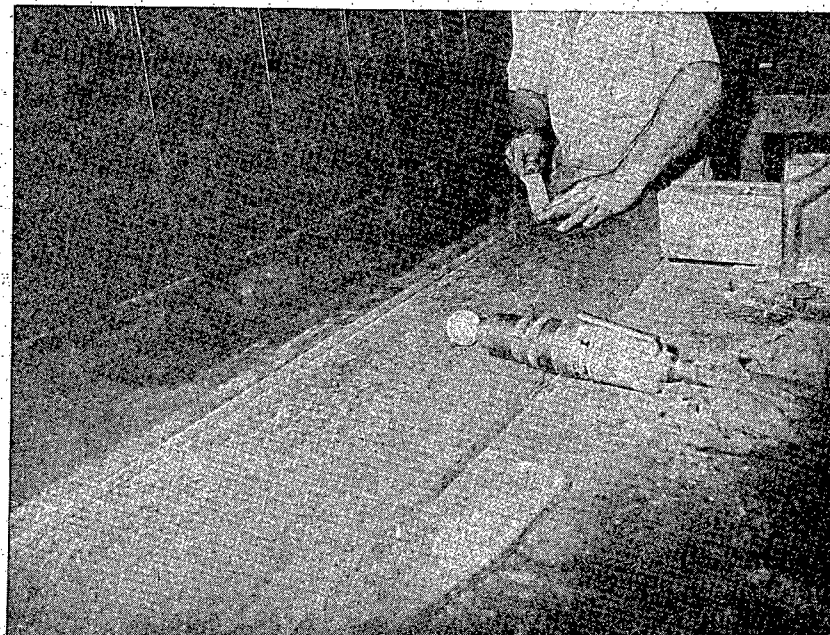
OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>Paula</i>	FL. 63 de 84
	DES. Nº	

28 835



Retirada das chapas metálicas

29 919

Reparo nas chavetas cuneiformes dos polos, -
usando lima grossa.

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.:

ESC.:

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

VER. *Paula*

FL. 64 de 84

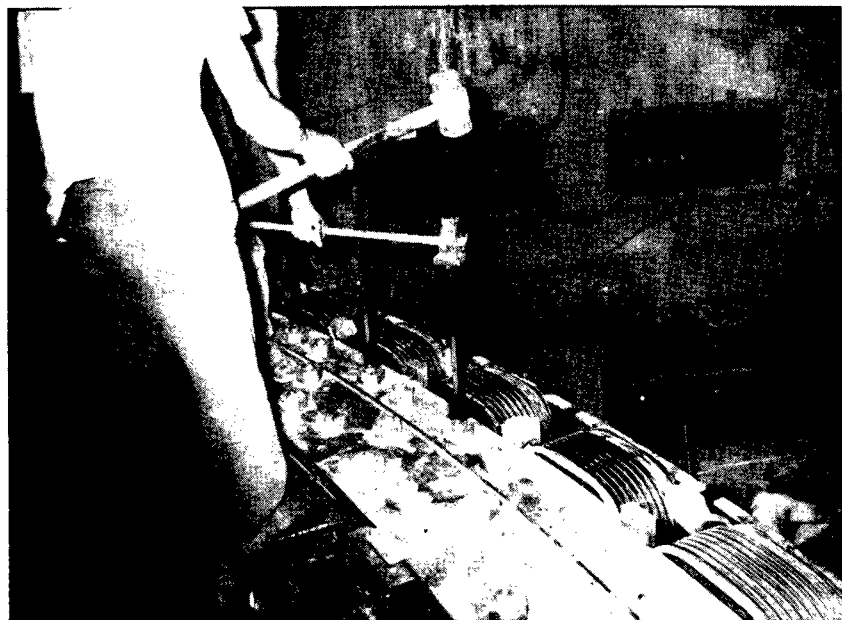
DES. Nº

28 836



Introdução parcial das chavetas cu
neiformes dos polos.

29 944



Sequência de operação

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.:

ESC.:

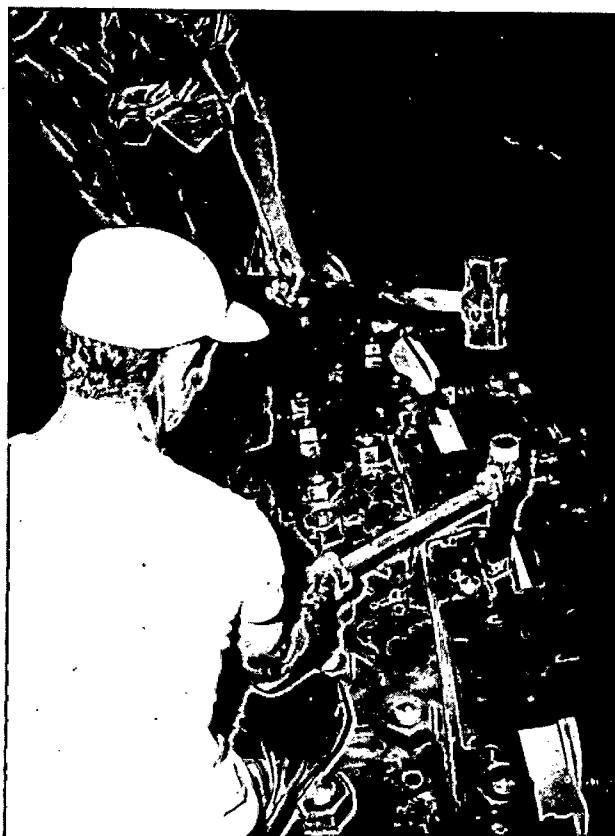
VER.: *Paula*

FL. 65 de 84

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

DES. Nº

29 920



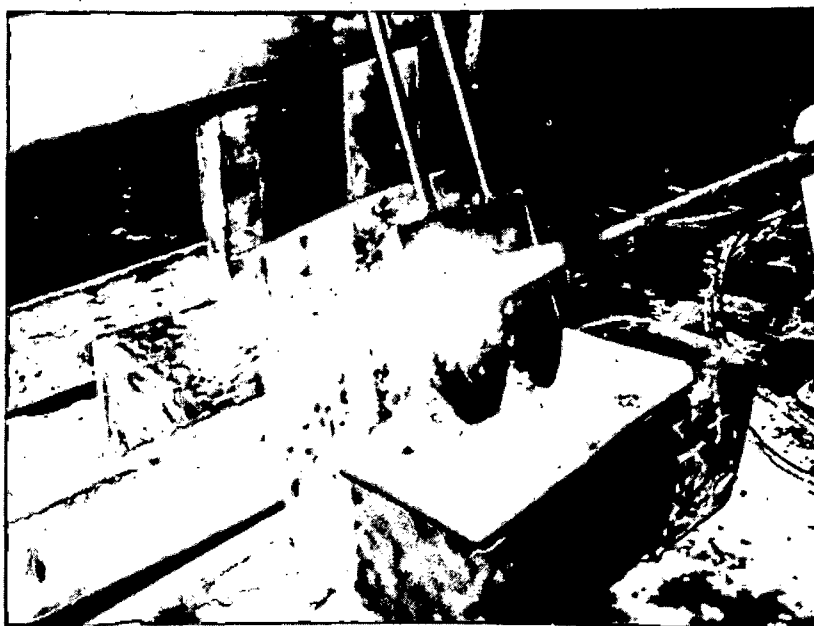
Término do enchavetamento, usando marretas.

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>Opello</i>	FL. 66 de 84
	DES. Nº	

15. ESTANHAMENTO DAS CONEXÕES DOS POLOS

Para evitar o aquecimento desnecessário e possível dani ficação na isolação dos polos, procedeu-se o aquecimen- to de duas barras de aço (conforme foto nº 29 899) e efetuou-se o estanhamento, protegendo-se antes os polos com o tecido de amianto.

29 899



Aquecimento das chapas de aço para o estanha-
mento das conexões dos polos.

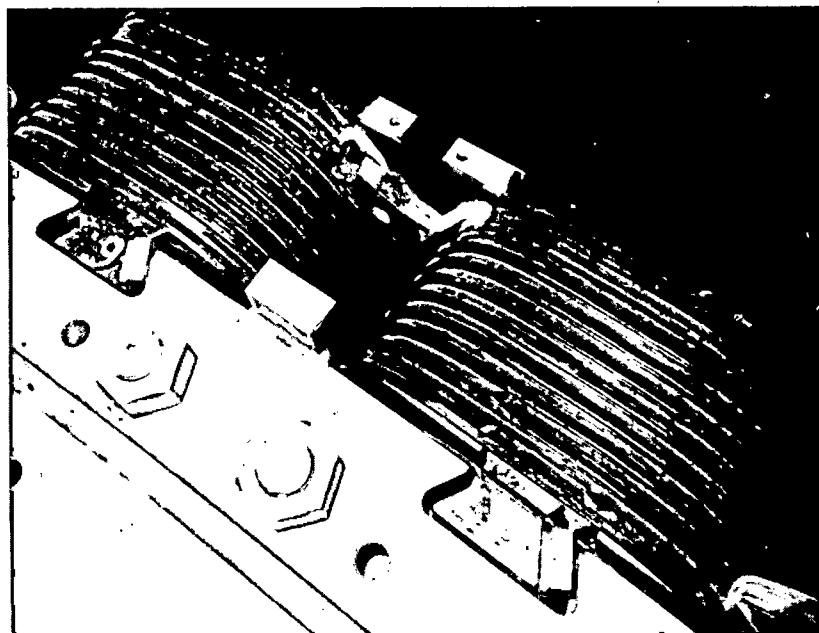
OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.: VER.: <i>Dele</i>	ESC.: FL. 67 de 84
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	DES. Nº	

29 905



Estanhamento das conexões dos polos

29 055



Conexão dos polos já estanhada

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.:

ESC.:

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

VER.: *Paula*

FL. 68 de 84

DES. Nº

29 119



Fixação das conexões ap^os o estanhamento, usando o torquímetro.

29 125



Início da isolação com verniz e fita de algodão.

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.:

ESC.:

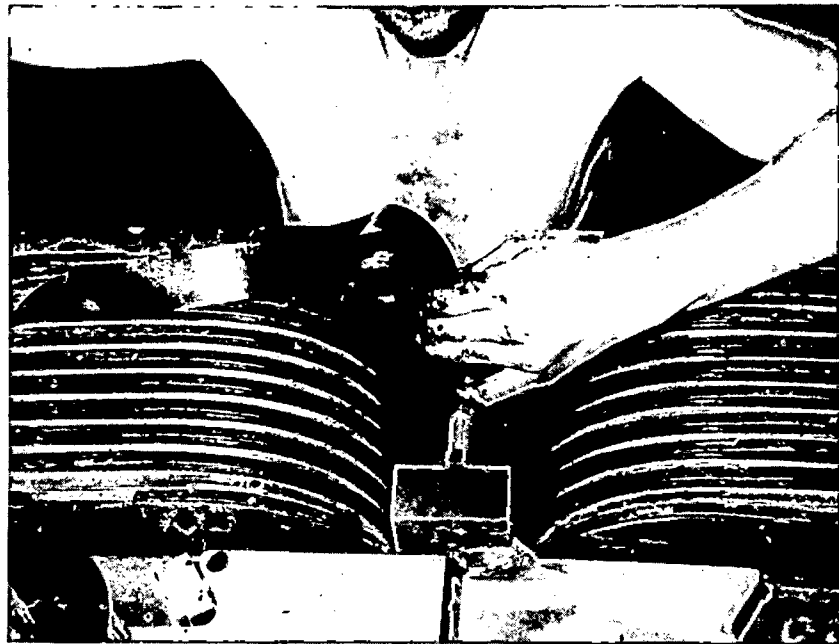
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

VER.: *Paulo*

FL. 69 de 84

DES. Nº

29 102



Sequência da isolação.

29 237



Montagem das conexões das barras da gaiola - amortecedora.

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>Paula</i>	FL. 70 de 84
	DES. Nº	

16. MONTAGEM DA PISTA DE FREIOS

Todas as partes usinadas foram protegidas pelo fabricante com uma tinta especial.

Para a remoção da tinta aplicou-se CHLOROTHENE; eventuais rebarbas foram removidas com lima e lixa.

Após a fixação de todos os elementos da pista de freio, travaram-se os parafusos com solda.

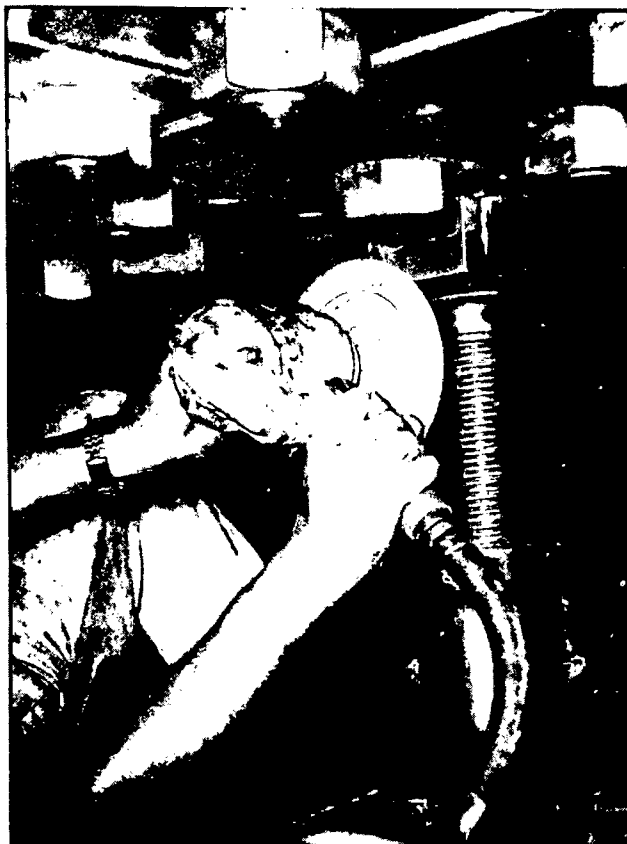
28 698



Limpeza e preparação dos elementos da pista de freio.

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.: VER.: <i>Quella</i>	ESC.: FL. 71 de 84
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	DES. Nº	

29 735A



Ajuste dos blocos de apoio da pista de freio.

28 832



Posicionamento dos elementos da pista de freio sobre os cavaletes.

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.:

ESC.:

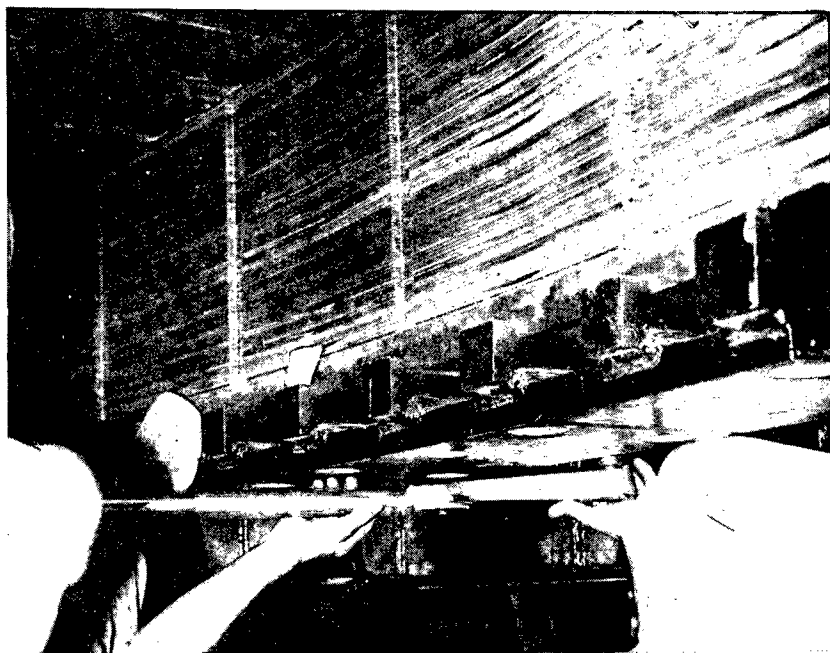
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

VER.:

FL. 72 de 84

DES. Nº

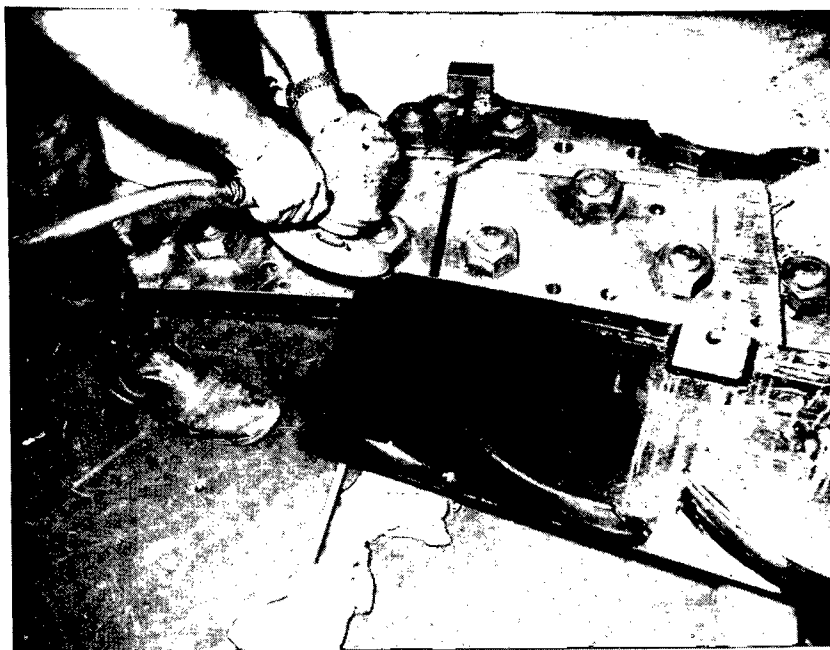
29 122



Fixação da pista de freio, usando torquímetro

17. MONTAGEM DOS VENTILADORES

30 045



Ajuste na aletas, utilizando lixadeira pneu
mática com disco de nylon.

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>Dele</i>	FL. 73 de 84
DES. Nº		

Como medida de segurança o supervisor da TOSHIBA inspecionou com o líquido penetrante "Spot-Check" a solda de aproximadamente 70 aletas escolhidas por amostragem. Não se constatou nenhuma trinca.

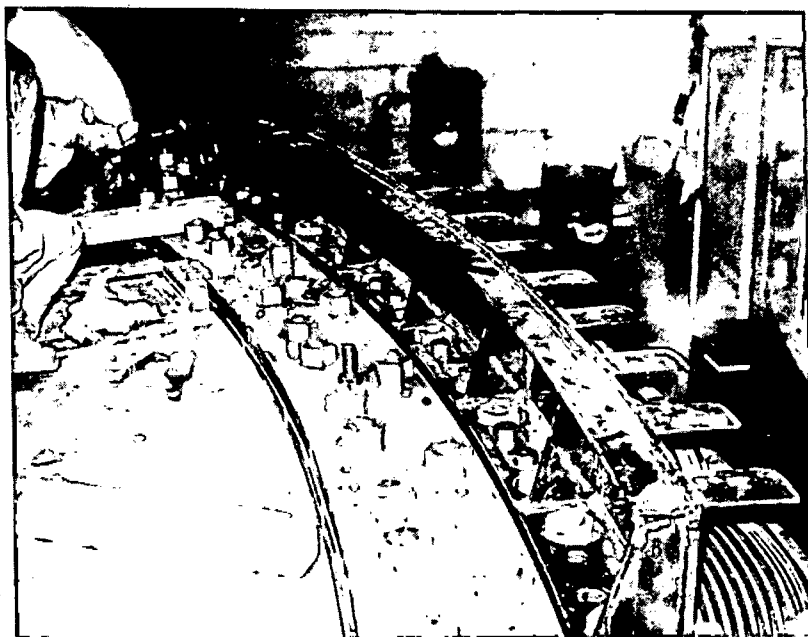
29 103



Soldagem dos blocos para fixação das conexões dos polos.

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
	VER. <i>Deila</i>	FL. 74 de 84
	DES. Nº	
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2		

29 118



Ventiladores já montados.

29 393



Travamento dos parafusos.

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>Deila</i>	FL. 75 de 84
	DES. Nº	

18. MONTAGEM DOS DEFLETORES DE AR ENTRE OS POLOS

29 120



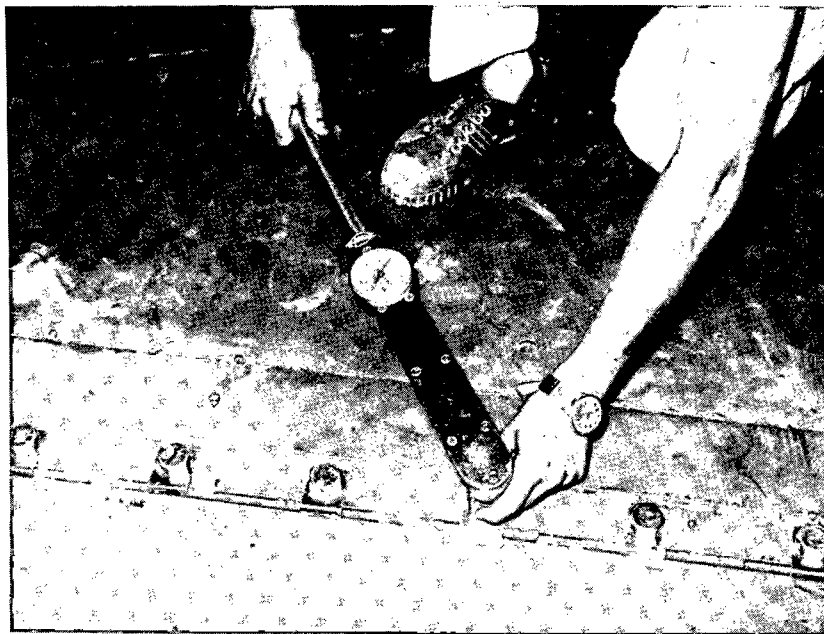
Montagem dos defletores de ar

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>Paula</i>	FL. 76 de 84
	DES. Nº	

19. MONTAGEM DAS CHAPAS DIAFRAGMAS

Como as chapas vieram fora de medida foram efetuadas na obra a pré-montagem, a marcação e a solda de reforço.

29 117

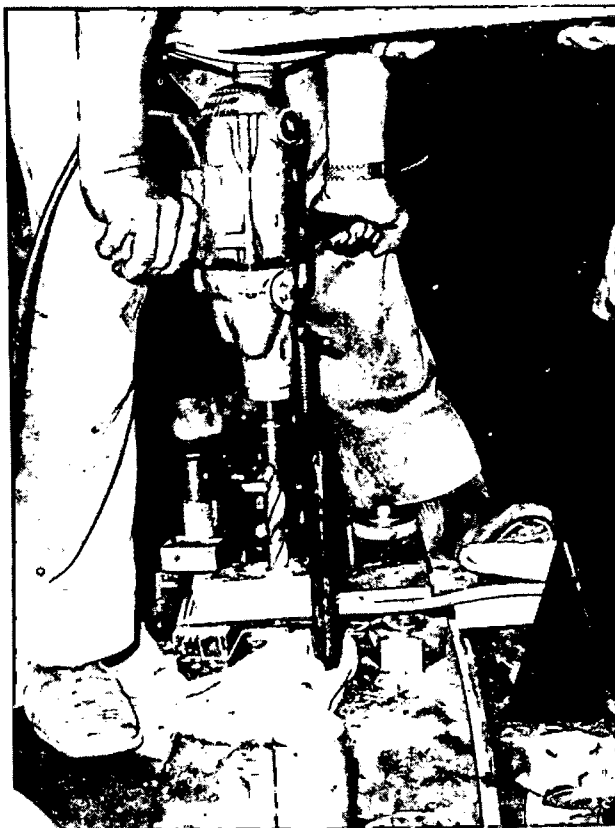


Montagem das chapas diafragmas e aperto d^{os} pa_{ra}rafusos, usando torquímetro.

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>Carla</i>	FL. 77 de 84
	DES. Nº	

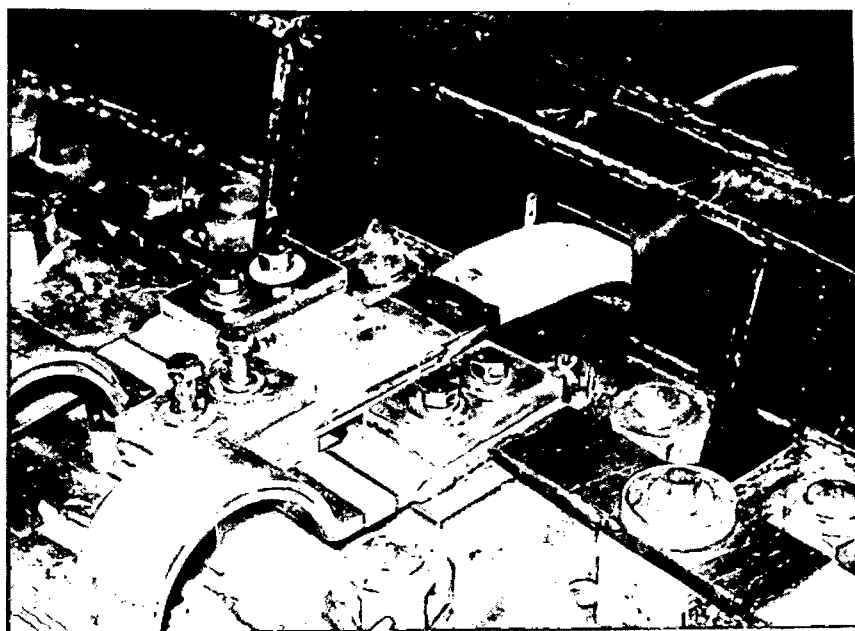
20. BARRAMENTO DE EXCITAÇÃO

29 386



Furação no barramento, utilizando furadeira elétrica.

29 394



Passagem do barramento pela aleta de ventilação.

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.:

ESC.:

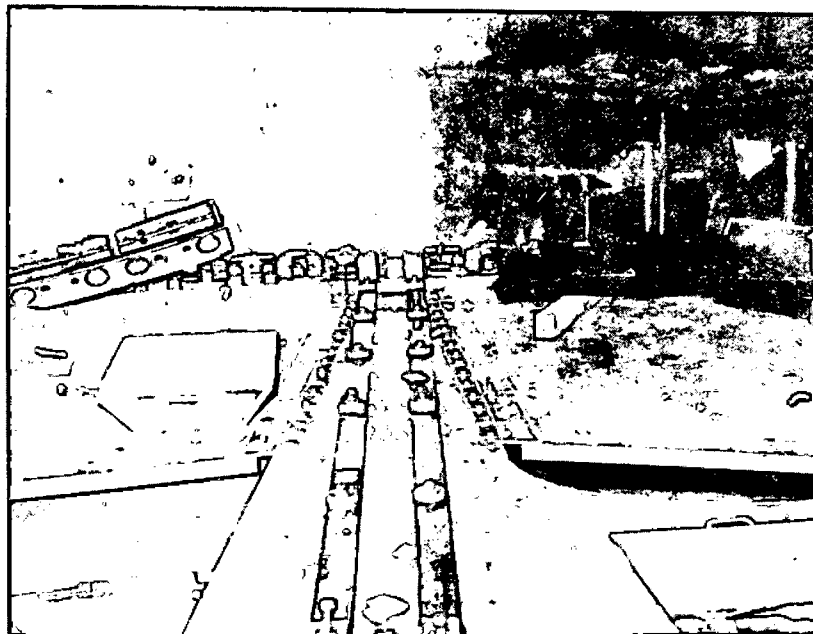
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

VER.:

FL. 78 de 84

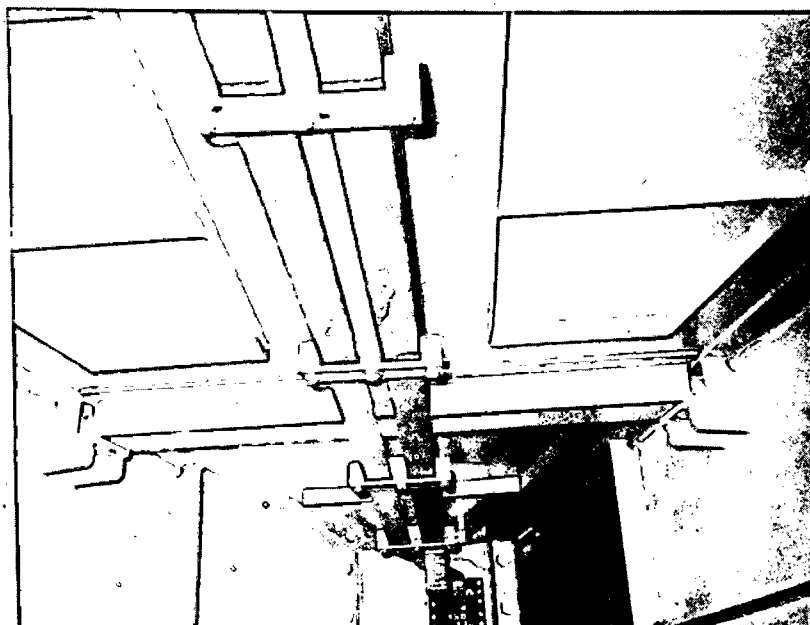
DES. Nº.

29 124



Montagem do barramento externo concluída.

29 109

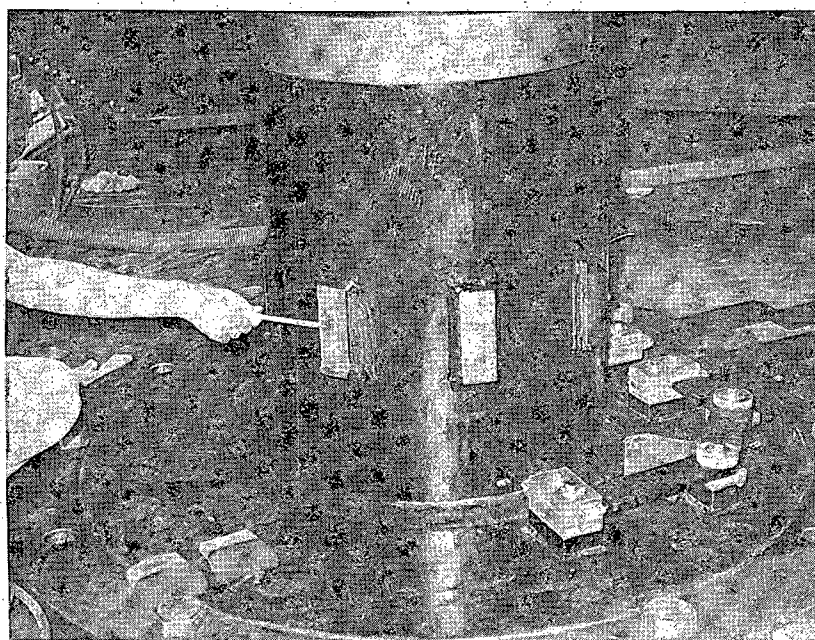


Montagem do barramento interno concluída.

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>Orilla</i>	FL. 79 de 84
	DES. Nº	

20.3 - Anel coletor e eixo do PMG.

29 388



Montagem do anel coletor, vendo-se os blocos para fixação do PMG (gerador de imã permanente).

21. AFERIÇÃO DO DIÂMETRO DO ROTOR

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.

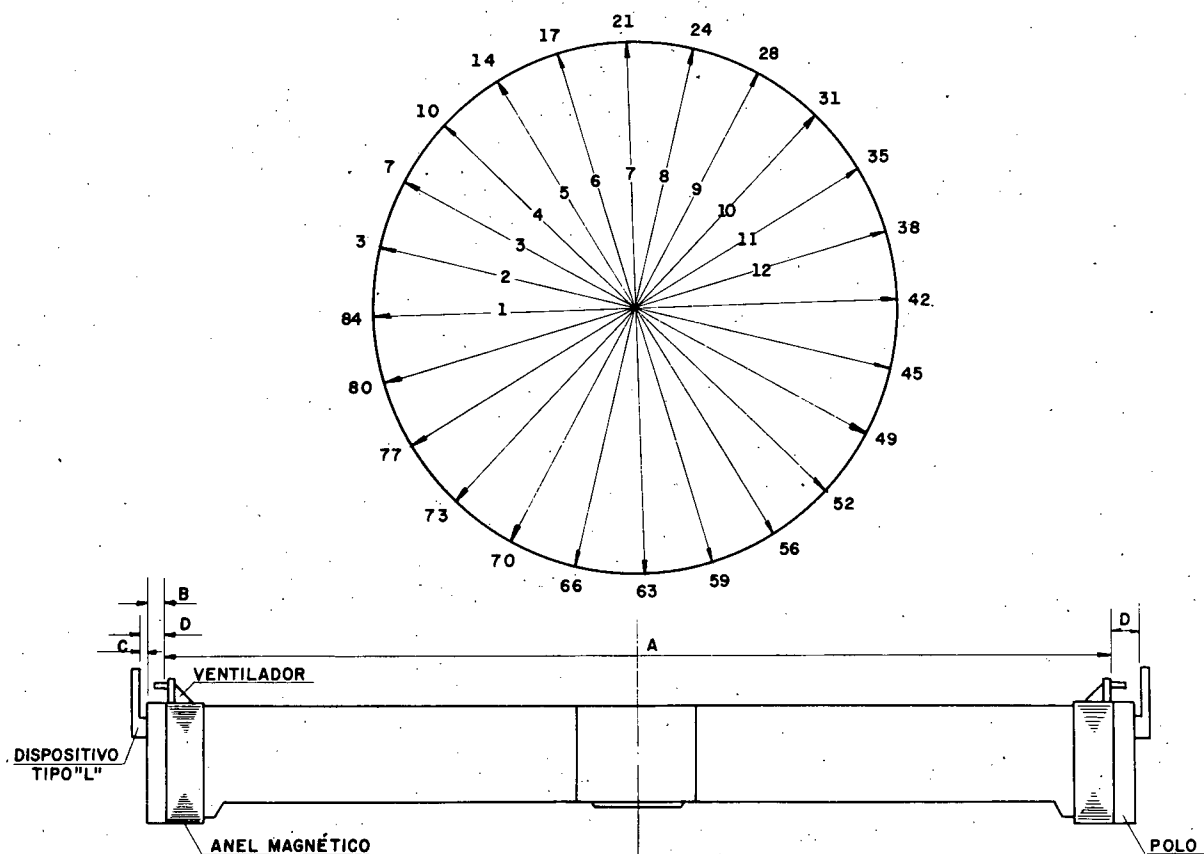
ESC.

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

VER.

Fl. 80 de 84

DES. N.º



AFERIÇÃO DO DIÂMETRO DO ROTOR

B = (C-D)			
Nº DOS POLOS	MEDIDAS	Nº DOS POLOS	MEDIDAS
84	148,2	42	148,2
03	146,8	45	147,8
07	148,0	49	148,2
10	146,8	52	147,8
14	148,2	56	148,0
17	147,7	59	147,5
21	148,4	63	148,0
24	148,1	66	146,7
28	148,0	70	148,7
31	148,2	73	148,0
35	148,5	77	148,3
38	147,0	80	148,7

A	
PONTO	MEDIDAS
01	12 919,5
02	12 919,0
03	12 920,0
04	12 920,0
05	12 919,5
06	12 919,0
07	12 919,5
08	12 919,5
09	12 919,5
10	12 920,0
11	12 920,0
12	12 919,0

MEDIDA DE PROJETO: 13 213 ± 1 mm

DIÂMETRO DO ROTOR A + B + B	
PONTO	MEDIDAS
01	13 215,9
02	13 213,6
03	13 216,2
04	13 214,6
05	13 215,7
06	13 214,2
07	13 215,9
08	13 214,3
09	13 216,2
10	13 216,2
11	13 216,8
12	13 214,7

OBRA: ILHA SOLTEIRA

DES.

ESC.

VER.

Fl. 81 de 84

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2

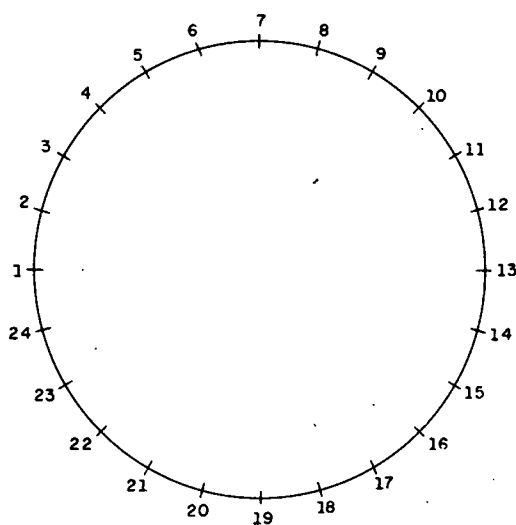
DES. N.º

22. Ajustagem do diâmetro do cubo do rotor para acoplamento ao eixo da turbina.

29 104



Medição do diâmetro, usando micrômetro



MEDIDA DE PROJETO: 1 350,00 ± 0,02 mm

PONTOS	ANTES (mm)	APÓS (mm)
01 - 13	1 350,01	1 350,02
02 - 14	1 350,00	1 350,00
03 - 15	1 350,00	1 350,01
04 - 16	1 349,99	1 350,01
05 - 17	1 350,00	1 350,02
06 - 18	1 349,98	1 350,00
07 - 19	1 349,98	1 350,00
08 - 20	1 349,97	1 350,00
09 - 21	1 349,99	1 350,00
10 - 22	1 349,99	1 350,02
11 - 23	1 350,00	1 350,02
12 - 24	1 350,00	1 350,00

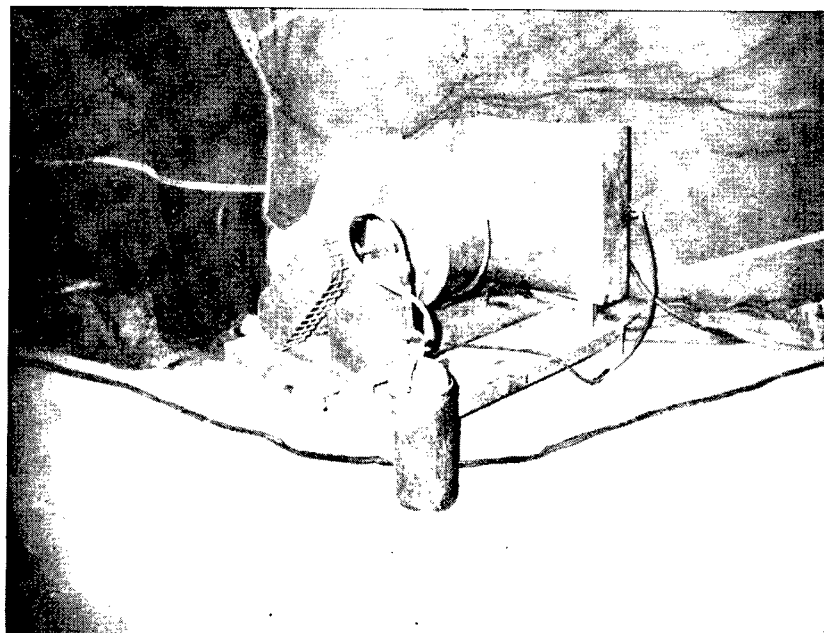
OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.: VER.: <i>Dele</i>	ESC.: FL. 82 de 84
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	DES. Nº	

23. SECAGEM DO ROTOR

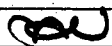
O rotor foi totalmente coberto com encerado; e para seu aquecimento foram instalados 12 sopradores de ar e um circuito de resistências de 144 kW.

As medidas de resistência de isolação foram efetuadas em intervalos de 4 em 4 horas, utilizando-se - MEGGER manual de 1000 M Ω /1000 V .

29 566



Sopradores de ar

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.: VER.: 	ESC.: FL. 83 de 84
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	DES. Nº	

TRABALHARAM NA ELABORAÇÃO DESTE RELATÓRIO:

ENGº NÍVEO AURÉLIO VILLA

ENGº ANIBAL FIGUEIREDO MONTE

ENGº RENATO CATTINI

ENGº CLASSEDIR SANTAREM DE CARVALHO

ENC. SR. MONTAGEM: ARMANDO DIAS CAMARGO

TÉC. MONTAGEM: GERALDINO FAUSTINO OLIVEIRA

DESENHISTAS: JOSÉ C. DETOMINI
ROBERTO CARDOSO

DATILÓGRAFO: ODILIO DE SOUZA

OBRA: ILHA SOLTEIRA	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/2	VER.: <i>Paula</i>	FL. 84 de 84
	DES. Nº	

RELATÓRIOS DE MONTAGEM

M01	Embutidos
M02	Stop-Logs de Montante e Jusante - Peças Fixas
M03	Grades - Peças Fixas
M04	Peças Fixas das Comportas de Emergência
M05	Comportas de Emergência e Servomotor
M06	Blindagens Planas
M07	Blindagens de Transição
M08	Tubo de Sucção Hitachi e Coemsa
M09/1	5ª Anel, Pré-distribuidor e Caracol Hitachi
M09/2	5ª e 6ª Aneis, Pré-distribuidor e Caracol Voith
M10/1	Turbina Hitachi
M10/2	Turbina Voith
M11/1	Rotor Mitsubishi
M11/2	Rotor Toshiba
M11/3	Rotor Coemsa
M11/4	Rotor I. E. Brown Boveri
M12/1	Estator Mitsubishi
M12/2	Estator Toshiba
M12/3	Estator Siemens
M12/4	Estator I. E. Brown Boveri
M13	Barramento Blindado
M14/1	Transformador 170 MVA ASEA
M14/2	Transformador 170 MVA Marelli
M15	Cablagem
M16	Subestação 460 kV
M17	Pórtico 45 t
M18	Máquina Limpa-Grades
M19	Pórticos 160 t
M20	Pórtico 280 t
M21	Ponte 40 t
M22	Pontes 280 t
M23	Comportas Setor/Vertedouro