

CESP
CENTRAIS ELÉTRICAS DE SÃO PAULO S.A.

RELATÓRIO DE MONTAGEM

M11/3 - ROTOR COEMSA

USINA ILHA SOLTEIRA

DIRETORIA DE CONSTRUÇÕES
DEPARTAMENTO DE CONSTRUÇÃO II

JULHO - 1973

CESP - EEL

Seção Técnica - Bauru

17 NOV 1983

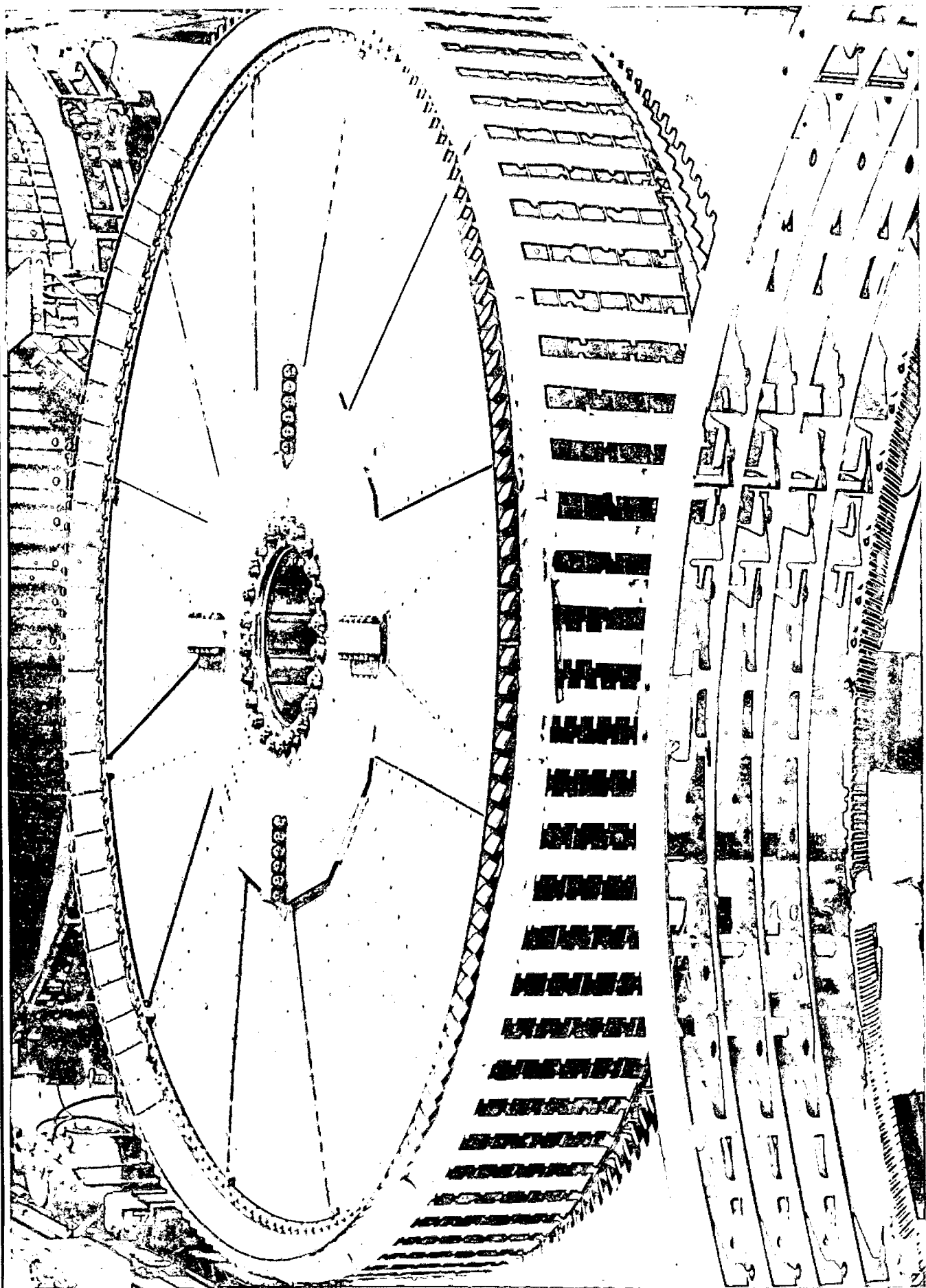
Y. L. TO

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.:	FL. 01 de 86
		DES. Nº	

ROTORES ASGEN/COEMSA

RELATÓRIO DE MONTAGEM

OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.: _____	ESC.: _____
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.: <i>[assinatura]</i>	FL02 de 86
	DES. Nº _____	



CENTRAIS ELÉTRICAS DE SÃO PAULO S.A. - CESP

OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.:	FL. 03 de 86
	DES. Nº	
<u>I</u><u>N</u><u>D</u><u>I</u><u>C</u><u>E</u>		

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
		VER.: 	FL. 04 de 86
		DES. Nº	
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3		

INTRODUÇÃO..... 05

GENERALIDADES..... 07

PROGRAMA DE MONTAGEM..... 10

SEQUÊNCIA DAS PRINCIPAIS ATIVIDADES..... 12

EQUIPE DE MONTAGEM..... 83

OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.:	FL. 05 de 86
	DES. Nº	

"I N T R O D U C Ç Ã O"

OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.: _____	ESC.: _____
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.: <u>CAU</u>	FL06 de 86
	DES. Nº _____	

APRESENTAÇÃO

O Relatório de Montagem M11/3, tem como objetivo descrever os serviços referentes a montagem dos ROTORES ASGEN/COEMSA (G5 a 10, 12 e G14 a 15) da Usina de Ilha Solteira.

Procurou-se mostrar neste relatório a sequência das atividades realizadas, de forma bastante sucinta, tornando-o razoável fonte de consulta quanto a trabalhos similares de montagem que se enfrente no futuro.

ANIBAL FIGUEIREDO MONTE
Engº Encº Setor de Montagem

NÍVEO AURÉLIO VILLA
Engenheiro Residente

CENTRAIS ELÉTRICAS DE SÃO PAULO S.A. - CESP

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.: <i>QSU.</i>	FL. 07 de 86
DES. Nº			
" GENERALIDADES "			

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.:	FL. 08 ^{de} 86
		DES. Nº	

ROTORES DOS GERADORES un. 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14 e 15.

OBRA: USINA HIDROELÉTRICA DE ILHA SOLTEIRA - CESP -

PROJETO E FABRICAÇÃO

ASGEN = un. 5, 7, 9 e 10

COEMSA = un. 6, 8, 12, 14 e 15

PESO UNITÁRIO = 452,5 t

QUANTIDADE = 9

DIÂMETRO = 13.214 mm

Nº DE POLOS = 84

R.P.M. = 85,7

POTÊNCIA = 170.000 kVA

TENSÃO = 14.400 V

FATOR DE POTÊNCIA = 0,95

MATERIAL = AÇO SILÍCIO (ANEL MAGNÉTICO)

MONTAGEM: TENENGE - TÉCNICA NACIONAL DE ENGENHARIA S/A.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.: <i>ce</i> .	FL. 09 de 86
	DES. Nº	

RELAÇÃO DOS DESENHOS EXECUTIVOS PARA MONTAGEM DO ROTOR

EUROPEAN CONSORTIUM:

- 2 A 198 79 - Cubo do rotor
- 2 A 198 83 - Ventilador
- 2 A 198 88 - Bobinagem do rotor
- 2 A 198 89 - Conexão dos anéis
- 2 2A 200 21 - Disposição do rotor para empacotamento
- 2 2A 200 24 - Bases do rotor
- 2 2A 200 25 - Andaime para empacotamento do rotor
- 2 3A 4431 - Conjunto do rotor

OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.:	FL 10 de 86
	DES. Nº	
"PROGRAMA DE MONTAGEM" =====		

OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II				DES.	ESQ.
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3				VER. <i>pe</i>	Fl. 11 de 86
				DES. N.º	
ATIVIDADES	1º MÊS	2º MÊS	3º MÊS	4º MÊS	
LIMPEZA DO CUBO E ARANHA	=====				
COLOC. AJUST. E NIVELAM. DA BASE E CUBO	=====				
PREP. E LIMPEZA DOS TIRANTES E PARAFUSOS	=====				
ACOPLAM. DOS QUARTOS, CENTRAG., AQUEC. E ALONG. PARAF.	=====				
ALARG. DOS FUROS, APERTO E ACOPLAM. CUBO + ARANHA		=====			
LIMPEZA DE CHAPAS		=====			
PREPARAÇÃO PARA EMPACOTAMENTO		=====			
EMPACOTAMENTO DA 1ª ETAPA		=====			
CONTROLE DA ALTURA E APERTO DOS PARAFUSOS		=====			
EMPACOTAMENTO DA 2ª ETAPA		=====			
APERTO DOS PARAFUSOS E CONTRÔLE DE ALTURA		=====			
EMPACOTAMENTO DA 3ª ETAPA		=====			
CONTROLE DA ALTURA E APERTO DOS TIRANTES		=====			
EMPACOTAMENTO DA 4ª ETAPA		=====			
REGULAGEM E APERTO FINAL		=====			
AQUECIMENTO, REAJUSTE E ACABAMENTO		=====			
CORTE DOS PARAFUSOS E SOLDA DOS CALÇOS		=====			
TESTE, SECAGEM E PREPARAÇÃO P/ MONT. DOS POLOS		=====			
PREP. E MONT. DOS TERMINAIS DAS CONEXÕES		=====			
PREPARAÇÃO E MONTAGEM DA PISTA DE FREIO		=====			
PREPARAÇÃO E MONTAGEM DOS VENTILADORES		=====			
PREP. E MONTAGEM DAS CHAPAS DEFLETORAS		=====			
MONTAGEM DO BARRAMENTO DE EXITAÇÃO		=====			
ISOLAMENTO DAS CONEXÕES		=====			
ENVERNIZAMENTO		=====			
DESCIDA NO POÇO		=====			

PLANO CORRIGIDO DE MONTAGEM DO ROTOR ASGEN/COEMSA

OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.:	FL 12 de 86
	DES. Nº	

"SEQUÊNCIA DAS PRINCIPAIS ATIVIDADES"

OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
	VER.: REN.	FL13 de 86
	DES. Nº	
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3		

ROTORES

ASGEN - 5-7-9 e 10

COEMSA - 6-8-12-14 e 15

RELAÇÃO DAS ATIVIDADES PRINCIPAIS1 - TRANSPORTE DAS PEÇAS

1.1 - Transporte e descida da base de montagem 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 - PREPARAÇÃO DAS PEÇAS

2.1 - Limpeza das superfícies usinadas do cubo e braços da aranha.

2.2 - Limpeza dos acessórios de acoplamento (parafusos, porcas, calços, chavetas, etc.).

3 - PREPARAÇÃO DAS BASES DE MONTAGEM

3.2 - Locação da base, placas e prisioneiros pela Topografia.

3.3 - Rompimento de concreto no piso do Hall de Montagem - (H.M.).

3.4 - Montagem das placas de apoio e concretagem.

4 - MONTAGEM DA BASE DO ROTOR

4.1 - Colocação das peças sobre as placas.

4.2 - Aperto dos parafusos chumbadores.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
	VER.: <i>QW</i>	FL.14 de 86
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	DES. Nº	

4.3 - Nivelamento dos calços do cubo.

5 - MONTAGEM DA ARANHA DO ROTOR

5.1 - Transporte e nivelamento do cubo sobre a base.

5.2 - Acoplamento dos braços da aranha com o cubo.

5.3 - Nivelamento dos braços em relação ao cubo com Topografia.

5.4 - Colocação dos parafusos de acoplamento nos flanges.

5.5 - Aperto e alongamento dos parafusos por aquecimento.

5.6 - Travamento das porcas.

6 - ALARGAMENTO DOS FUROS DE ACOPLAMENTO DO CUBO COM OS BRAÇOS

6.1 - Limpeza e preparação dos parafusos e porcas.

6.2 - Alargamento e retificação dos furos com mandriladeira.

6.3 - Aperto das porcas.

6.4 - Travamento das porcas internas e externas com solda.

7 - CENTRAGEM DA ARANHA DO ROTOR

7.1 - Colocação de 12 macacos de 10 t sob os braços da aranha.

7.2 - Nivelamento dos braços em relação ao cubo pela Topografia.

7.3 - Montagem das 12 chavetas definitivas.

7.4 - Montagem das 24 chavetas cuneiformes.

7.5 - Montagem do dispositivo de centragem sobre o cubo.

7.6 - Medidas da excentricidade, na face dos braços com o dispositivo.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3.	VER.: <u>OU.</u>	FL. 15 de 86
	DES. Nº	

7.7 - Colocação de calços provisórios de compensação da excentricidade.

7.8 - Colocação dos macacos-suporte ao redor da aranha.

7.9 - Distribuição das chapas grossas (chapas inferiores).

7.10- Nivelamento das chapas inferiores.

7.11- Colocação de 60 mm de chapas para nivelamento.

7.12- Colocação de espinas.

8 - EMPACOTAMENTO (1º PACOTE):

8.1 - Pesagem das chapas do anel magnético.

8.2 - Chapeamento de 120 a 160 mm.

8.3 - Colocação de 168 chavetas-guia do pacote nas ranhuras dos polos.

8.4 - Nivelamento e colocação da metade dos parafusos definitivos.

8.5 - Empacotamento até a altura de 415 mm.

8.6 - Bater chavetas provisórias internas e as guias externas do pacote.

8.7 - Verificação da verticalidade do pacote com fio de piano.

8.8 - Verificação do nivelamento com régua de precisão.

8.9 - Colocação de chapas de prensagem.

8.10- Aperto do pacote com torque de 55 kgm.

8.11- Paralisação durante 8 horas.

8.12- Confirmação do torque nas partes superior e inferior.

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.: <i>QAN.</i>	FL. 16 de 86
		DES. Nº	

- 8.13 - Medição da altura do pacote.
- 8.14 - Desaperto das porcas e retirada das chapas de prensagem.
- 8.15 - Preparação e montagem dos calços de compensação.
- 8.16 - Empacotamento até a altura de 830 mm.
- 8.17 - Bater chavetas provisórias e guia do pacote.
- 8.18 - Verificação da verticalidade e nivelamento do pacote
- 8.19 - Colocação das chapas de prensagem.
- 8.20 - Aperto do pacote com torque de 55 kgm.
- 8.21 - Paralisação durante 8 horas.
- 8.22 - Verificação do torque e medição da altura do pacote.
- 8.23 - Preparação dos calços de compensação.
- 8.24 - Desaperto das porcas e retirada das chapas de prensagem.
- 8.25 - Montagem dos parafusos definitivos restantes.
- 8.26 - Colocação de espaçadores de ventilação.

9 - LIMPEZA E PREPARAÇÃO DAS CHAPAS DO ANEL MAGNÉTICO

10 - LIMPEZA E PREPARAÇÃO DOS PARAFUSOS DEFINITIVOS

11 - EMPACOTAMENTO (2º PACOTE)

- 11.1 - Colocação das chapas de prensagem.
- 11.2 - Empacotamento até a altura de 1.305 mm.
- 11.3 - Verificação do nivelamento e prensagem do 2º pacote em relação ao 1º.
- 11.4 - Montagem dos calços do pacote.

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:		ESC.:	
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.:		FL. 17 de 86	
		DES. Nº			

11.5 - Empacotamento até a altura de 1.700 mm.

11.6 - Colocação das chapas de prensagem.

11.7 - Verificação do nivelamento e prensagem.

11.8 - Paralisação por 8 horas e posterior confirmação do torque de 55 kgm.

11.9 - Medição da expansão do tirante.

11.10- Torque final com 75 kgm.

11.11- Travamento das porcas superiores e inferiores com solda.

12 - AQUECIMENTO

12.1 - Preparação de calços.

12.2 - Montagem do dispositivo para medir a excentricidade.

12.3 - Colocação de 162 resistências nas ranhuras do anel magnético em 4 seções.

12.4 - Colocação de 12 termômetros a álcool de 100° C.

12.5 - Medição de excentricidade a frio.

12.6 - Montagem de suporte da cobertura e cobertura com lona.

12.7 - Colocação de 16 relógios comparadores.

12.8 - Ligação das chaves para aquecimento e controle de temperatura e dilatação durante o aquecimento.

12.9 - Montagem de calços entre a chaveta definitiva e o anel magnético.

12.10- Desligamento das resistências e controle do resfriamento natural.

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.: <u>neu</u>	FL. 18 de 86
		DES. Nº	

12.11- Medição da excentricidade e corte de sobra dos calços na parte superior.

12.12- Travamentos dos calços com solda.

13 - PARAFUSOS DEFINITIVOS

13.1 - Limpeza com querozene.

13.2 - Passagem de cossinete nas roscas e preparação dos parafusos.

13.3 - Corte e ajuste dos parafusos de fixação da pista de freio.

14 - PISTA DE FREIO

14.1 - Corte da nervura de reforço interno do apoio da pista de freio.

14.2 - Limpeza e preparação com querozene e lixa.

14.3 - Montagem utilizando gabarito.

14.4 - Centragem, fixação, aperto e travamento dos parafusos com solda.

15 - POLOS

15.1 - Pesagem (para distribuição).

15.2 - Transporte, preparação e limpeza.

15.3 - Preparação das chavetas e calços.

15.4 - Soldagem do suporte de apoio na parte inferior do -
anel magnético nivelado com Topografia.

15.5 - Preparação do anel magnético e ranhuras.

15.6 - Montagem do dispositivo de içamento dos polos.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
	VER.: <u>OW.</u>	FL. 19 de 86
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	DES. Nº	

15.7 - Montagem dos polos com a ponte rolante de 20 t.

15.8 - Colocação de 2 chavetas e 1 calço de cada lado da nervura de encaixe do polo.

15.9 - Bater chavetas com marretas de 1,5 kg e 3 kg até travamento.

15.10- Corte dos excessos e ajuste das chavetas com lixadeira.

15.11- Colocação de chapa protetora e travamento com solda.

16 - VENTILADORES

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

16.2 - Preparação, limpeza e ajustagem dos suportes na parte inferior do anel magnético.

16.3 - Pré-montagem e ajustagem dos suportes.

16.4 - Pré-montagem das aletas e fixação com inclinação de 16° (posteriormente mudado para 20°).

16.5 - Aperto dos parafusos e travamento das porcas das pás

16.6 - Travamento dos parafusos dos suportes.

16.7 - Pintura na parte interna e montagem das chapas de vedação e proteção das porcas dos suportes.

17 - CHAPAS DO DIAFRAGMA

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

17.2 - Preparação das chapas, pré-montagem e marcação para ajustagem.

17.3 - Reforço das chapas com cantoneiras.

17.4 - Reforço com solda nas talas de fixação nos braços.

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.: <u>CSU.</u>	FL20 de 86
		DES. Nº	

17.5 - Pintura geral.

17.6 - Colagem de borracha sintética nas chapas para vedação.

17.7 - Montagem definitiva.

17.8 - Aperto dos parafusos e travamento.

18 - CONEXÕES

18.1 - Limpeza das conexões dos polos e gaiola amortecedora com pó "Argentum".

18.2 - Marcação e furação das barras de cobre das conexões dos polos.

18.3 - Furação das gaiolas amortecedoras.

18.4 - Montagem das chapas e aperto das porcas das conexões com torque de 5 kgm (polos).

18.5 - Aperto das porcas da conexão das gaiolas Amortecedoras com 3 kgm.

18.6 - Travamento das arruelas.

18.7 - Teste da isolação.

19 - BARRAMENTO

19.1 - Marcação, furação e posicionamento dos suportes do barramento de saída.

19.2 - Posicionamento, medição, corte, dobramento e isolação dos barramentos de excitação (e cabos).

19.3 - Pré-montagem.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.: <i>ow.</i>	FL. 21 de 86
	DES. Nº	

20 - EIXO DO ANEL COLETOR

20.1 - Transporte para o Hall de Montagem (H.M.).

20.2 - Marcação e furação do local de fixação do barramento de saída (COEMSA).

20.3 - Preparação, isolamento e pré-montagem das barras de cobre.

21 - SECAGEM PARA APLICAR TENSÃO

21.1 - Instalação de máquinas de solda.

21.2 - Controle de temperatura.

22 - TRANSPORTE PARA O POÇO

oooooooooooo

ooooooo

oo

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
		VER.: <i>OSW</i>	FL. 22 de 86
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	DES. Nº	

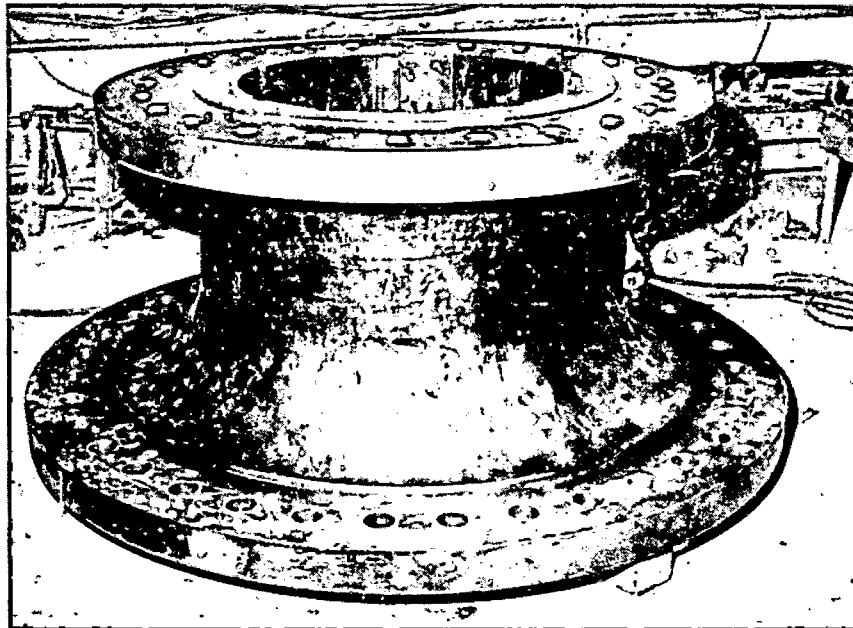
2 - PREPARAÇÃO DAS PEÇAS

Todas as partes usinadas foram protegidas pelo fabricante com verniz e graxa.

Para remover a proteção contra oxidação foram utilizados querosene, lixa e lixadeira. As eventuais rebarbas foram retiradas com lima e lixa.

Foi também aplicado Molykote em toda superfície usinada no acoplamento das peças.

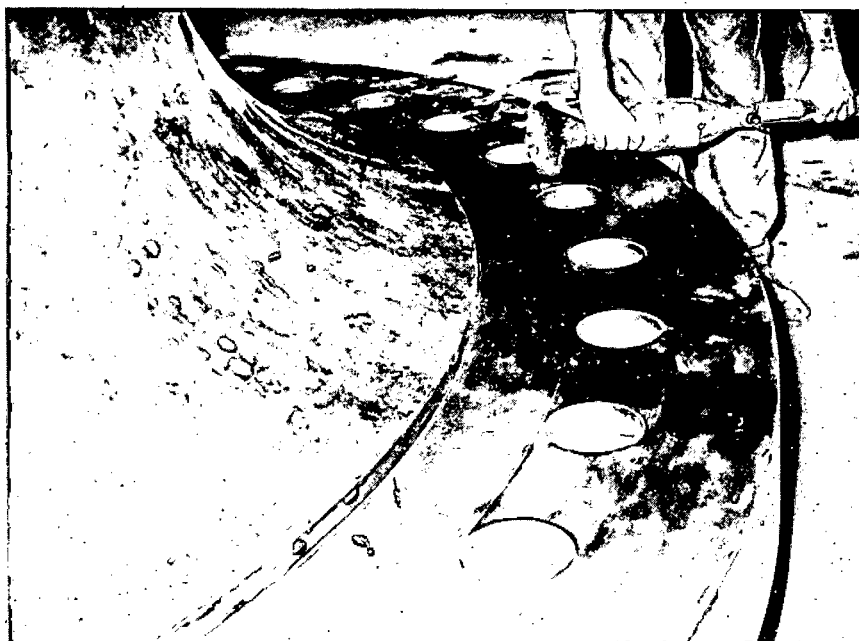
31.124



Vista do cubo do rotor antes de iniciar preparação.

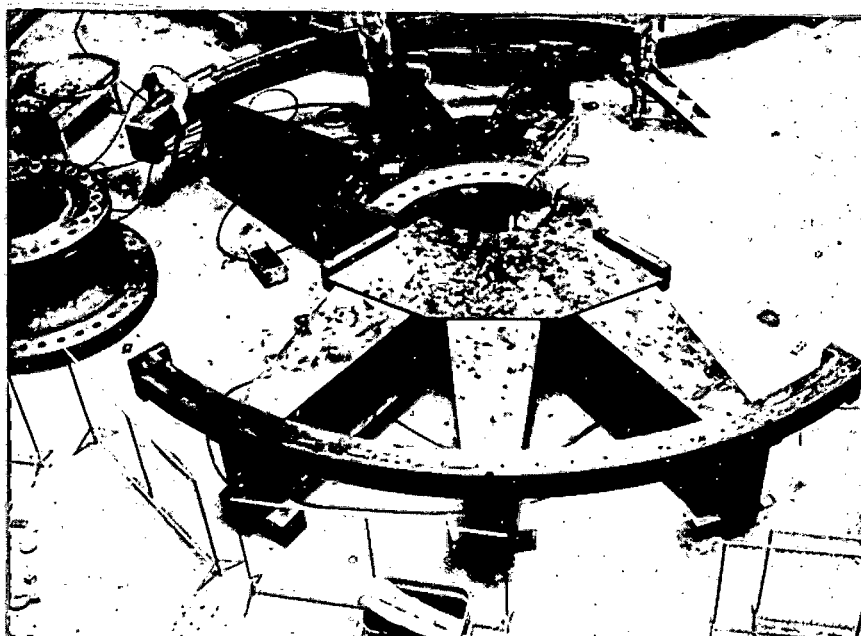
Peso: 31 t

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
		VER.: <i>ca.</i>	FL23 de 86
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	DES. Nº	



31.120

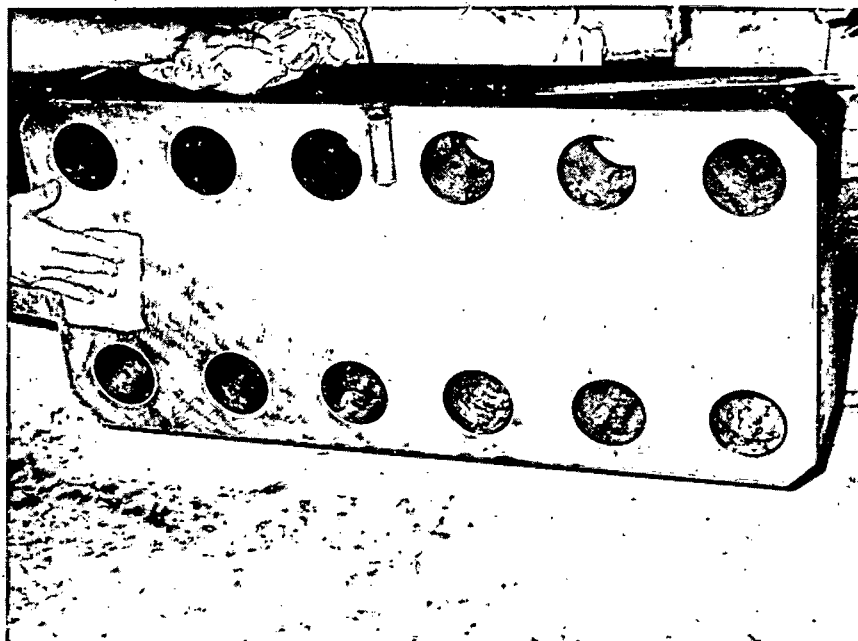
Limpeza e preparação nas superfícies usadas utilizando disco.



31.119

Preparação e limpeza dos quartos da aranha do rotor.

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
		VER.: <i>neu.</i>	FL.24 de 86
		DES. Nº	
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3		



31.121

Detalhe da limpeza das partes usinadas.



31.285

Preparação de um parafuso de acoplamento dos braços (passando Molykote).

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:		ESC.:	
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.:	001.	FL.25	de 86
		DES. Nº			

32.329

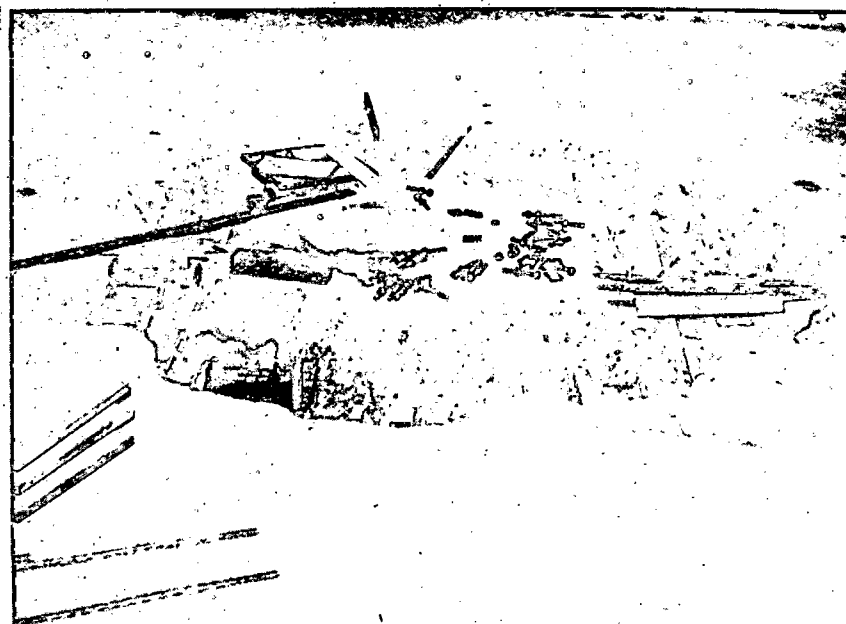


Preparação dos parafusos de acoplamento cubo e aranha.

3 - LOCALIZAÇÃO DAS BASES DE MONTAGEM

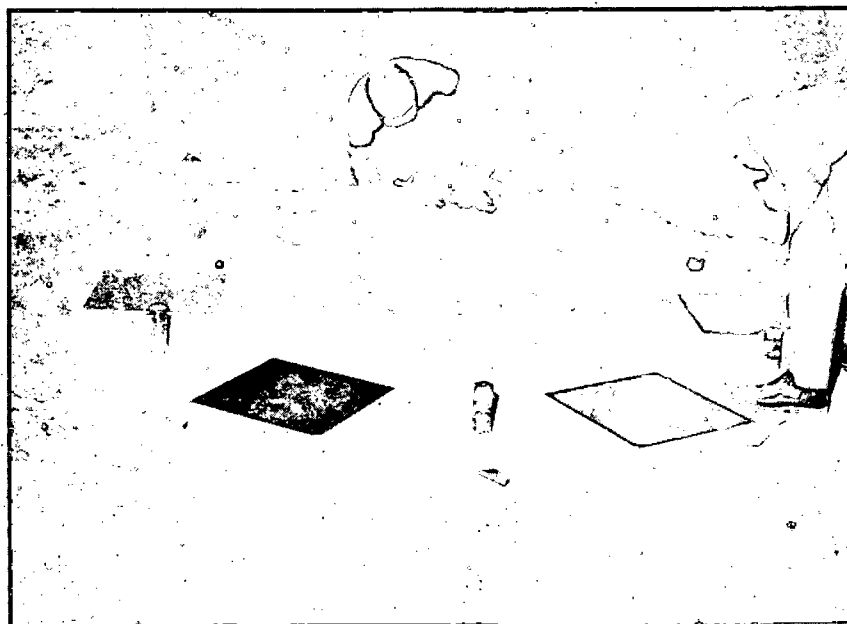
Após a locação feita pela Topografia, foi feito o rompimento no piso para montagem dos parafusos de fixação e placas de nivelamento.

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.: <i>ae</i>	FL. 26 de 86
		DES. Nº	



24.807

Rompimento no piso do H.M. para montagem das bases.



24.902

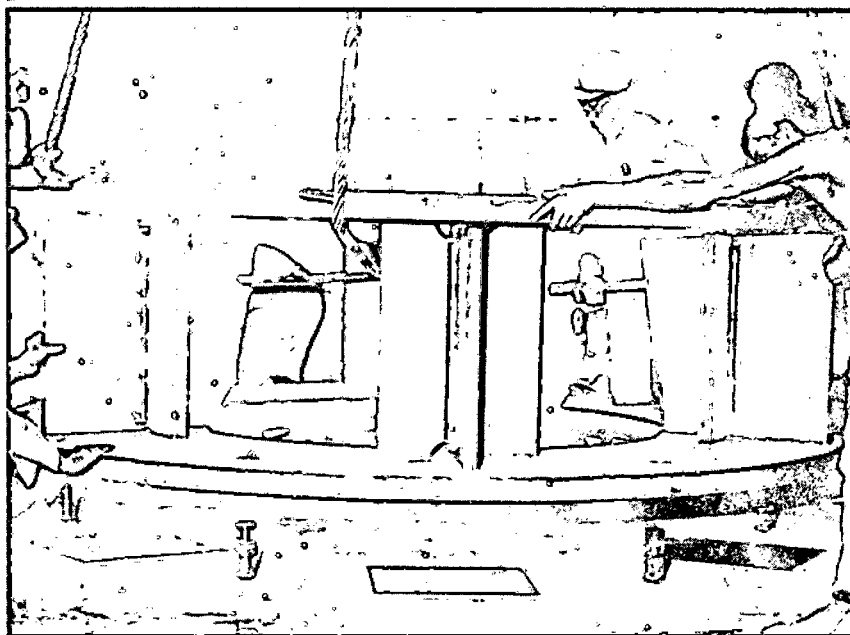
Parafusos e chapas montados (Piso concretado)

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
		VER.: <i>cew.</i>	FL. 27 ^{de} 86
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	DES. Nº	

4 - MONTAGEM DA BASE DO ROTOR

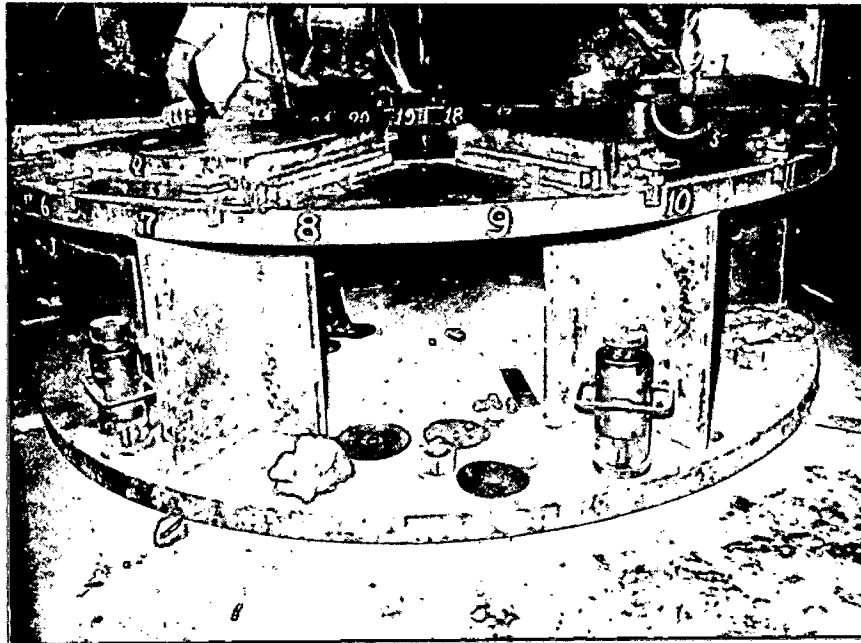
Por necessidade de montar 4 rotores em paralelo foram fabricadas na obra mais 2 bases

24.904



Localização da base de montagem

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:		ESC.:	"
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.:	<i>deu.</i>	FL28 de 86	
		DES. Nº			



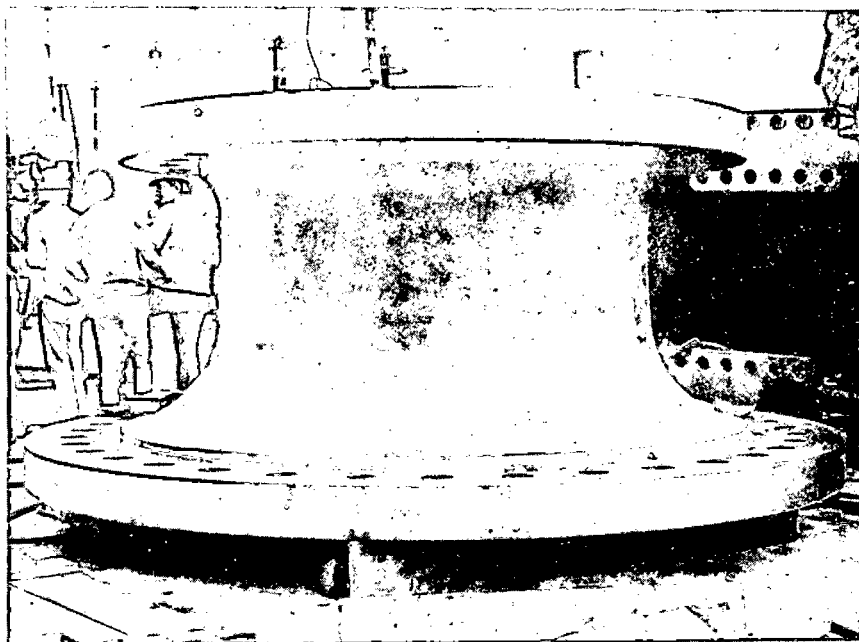
25.515

Placas montadas e niveladas , sendo soldadas

5 - MONTAGEM DA ARANHA DO ROTOR

Após a limpeza e preparação do cubo, ele foi transportado e pré-nivelado sobre a base.

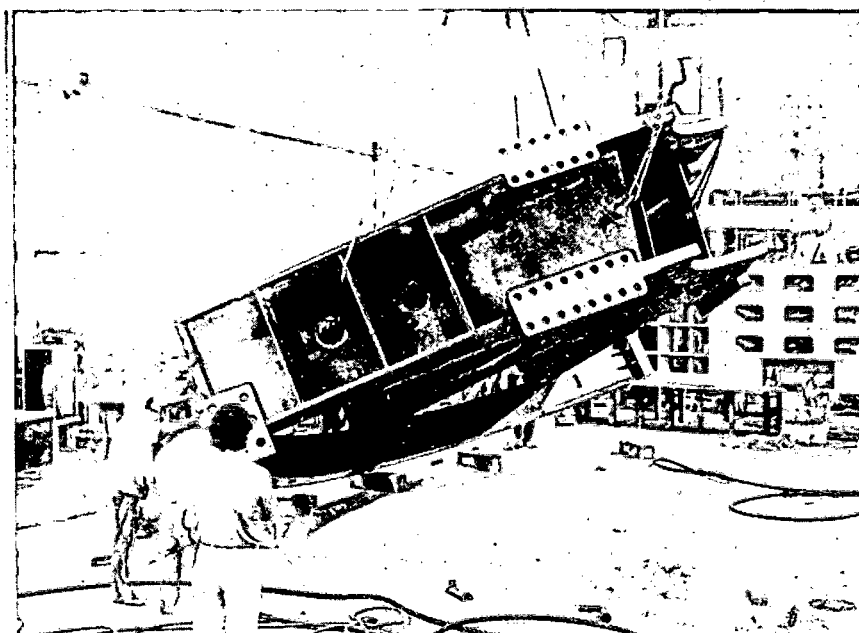
OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
		VER.: <i>CBU</i>	FL29 de 86
		DES. Nº	
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3		



32.409

Limpeza e preparação do cubo na cota 292,00
antes de descer no H.M.

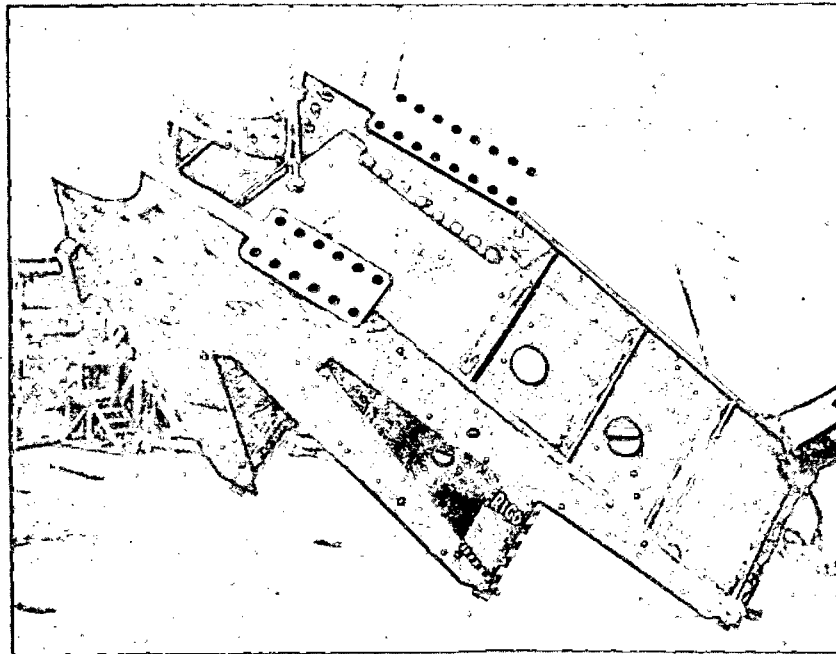
Peso: 31 t



31.168

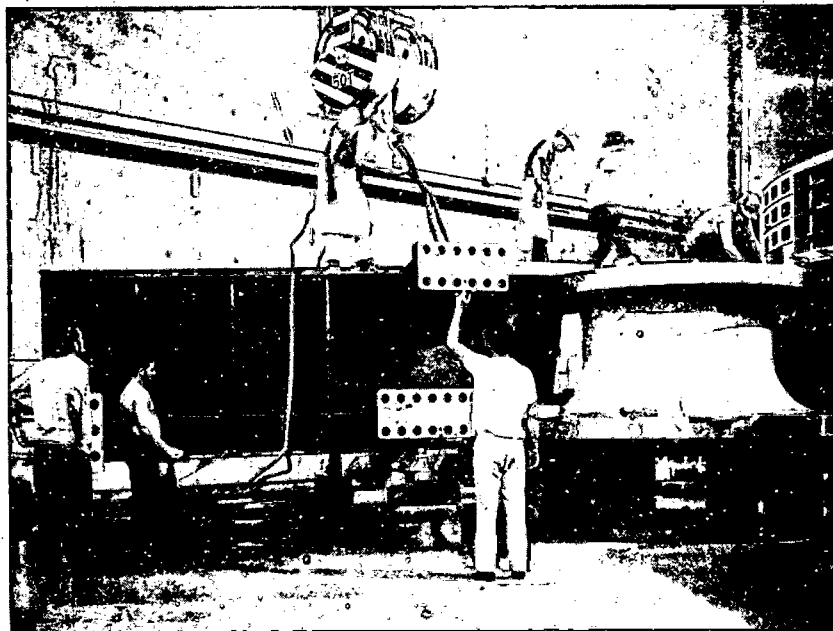
Virada da aranha para facilitar a limpeza.
(utilizando a ponte rolante).

OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
	VER.: <i>con</i>	FL.30 de 86
	DES. Nº	
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3		



31.171

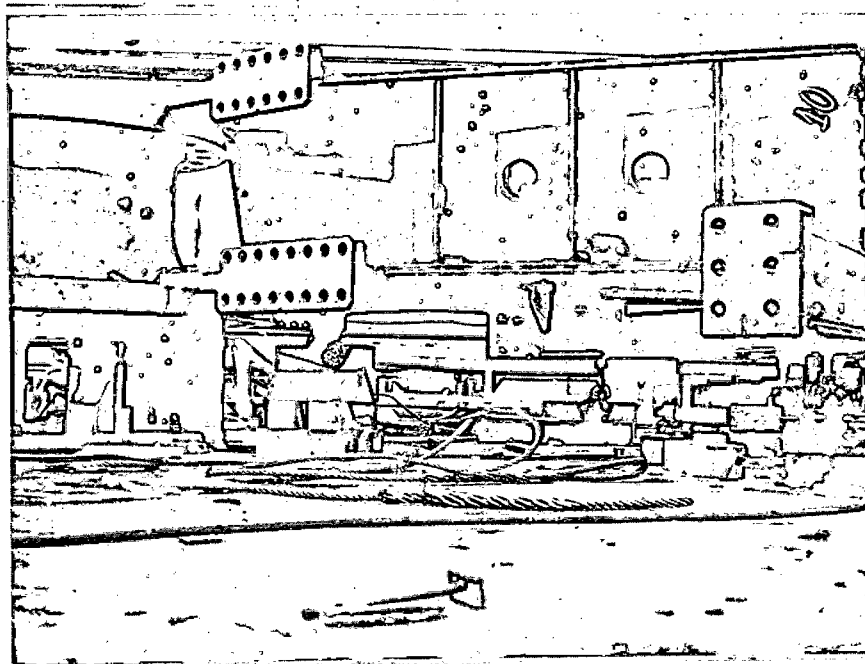
Fase final da virada



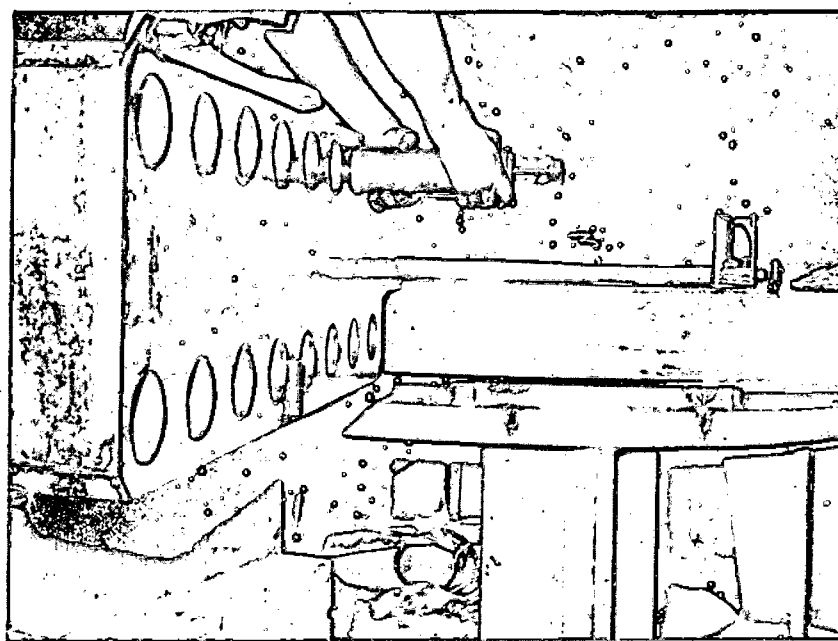
31.746

Início do acoplamento dos braços da aranha ao cubo com a ponte rolante 280 t - Gancho de 50t

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.: <i>ce.</i>	FL. 31 de 86
		DES. Nº	



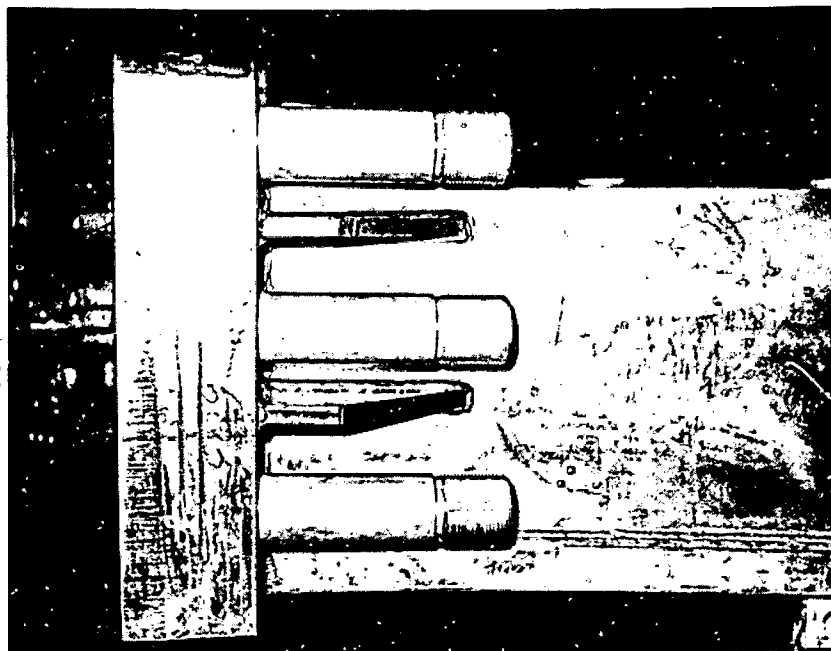
Aranha apoiada nos macacos para nivelamento



Colocação de parafusos nos flanges para acoplamento.

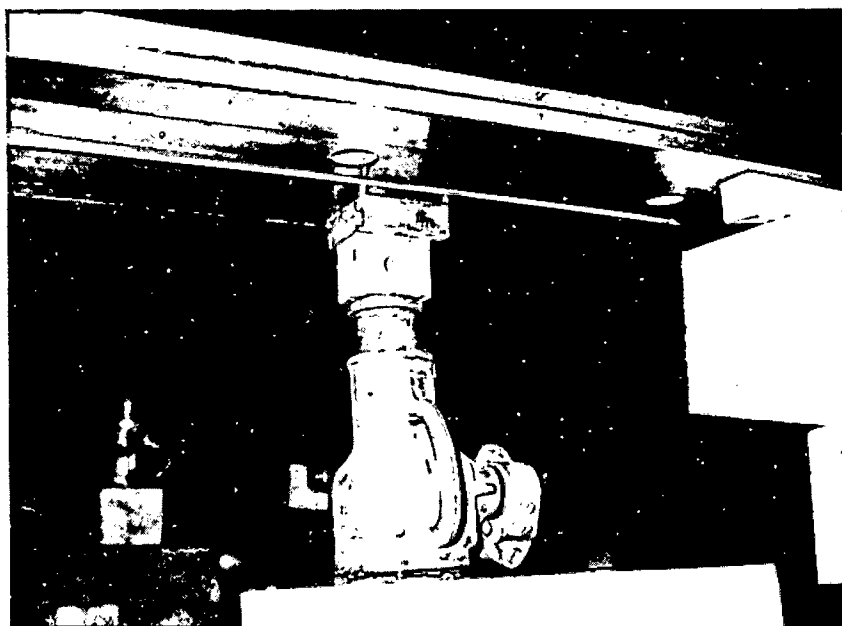
OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
		VER.: <i>lew</i>	FL.32 de 86
		DES. Nº	
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3		

31.274



Parafusos colocados aguardando outro quarto da aranha para acoplar.

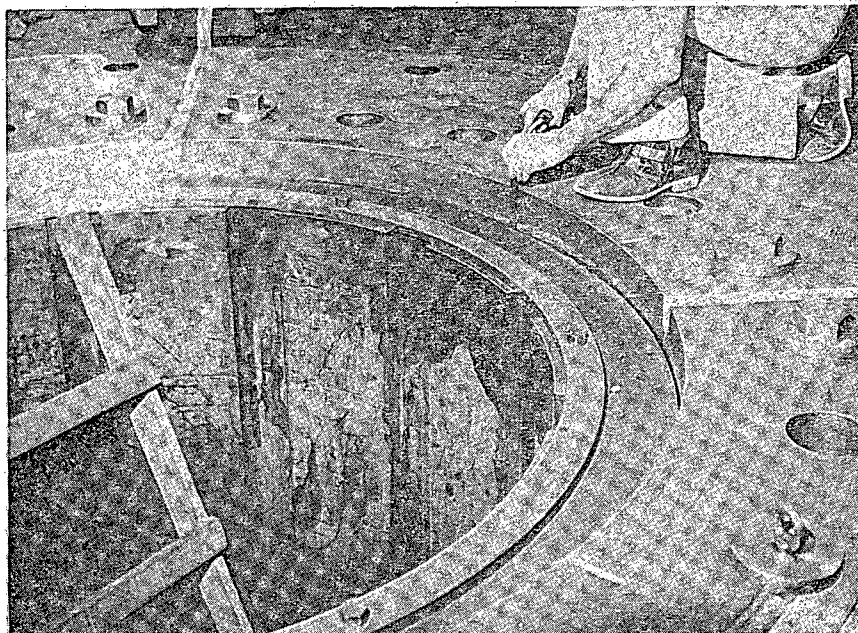
31.284



Posicionamento do macaco mecânico de 15 t, auxiliar do nivelamento da aranha em relação ao cubo.

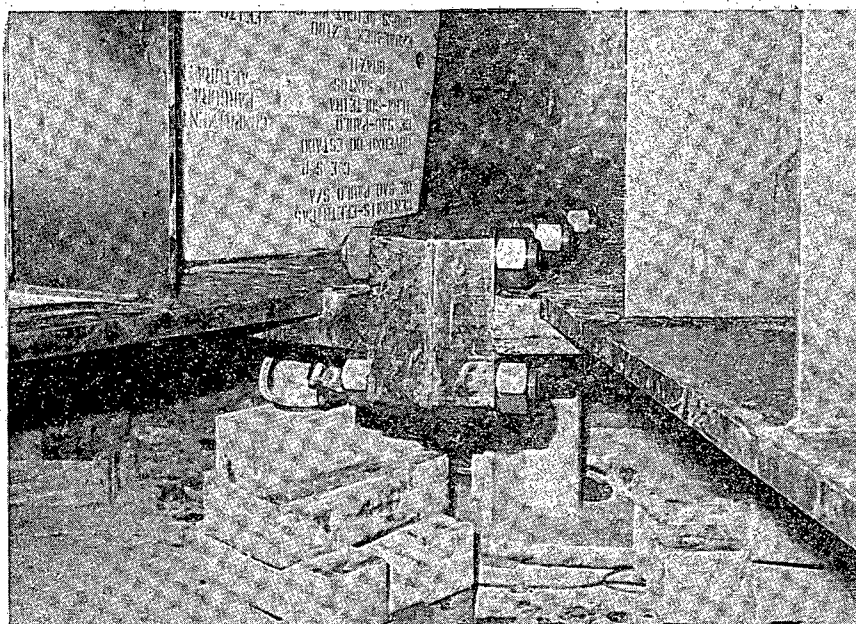
OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.: <i>QSU</i>	FL. 33 de 86
		DES. Nº	

31.278



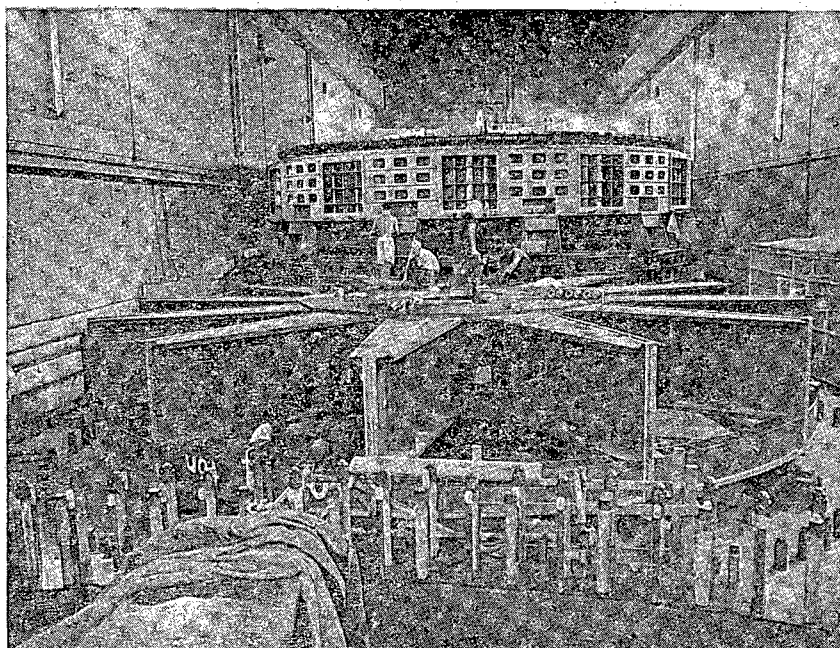
Apos acoplamento; verificação da folga entre o cubo e a aranha, utilizando medidor de folga.

31.286



Detalhe do acoplamento dos quartos da aranha, antes do alongamento dos parafusos.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.: <i>QAU.</i>	FL34 de 86
	DES. Nº	



31 601

Vista geral, após acoplamento dos braços da aranha ao cubo.

Peso: 101 t (4 x 25,4 t)

5.1 - APERTO DOS PARAFUSOS POR AQUECIMENTO

O alongamento dos parafusos de acoplamento é feito por aquecimento, após o encosto das porcas das extremidades ser feito com chaves manuais.

Montam-se resistências longas ou curtas nos furos dos parafusos (foto 31 431) e coloca-se termômetro de 150°C sobre a porca (foto 31 777).

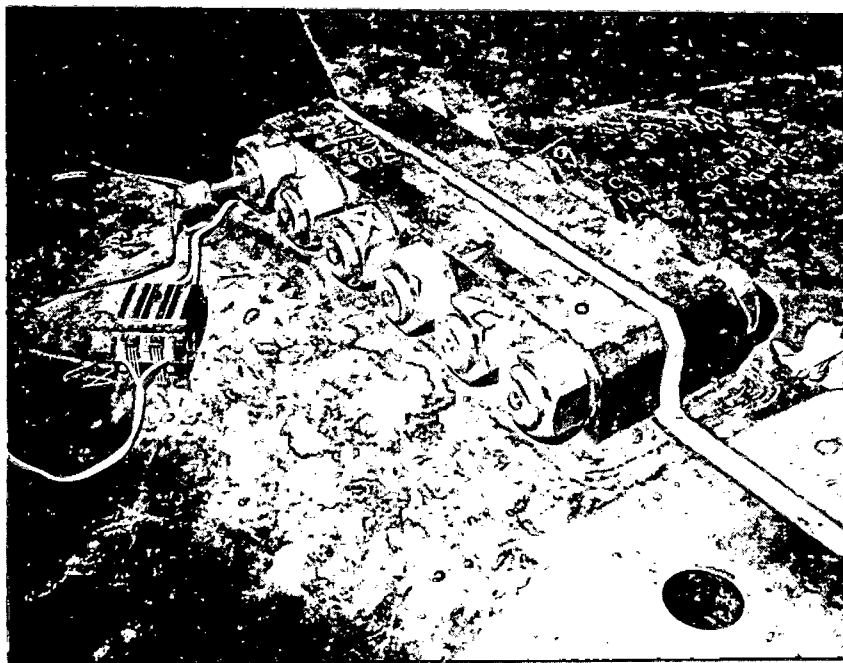
Após ligadas as resistências deve-se atingir a temperatura de 120 a 135°C.

Depois do aquecimento a porca é apertada com chave e marreta de 15 kg; toma-se a medida da expansão do parafuso (foto nº 31 778).

A expansão tolerada para alongamento destes parafusos é de 0,18 a 0,24 mm.

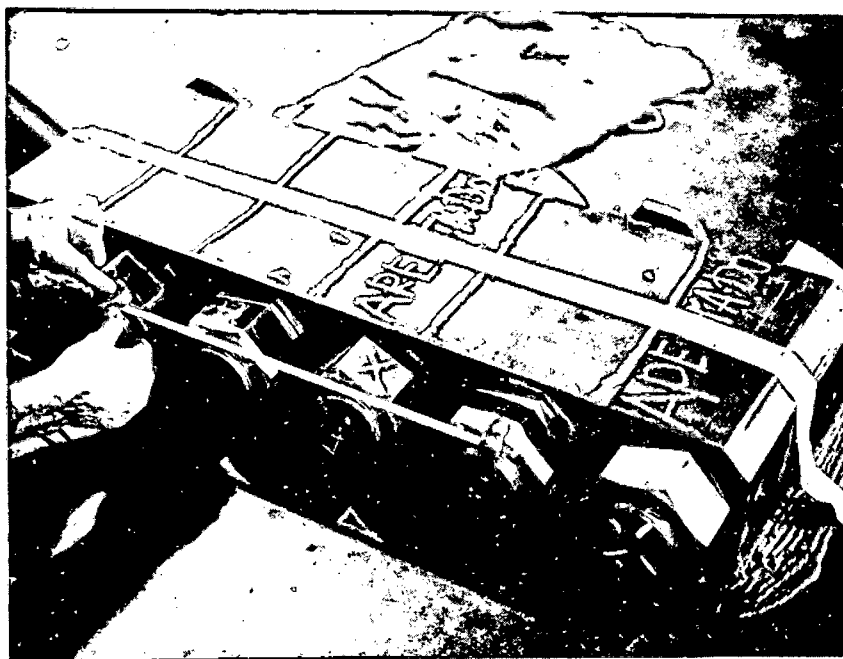
OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
		VER.: <i>pol.</i>	FL. 35 de 86
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	DES. Nº	

31.431



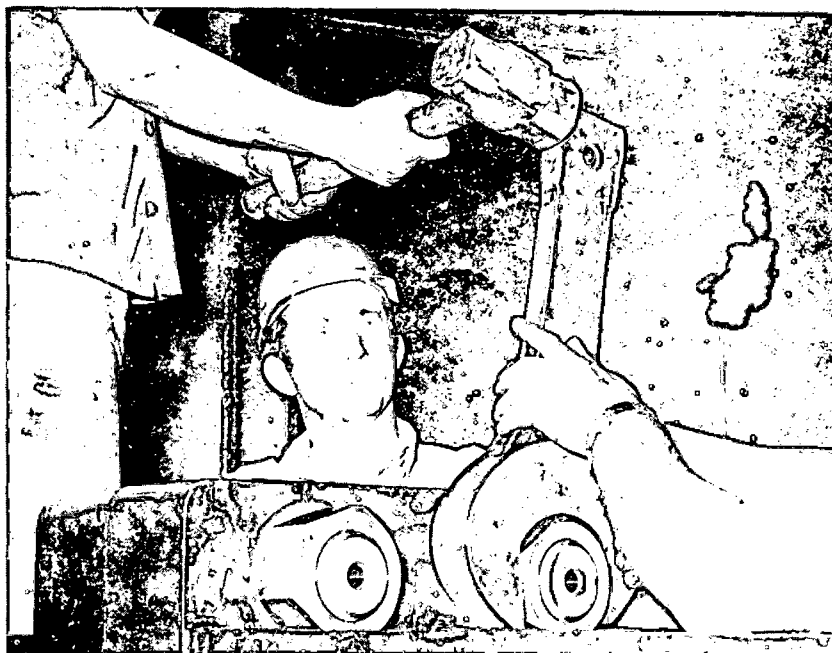
Colocação da resistência para aquecimento do parafuso

31.777



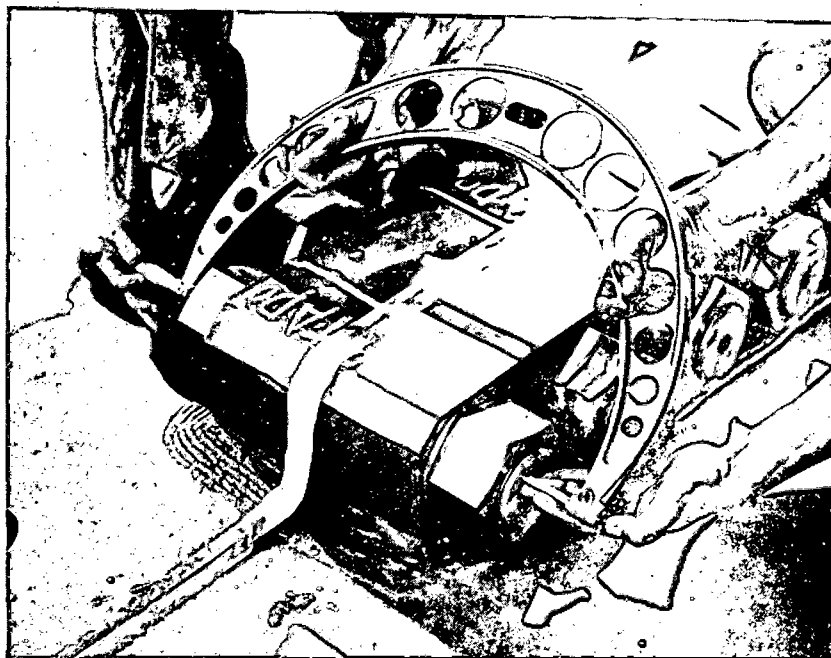
Fixação do termômetro de 150°C para controle de temperatura.

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.: <i>ou</i>	FL36 de 86
		DES. Nº	



31.276

Aperto com chave e marreta após o aquecimento



31.778

Micrômetro de 500 mm para medir expansão após o aquecimento

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.: <i>CSU</i>	FL. 37 de 86
		DES. Nº	

5.2 - TRAVAMENTO DAS PORCAS

Após o término do aperto e confirmação da expansão dos 136 parafusos, as 272 porcas foram soldadas em um dos lados.

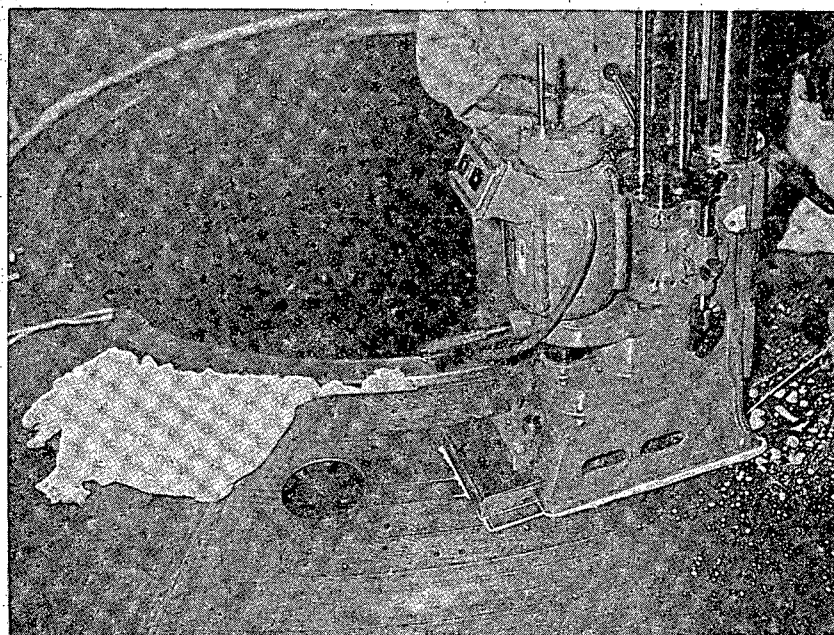
6 - ALARGAMENTO DOS FUROS DE ACOPLAMENTO DA ARANHA COM O CUBO:

Inicialmente foram tiradas as medidas dos diâmetros dos parafusos para determinar o alargamento necessário dos furos.

A primeira fase consiste em alargar os 36 furos inferiores e a seguir os 24 superiores.

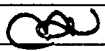
Foram utilizadas duas máquinas especiais, marca WAIDA de 350 W, fixas por dispositivo e centradas em relação aos furos.

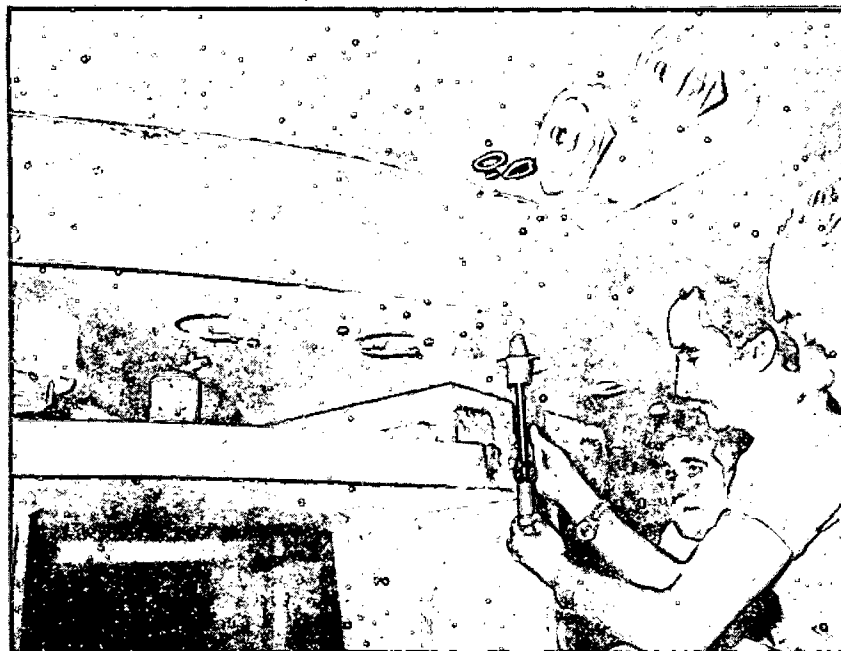
No último passe, diâmetro (120 mm) medido com micrômetro de medidas internas, a tolerância é de 0,2 mm.



31.726

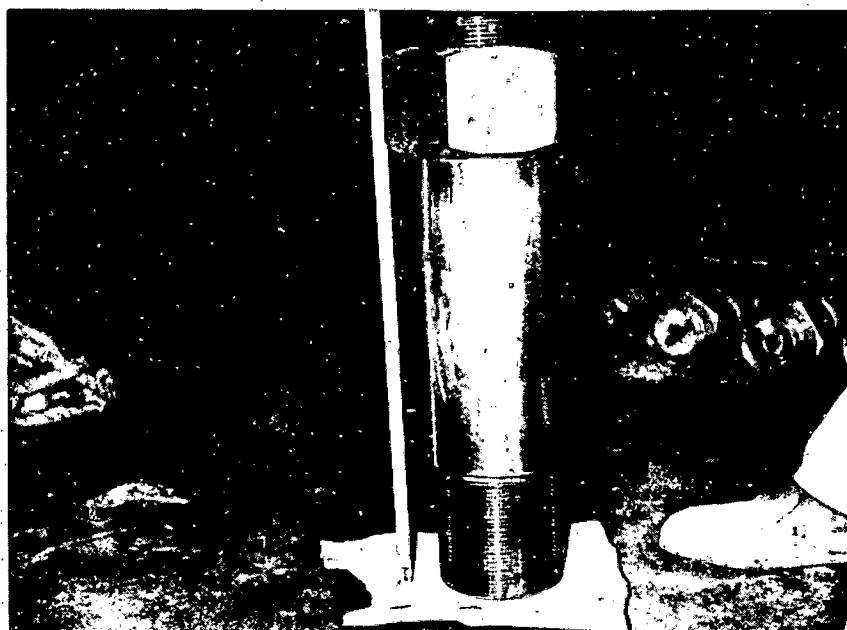
Mandriladeira na parte superior do cubo/braços fazendo operação de alargamento dos furos de Ø 118 mm para 120 mm.

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:		ESC.:	
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.:		FL38 de 86	
		DES. Nº			



31.727

Liberação final do alargamento (último passe) utilizando "IMICRO". (micrômetro para medidas internas).



31.728

Parafuso de acoplamento do cubo com a aranha
500 mm x Ø 120 mm.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II

DES.

ESC.

VER.

FL. 39 de 86

ASSUNTO RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3

DES. N.º

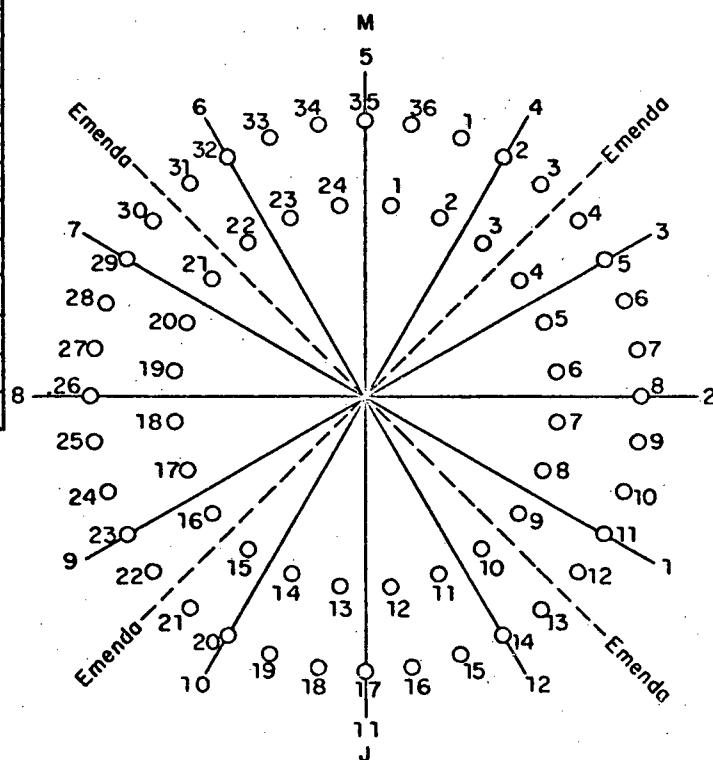
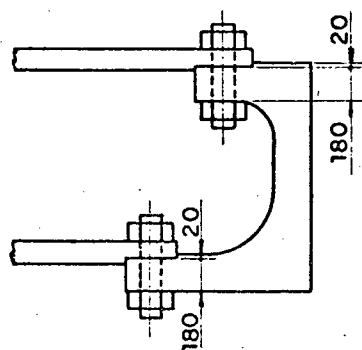
ALARGAMENTO DOS FUROS DE ACOPLAMENTO DO CUBO COM A ARANHA

ANEL INFERIOR

NÚMERO		MEDIDAS - mm			
FURO	PARAF.	SUP.	MEIO	INF.	PARAF.
1	35	120,03	120,06	120,05	120,00
2	02	120,01	120,005	120,00	119,98
3	04	119,98	119,98	119,98	119,97
4	58	120,00	119,98	119,98	119,97
5	38	119,995	120,005	119,995	119,975
6	31	120,00	120,00	120,00	119,98
7	03	120,00	120,00	120,00	119,98
8	45	120,00	119,995	119,995	119,98
9	15	120,01	120,01	120,00	119,98
10	28	120,10	120,10	120,10	120,00
11	56	119,99	119,985	119,98	119,97
12	05	119,98	119,975	119,975	119,97
13	20	120,02	120,015	120,00	119,99
14	22	119,99	119,98	119,98	119,97
15	06	120,00	120,00	120,00	119,98
16	30	119,99	119,99	119,99	119,98
17	60	119,99	119,99	119,99	119,975
18	18	120,00	120,00	120,00	119,98
19	42	120,11	120,09	120,09	119,99
20	07	119,98	119,98	119,98	119,97
21	47	120,00	120,00	120,00	119,98
22	49	119,99	119,99	119,99	119,97
23	08	120,00	120,00	119,995	119,98
24	36	120,02	120,03	120,02	119,99
25	11	120,01	120,00	120,00	119,98
26	27	120,00	120,00	120,00	119,98
27	09	120,01	120,01	120,00	119,98
28	13	120,00	120,00	119,99	119,98
29	26	120,005	119,995	120,005	119,99
30	17	120,12	120,12	120,11	120,00
31	34	120,02	119,98	119,98	119,97
32	46	120,00	120,00	120,00	119,98
33	29	120,11	120,10	120,09	120,00
34	41	119,99	119,985	119,98	119,98
35	23	119,99	120,00	119,99	119,98
36	01	120,00	120,00	119,99	119,98

ANEL SUPERIOR

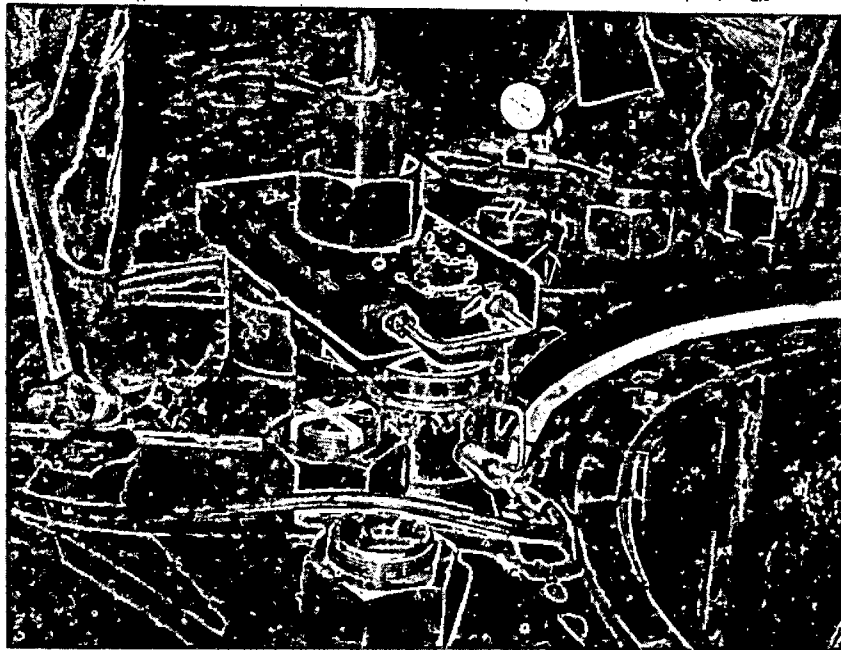
NÚMERO		MEDIDAS - mm			
FURO	PARAF.	SUP.	MEIO	INF.	PARAF.
1	54	120,01	120,02	120,01	119,99
2	12	120,02	120,01	120,01	119,99
3	16	120,01	120,00	119,98	119,97
4	25	120,01	120,00	120,00	119,98
5	55	120,015	119,995	119,99	119,98
6	40	120,00	120,00	120,00	119,98
7	50	120,01	120,00	120,00	119,98
8	43	120,00	120,00	119,99	119,98
9	24	120,00	120,00	120,00	119,98
10	21	120,00	120,01	120,00	119,98
11	52	120,01	120,00	119,99	119,98
12	53	120,01	120,00	120,00	119,99
13	19	120,01	120,02	120,02	119,98
14	44	120,01	120,00	120,00	119,98
15	37	120,00	120,00	119,99	119,98
16	14	120,00	120,00	120,01	119,98
17	48	120,02	120,02	120,02	119,99
18	39	120,005	120,015	120,00	119,98
19	57	120,02	120,03	120,025	119,99
20	32	120,01	120,00	120,00	119,98
21	33	120,00	119,985	119,98	119,97
22	10	120,01	120,01	120,01	119,99
23	51	120,01	120,005	120,005	119,98
24	59	120,02	120,00	120,00	119,98

OBS. - MEDIDA APROVADA = 120 mm + 0,02 mm
- 0,015 mm

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.: <i>CSL</i>	FL. 40 de 86
		DES. Nº	

6.1 - APERTO DAS PORCAS

Após o alargamento dos furos, foi feito o aperto das porcas por expansão (foto 31.914) do parafuso provocado por uma 2a. contra-porca e controlado por um manômetro e 2 macos hidráulicos aferidos para um torque de 144 kgm.

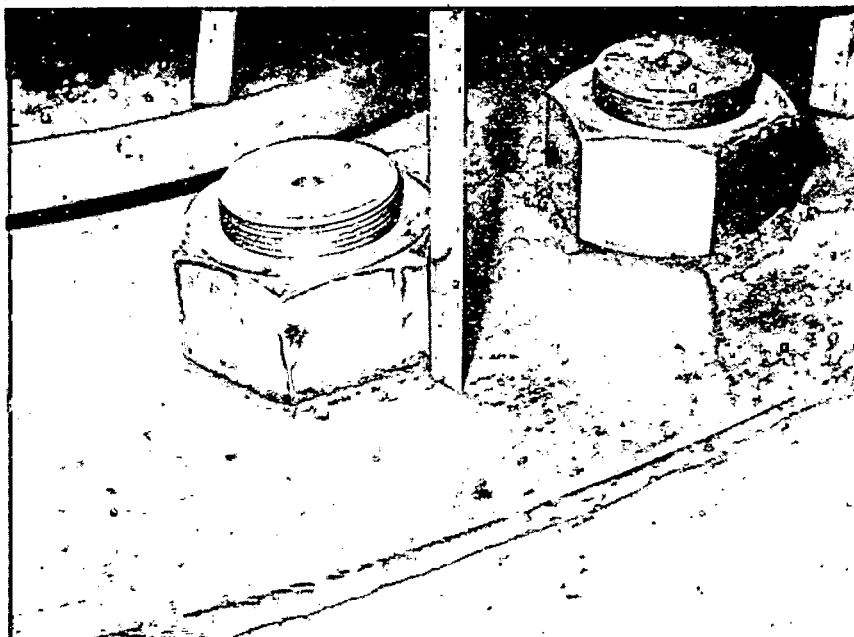


31.914

Aperto final dos parafusos de acoplamento do cubo e aranha, com marreta, controlado por ma nômetro aferido com torquímetro.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.: <i>OCU.</i>	FL. 41 de 86
	DES. Nº	

32.995



Travamento com solda nas porcas dos parafusos de acoplamento do cubo com a aranha.

7 - CENTRAGEM DA ARANHA DO ROTOR

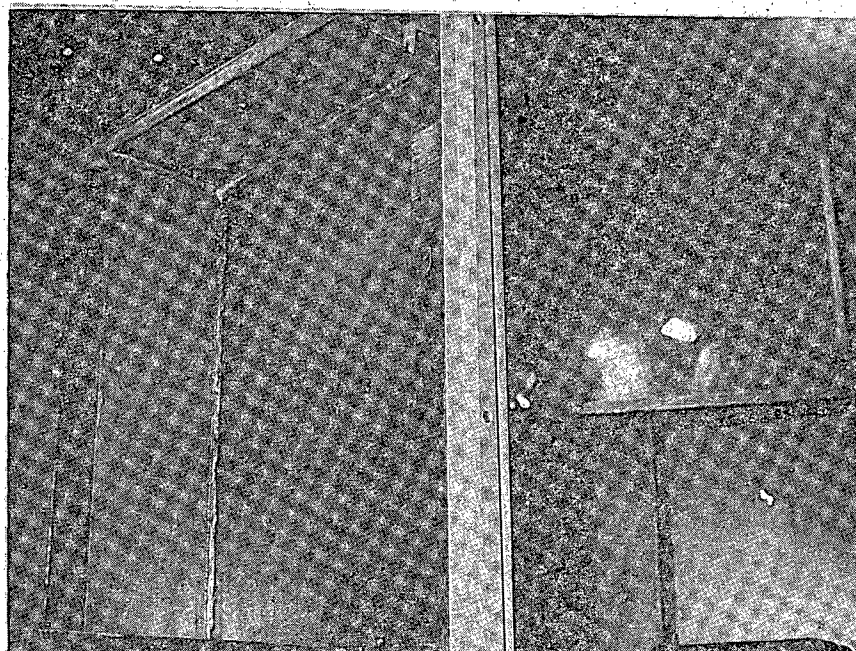
Foram colocadas as 12 chavetas definitivas (foto 31.277).

Com auxílio da Topografia foi feito o nivelamento da aranha em relação ao cubo (foto 31.279).

A confirmação definitiva só se tem após a montagem do dispositivo fixado no cubo, tendo na sua extremidade 1 relógio comparador para medir o raio da face usinada da chaveta definitiva, onde posteriormente serão colocados calços (foto nº 31.423) para centrar a coroa, na ocasião do aquecimento.

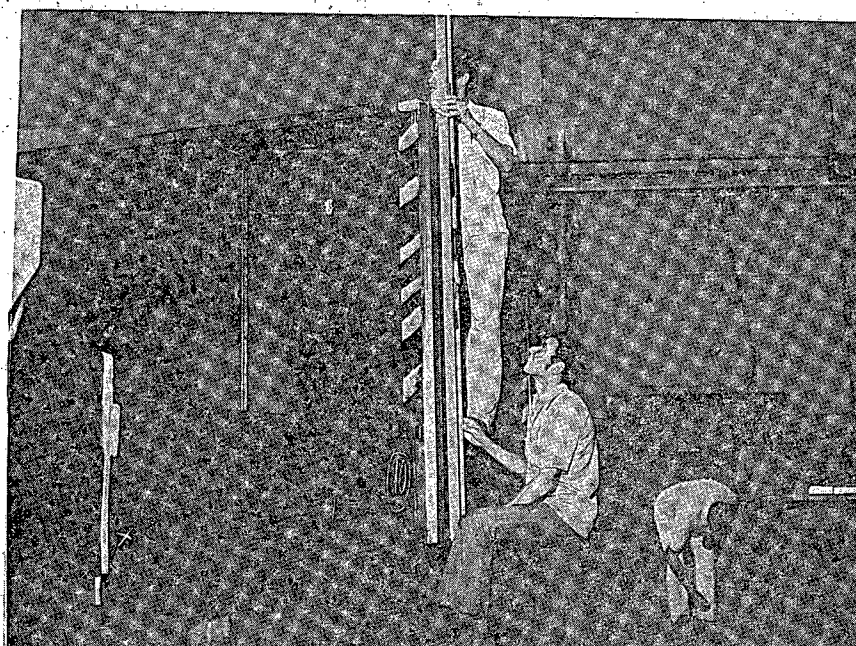
OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES:	ESC:
	VER: <i>CSU</i>	FL. 42 de 86
	DES. Nº	
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3		

31.277



Chaveta fixa, montada (parafusada) na ranhura do braço.

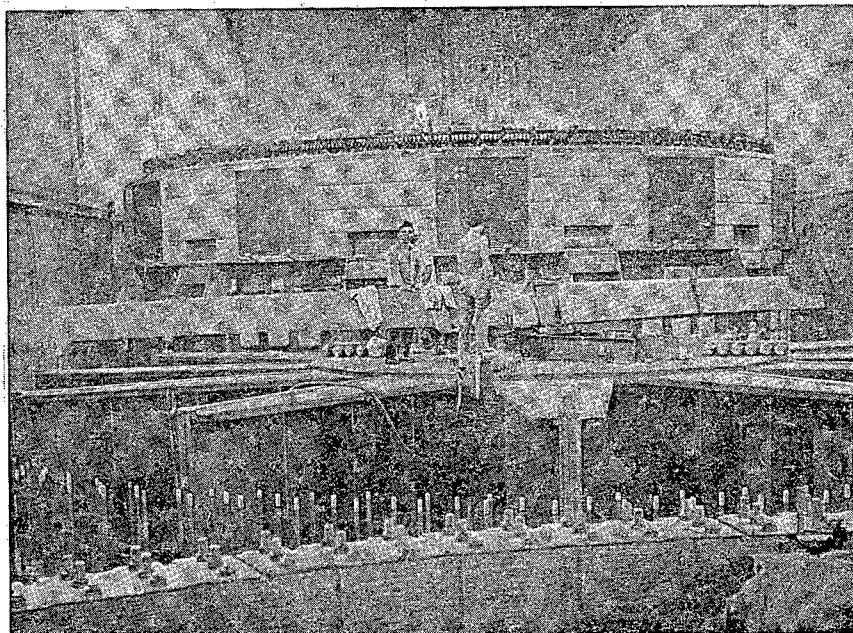
31.279



Nivelamento da aranha em relação ao cubo.

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
		VER.: <i>cau.</i>	FL. 43 de 86
		DES. Nº	
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3			

31.915



Montagem do dispositivo para confirmação do diâmetro da aranha.

7.1 - MACACOS SUPORTES DA CHAPARIA

Os macacos são colocados ao redor da aranha e com pensados na altura por tubos (fotos 31.427-31.428)

Depois de posicionados os macacos, as chapas grossas são montadas sobre eles (foto 31.766) e logo após niveladas para permitir o início do empacotamento.

O chapeamento é desenvolvido até a altura de 60 mm. Em seguida são colocadas 12 chavetas cuneiformes (foto 31.422) e mais calços de afastamento entre a chaveta fixa e o pacote (foto 31.221).

Posteriormente é feita a preparação para se prosseguir no empacotamento centrando a base da chaparia (foto 32.512).

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
		VER.: <i>aa</i> .	FL. 44 de 86
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	DES. Nº	

31.427

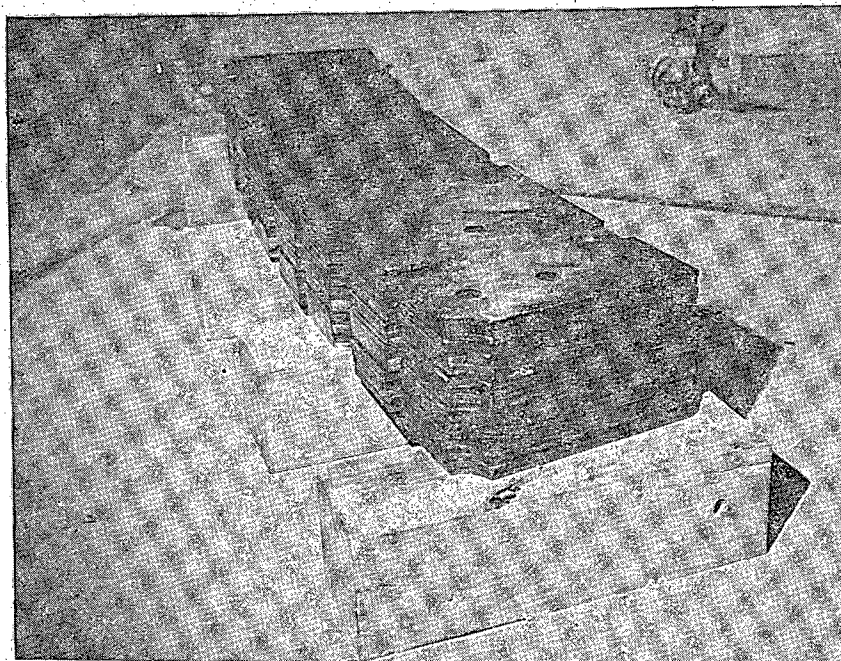


Macacos suportes do anel magnético

31.428

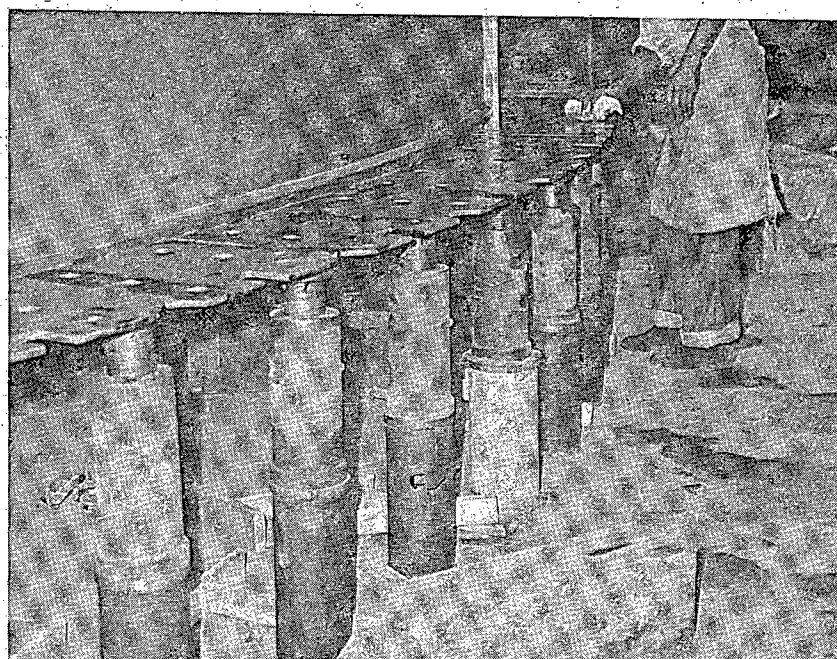
Suportes de compensação da altura entre os ma cacos e chapas de prensagem.

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
		VER.: <i>mw</i>	FL. 45 de 86
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3		DÊS. Nº



31.424

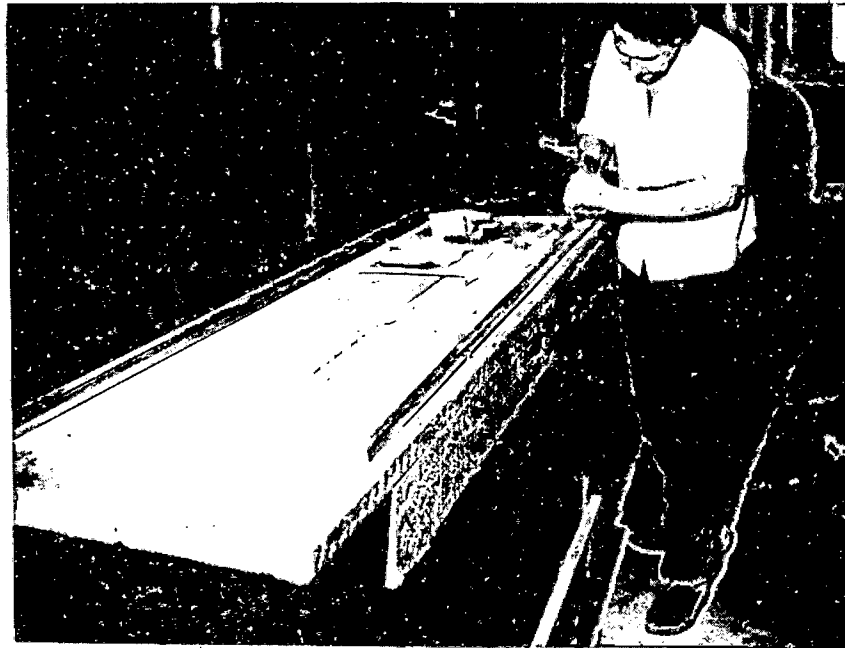
Chapas de prensagem do anel magnético (10 mm)



31.766

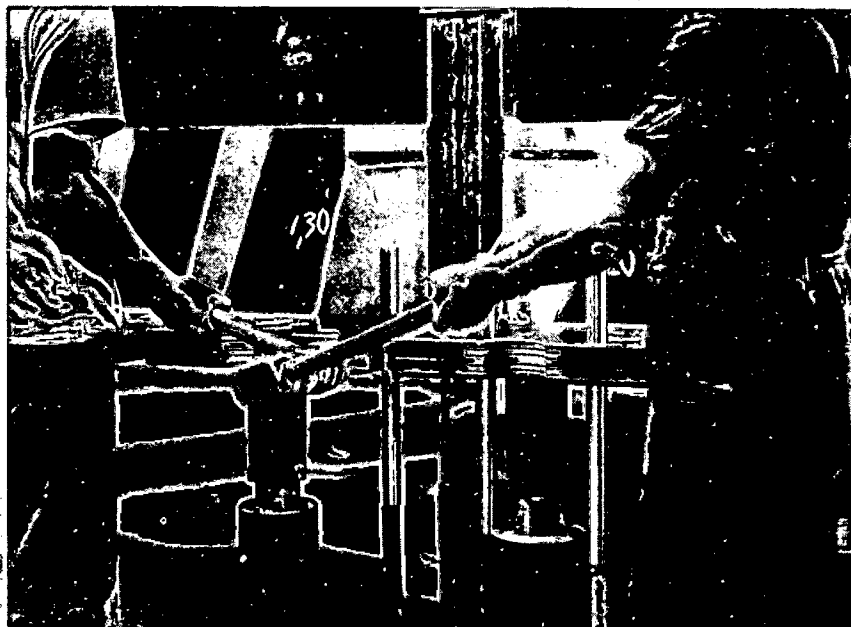
Chapas de prensagem sobre os macacos, ao redor da aranha para serem niveladas.

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.: <i>ca</i>	FL46 de 86
		DES. Nº	



31.422

Preparação das chavetas cuneiformes, guia do pacote do anel magnético.



31.221

Camada inicial de chapas, sendo encostadas na aranha e suporte da pista de freio para nivelamento.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3

DES.

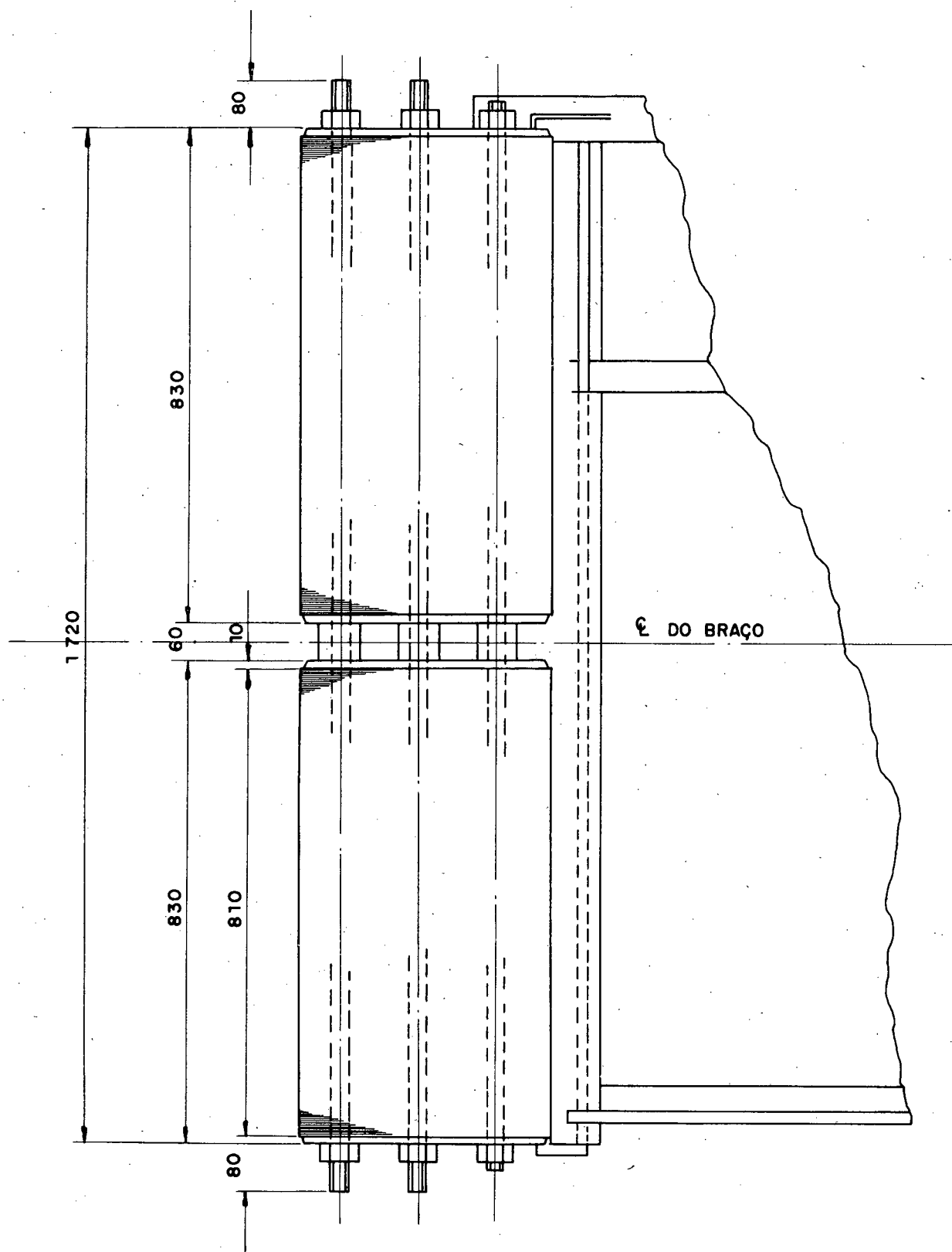
ESO.

VER.

Fl. 47 de 66

DES. N.º

CORTE DO PACOTE DO ROTOR
ASGEN/COEMSA

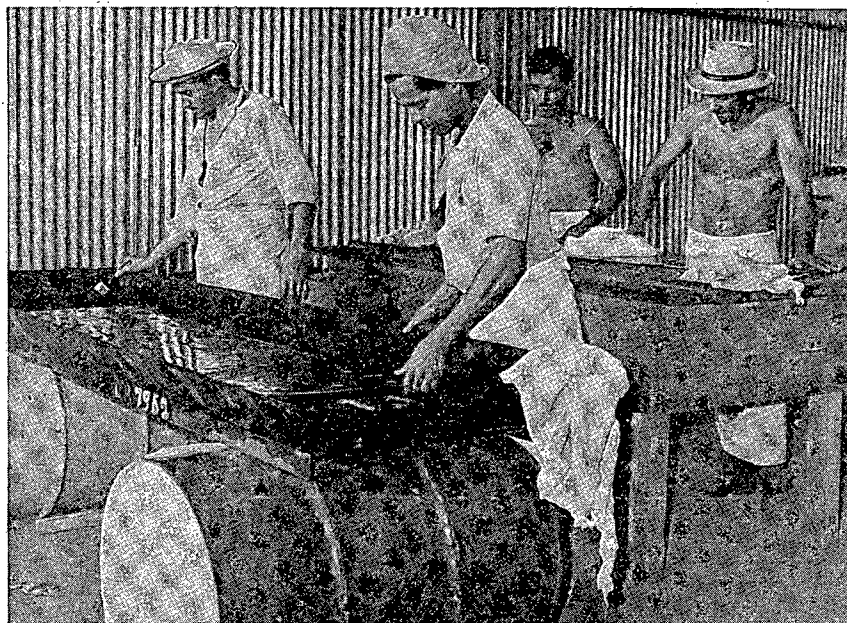


OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.: <i>BU.</i>	FL. 48 de 86
		DES. Nº	

8 - EMPACOTAMENTO (1º PACOTE)

Todas as chapas do anel magnético do rotor são pesadas, limpas e classificadas em paralelo.

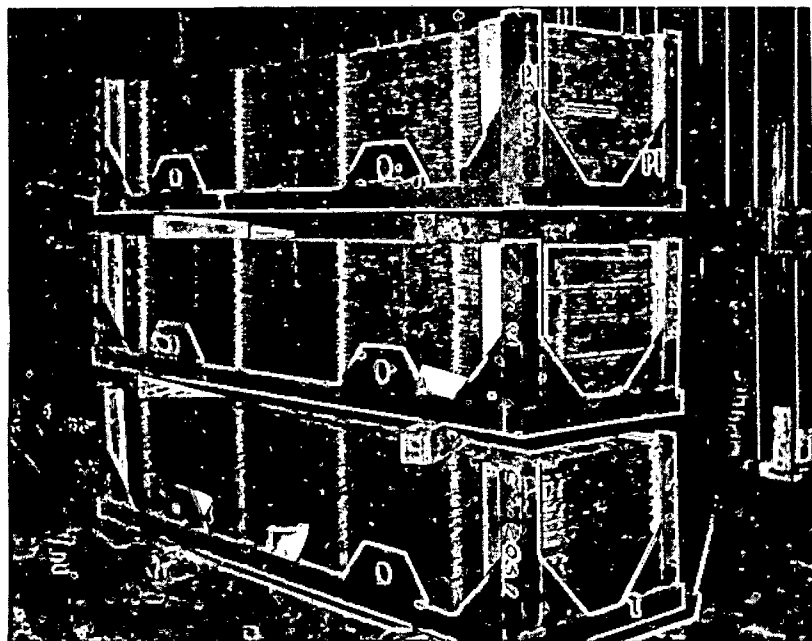
32.308



Limpeza das chapas com querosene (no HM.3) para remover o óleo de proteção contra a oxidação.

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:		ESC.:	
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.:	OSU.	FL49 de 86	
		DES. Nº			

31.435



Chapas limpas e classificadas por peso, prontas para montagem.

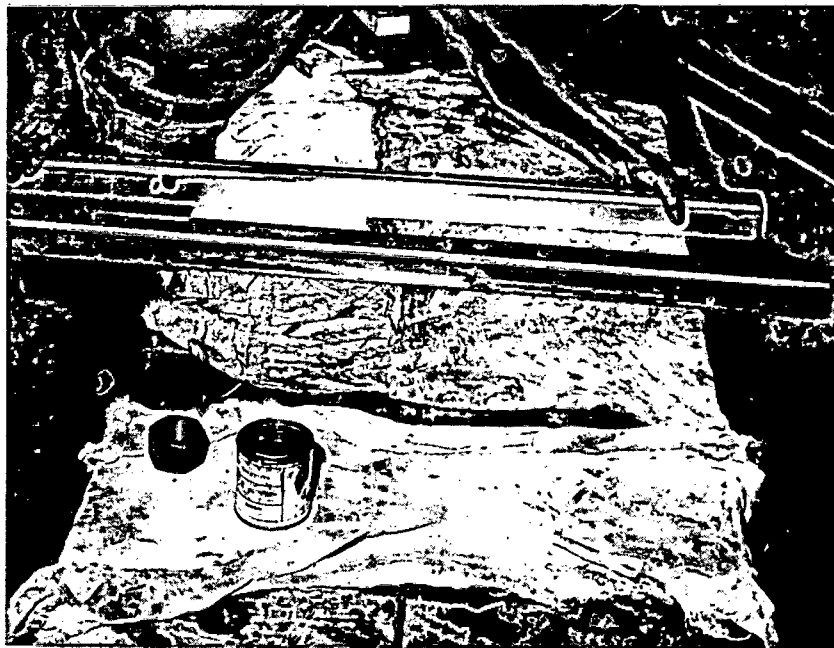
As chapas usadas no pacote têm característica especial de classificação, por peso ou código alfabético, sendo empilhadas por ordem decrescente de peso como discriminadas na tabela abaixo.

LETRAS	PESO (g)	
P-4	16.000/16.250	
P-3	15.750/16.000	
P-2	15.500/15.750	
P-1	15.250/15.500	L=Leve
M	15.000/15.250	P=Pesada
L-1	14.750/15.000	M=Média
L-2	14.500/14.750	
L-3	14.250/14.500	
L-4	14.000/14.250	

OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
	VER.: <i>DSW</i>	FL50 de 86
	DES. Nº	
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3		

8.1 - Chapeamento até a altura de 100 mm para nivelamento.

8.2 - Colocação de pinos-guia e chavetas-guia.



31.434

Preparação das chavetas-guia do pacote.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.: _____	ESC.: _____
	VER.: <i>[assinatura]</i>	FL. 51 de 86
	DES. Nº _____	
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3		

8.3 - NIVELAMENTO

Empacotado até a altura de 100 mm, o anel magnético é nivelado para confirmar sua horizontalidade utilizando-se uma régua na face externa da chapa de prensagem, e de um medidor de folga entre a régua e a chapa.

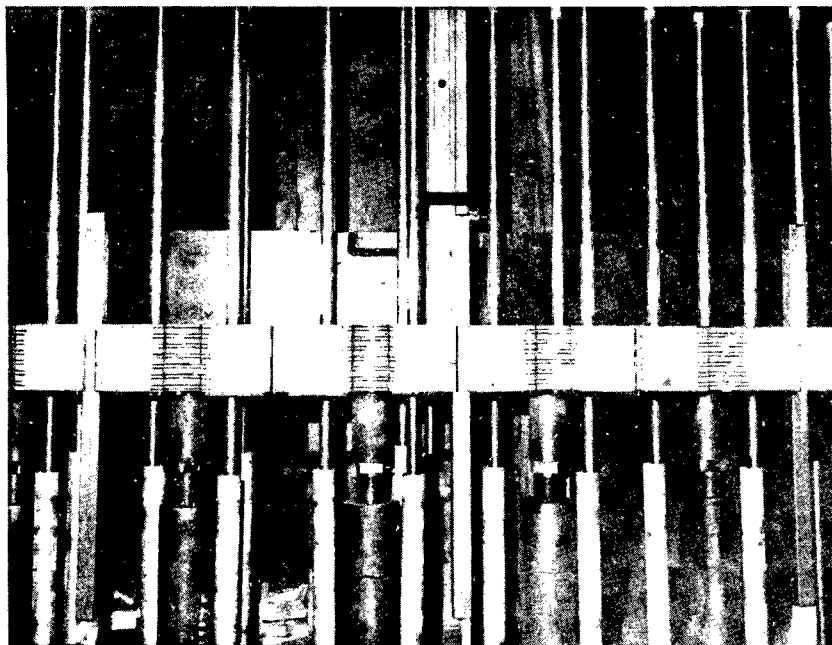


32 543

Nivelamento utilizando-se régua e medidor de folga.

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.: <i>COU.</i>	FL. 52 de 86
		DES. Nº	

31.439



Colocação dos parafusos definitivos (somente metade) e chavetas-guia, após o nivelamento.

8.4 - Prosseguimento da montagem do pacote até a altura de 415 mm ou 67 camadas de chapas.

- Nivelamento do pacote com régua de precisão, colocação das chapas de prensagem e espaçadores para aperto com torquímetro.
- Aguardar 8 horas para acomodar o pacote e confirmar o aperto das porcas.
- Medir a altura do pacote e nivelar com fio-de-prumo a verticalidade do anel - magnético.
- Soltar e remover as porcas, os espaçadores e as chapas de prensagem.
- Preparar calços de compensação (foto 32.332).

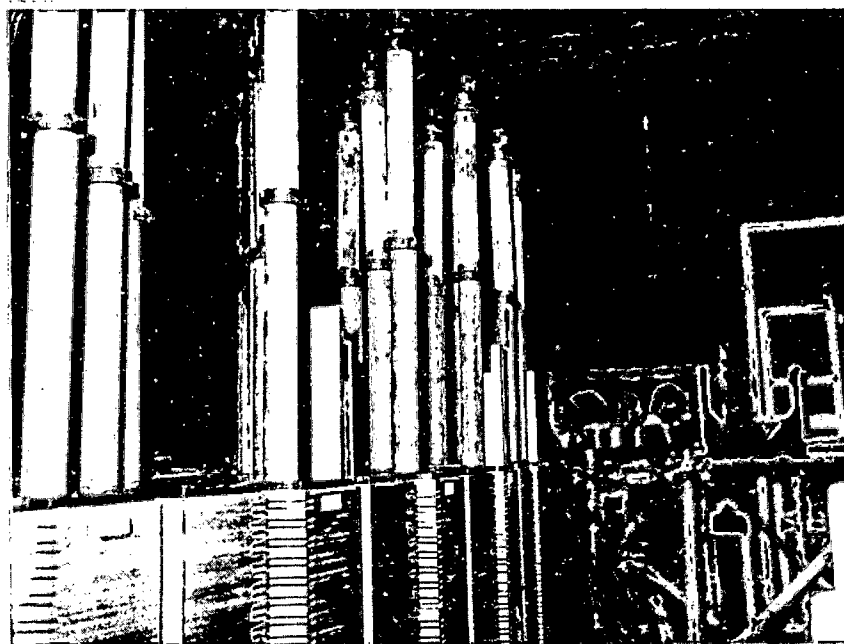
OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.: <i>QAN</i>	FL. 53 de 86
	DES. Nº	

31 743



Nivelamento inferior utilizando-se de régua de precisão.

31 742



Espaçadores colocados para prensagem do anel mag
nético (pacote).

OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II.	DES.:	ESC.:
	VER.: <i>ccw</i>	FL. 54 de 86
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	DES. Nº	

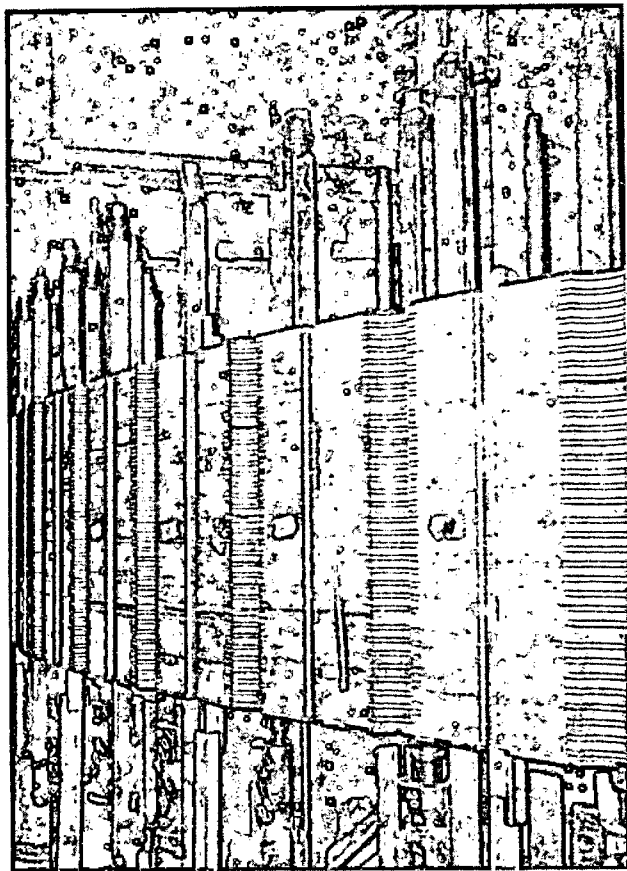
32.332



Preparação dos calços de compensação de altura do anel magnético.

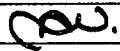
8.5 - Prosseguimento da montagem do pacote até a altura de 830 mm. Repetindo as operações análogas às da etapa anterior.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.: _____	ESC.: _____
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.: <i>neu</i>	FL. 55 de 86
	DES. Nº _____	



32 235

Conclusão do primeiro pacote (830 mm)

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
		VER.: 	FL. 56 de 86
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	DES. Nº	

9 - LIMPEZA E PREPARAÇÃO DAS CHAPAS

As chapas foram limpas com querosene para remover o óleo de proteção contra a oxidação (foto 32.308).

10 - LIMPEZA E PREPARAÇÃO DOS PARAFUSOS DEFINITIVOS

Após a remoção do óleo contra oxidação, a fase de preparação propriamente dita foi feita com lixa e passagem de cossinetes nas roscas dos tirantes (parafusos).

11 - EMPACOTAMENTO (2º PACOTE)

11.1 - Concluído o 1º pacote, foram montados:

- a - 252 parafusos definitivos para completar os 504
- b - 504 separadores (ventilação)
- c - Chapas de prensagem de 10 mm (1 camada)
- d - Chapas correspondentes a 1ª. fase do 2º pacote até a altura de 1305 mm.

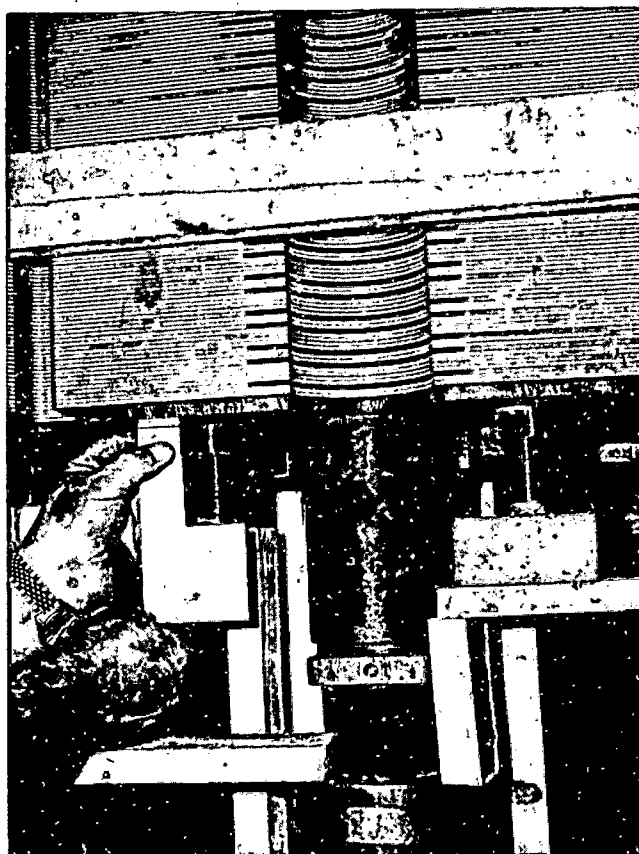
Em seguida procederam-se as medidas de verticalidade, prensagens e verificações análogas às do 1º pacote.

11.2 - Colocados os calços de compensação, o empacotamento continuou até a altura de 1700 mm.

- a - Na última camada foram colocadas 21 chapas de prensagem e foi feita regulagem - com gabarito na parte inferior dos parafusos (foto 31.764).

OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.: _____	ESC.: _____
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.: <u> </u>	FL. 57 de 86
	DES. Nº _____	

31 764

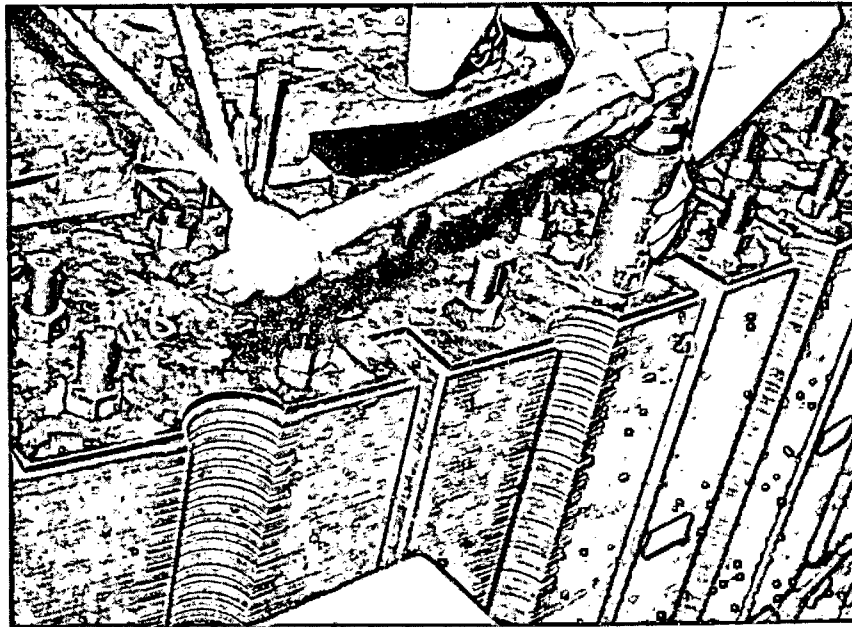


Regulagem dos parafusos na parte inferior, utilizando-se gabarito, garantindo assim uniformidade e simetria em relação à parte inferior.

11.3 - Aperto dos tirantes em 3 etapas (até 55 kgm), e após 8 horas de acomodação, feita a confirmação do torque - de 55 kgm.

Após a confirmação do torque final , todas as porcas foram travadas com solda.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.: <i>QW.</i>	FL. 58 de 86
	DES. Nº	



32.984

Torque final.

12 - AQUECIMENTO

Após o travamento das porcas de acoplamento do cubo com os braços da aranha, foi liberado o aquecimento para inserir calços (foto 31.423) entre as chavetas dos braços e o anel magnético.

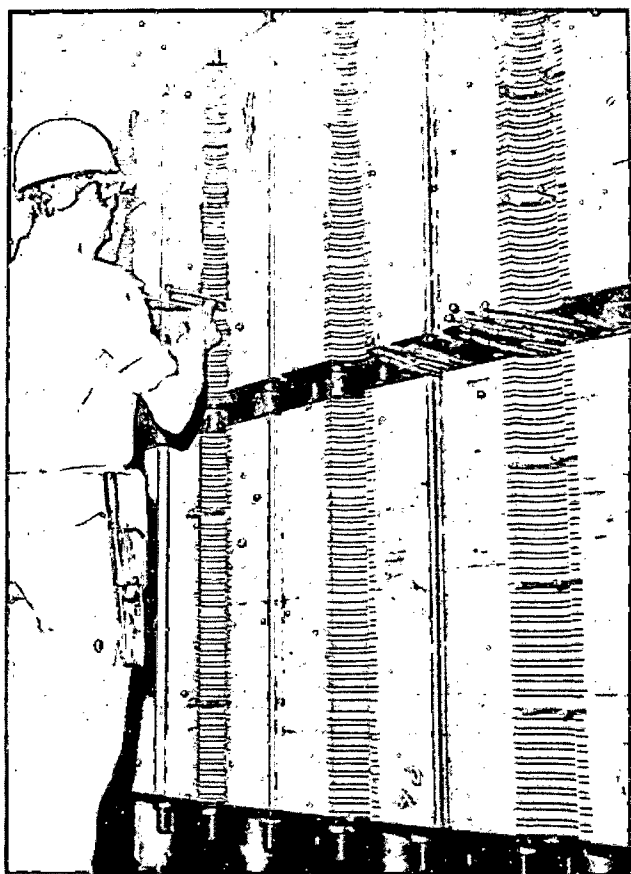
Colocaram-se resistências nas ranhuras do anel magnético, mediram-se as temperaturas iniciais a frio e cobriu-se o conjunto com lona sobre estrutura de tubos Rohr.

Distribuíram-se 12 termômetros e 16 relógios comparadores no anel magnético para controlar a temperatura e dilatação respectivamente (fotos 32.233 e 32.234).

Após o aquecimento, colocaram-se os 12 calços e deu-se prosseguimento ao controle de temperatura durante o resfriamento natural.

Procedeu-se a retirada da cobertura, a desmontagem das resistências dos relógios e dos termômetros. Em seguida cortou-se o excesso dos calços e chavetas com maçarico, talhadeira, lixadeira para ajustagem e travamento com chapa fixada por 2 parafusos.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.: <i>DSU</i>	FL. 59 de 86
	DES. Nº	

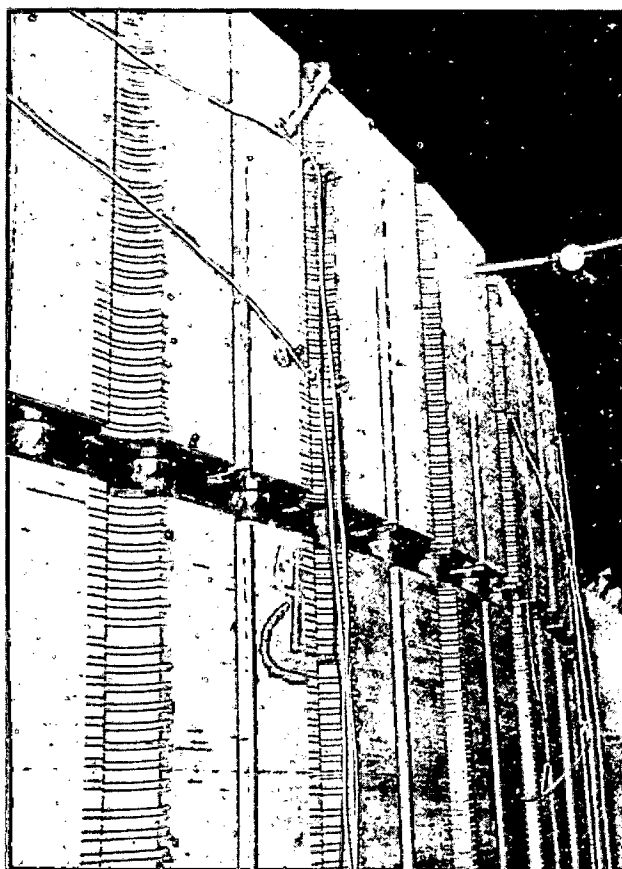


31 916

Colocação de resistências nas ranhuras do anel magnético para aquecimento.

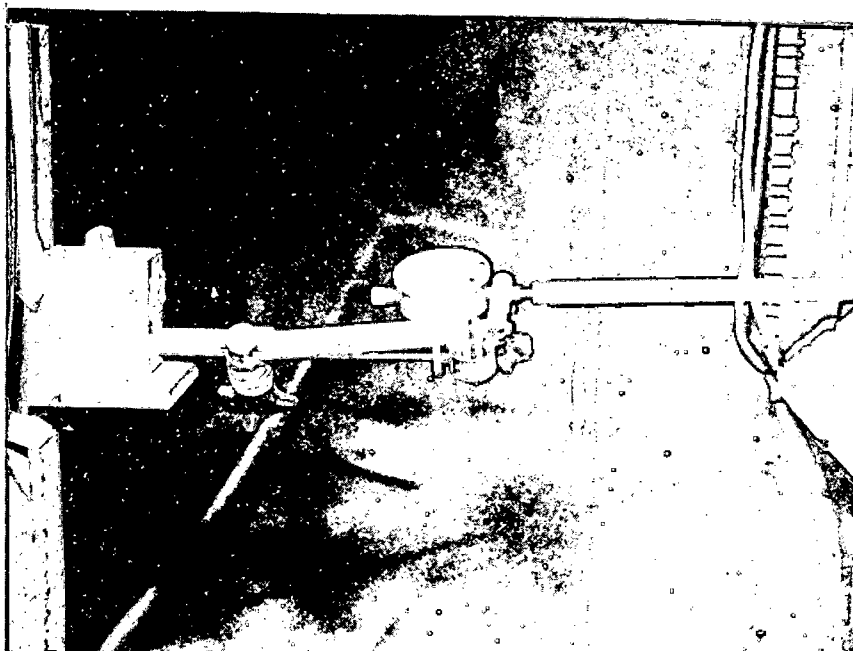
32 232

Vista das resistências com fiação e relógio comparador para controlar dilatação na parte superior.



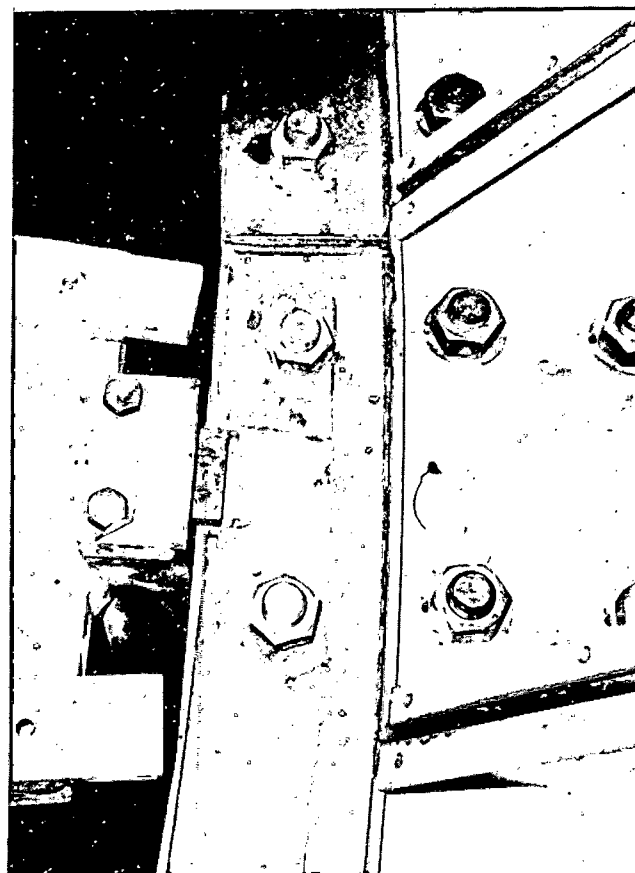
OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.: <i>OSU</i>	FL60 de 86
		DES. Nº	

32.233



Relógio comparador na parte inferior para controlar dilatação.

32.994



Travamento das -
chavetas e calços
e fixação dos su
portes do ventila
dor.

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
		VER.: <u>DAU.</u>	FL. <u>61</u> de 86
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	DES. Nº	

13 - PARAFUSOS DEFINITIVOS

Após o aquecimento, os parafusos definitivos exteriores e intermediários foram cortados com maçarico e a seguir ajustados com lixadeira para possibilitar a montagem da pista de freio nos parafusos interiores.

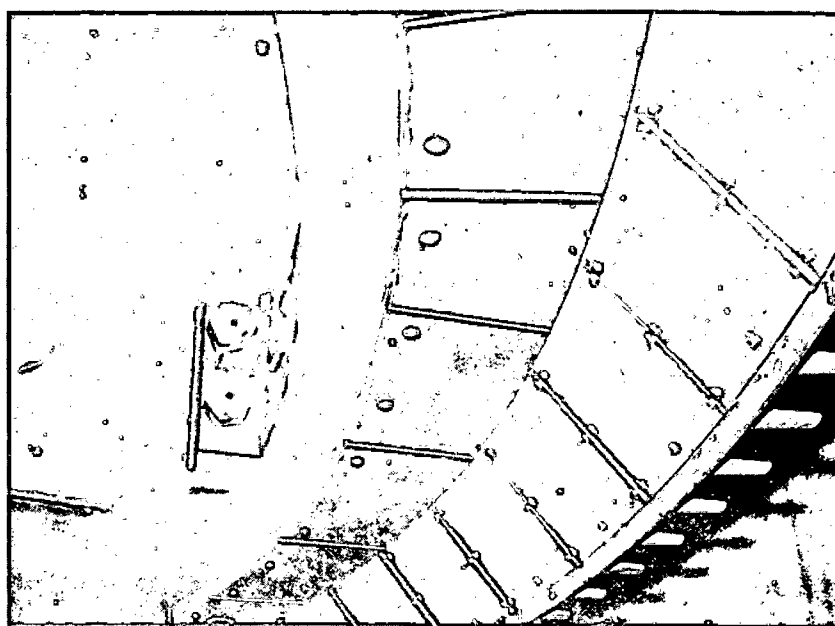
14 - PISTA DE FREIO

Transportada a pista de freio para o H.M., a proteção de óleo e verniz contra oxidação foi removida com querosene, lixa e eventuais rebarbas, com lima.

Sua montagem foi efetuada com auxílio de um suporte e ponte rolante de 20 t.

Centragem, ajuste e aperto definitivo foram feitos com gabarito e chave torquímetro e, a seguir, travada com solda nos parafusos.

32.248



Vista da pista de freio (por baixo).

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.		ESC.	
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.		Fl. 62	de 86
		DES. N.º			

VERTICALIDADE DO ANEL MAGNÉTICO DO ROTOR Nº ...05...

(medida : mm)

01	03	05	07	09	11	13
3,00	3,00	3,10	2,90	2,90	2,80	2,80

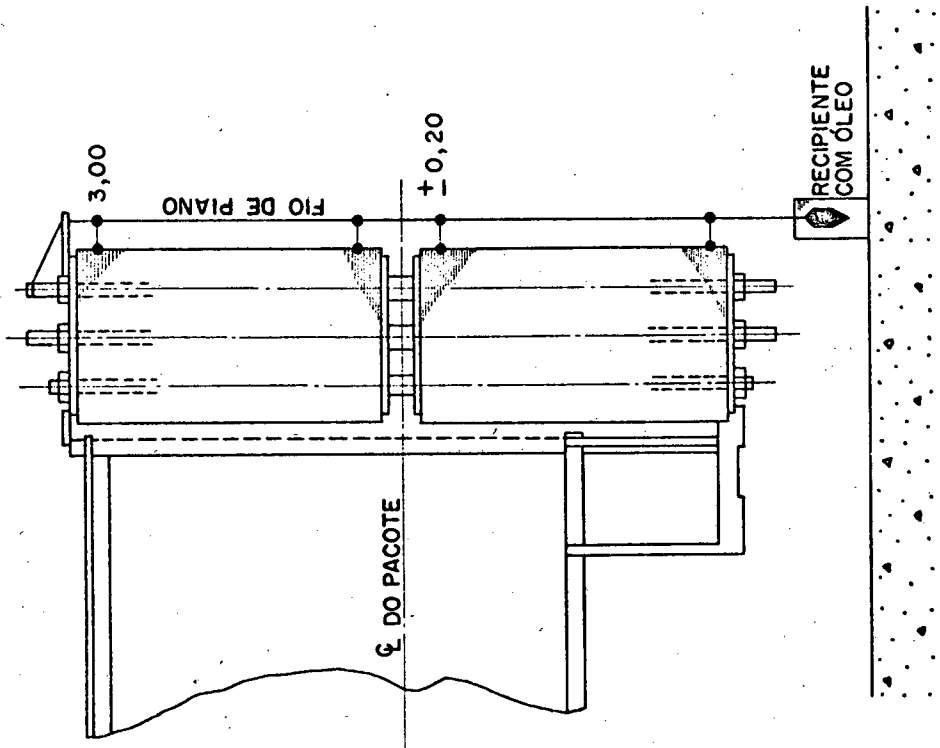
15	17	19	21	23	25	27
3,00	3,10	3,10	3,10	3,10	3,20	3,20

29	31	33	35	37	39	41
3,10	3,10	3,00	3,00	2,90	2,90	3,00

43	45	47	49	51	53	55
3,00	3,20	3,10	3,10	3,20	3,00	3,00

57	59	61	63	65	67	69
2,90	2,90	2,90	3,10	3,10	3,10	3,00

71	73	75	77	79	81	83
2,90	2,90	3,00	2,80	2,90	2,90	2,90



OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II

ASSUNT: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3

DES.

VER.

DES. N.º

ESC.

Fl. 63 de 66

MEDIDAS FINAIS DO ANEL MAGNÉTICO DO ROTOR

(medida : mm)

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
Ex.	1 720,0	1 720,5	1 720,0	1 720,0	1 720,0	1 720,5	1 721,0	1 720,5	1 720,0	1 719,0	1 719,0	1 720,0	1 719,0	1 719,0
In.	1 721,5	1 721,5	1 721,0	1 722,0	1 722,5	1 722,5	1 722,0	1 721,5	1 721,5	1 721,0	1 721,0	1 721,0	1 721,0	1 721,0

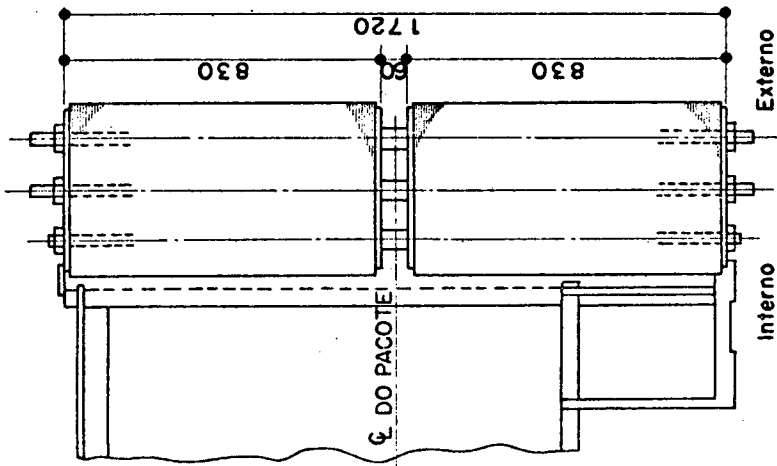
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Ex.	1 719,5	1 719,5	1 719,5	1 719,0	1 719,0	1 719,5	1 719,0	1 719,0	1 719,0	1 719,0	1 721,0	1 720,5	1 720,0	1 720,5
In.	1 723,0	1 722,0	1 722,5	1 722,0	1 722,0	1 721,0	1 721,0	1 721,0	1 721,5	1 722,0	1 721,0	1 722,0	1 721,0	1 721,0

	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
Ex.	1 720,0	1 719,5	1 719,5	1 720,0	1 720,5	1 720,0	1 720,0	1 720,0	1 720,0	1 719,0	1 719,0	1 721,5	1 721,0	1 720,0
In.	1 720,0	1 719,5	1 721,5	1 721,0	1 721,5	1 722,0	1 721,0	1 721,0	1 722,5	1 722,5	1 722,5	1 723,0	1 723,0	1 722,0

	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
Ex.	1 720,0	1 720,5	1 721,0	1 721,0	1 721,5	1 721,0	1 719,5	1 720,5	1 720,5	1 721,5	1 720,0	1 721,5	1 721,0	1 721,0
In.	1 722,0	1 723,0	1 722,5	1 723,0	1 723,0	1 721,5	1 722,0	1 722,5	1 721,5	1 722,5	1 721,5	1 722,0	1 721,0	1 721,0

	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Ex.	1 720,0	1 720,5	1 720,0	1 721,0	1 720,0	1 720,0	1 721,0	1 721,0	1 721,5	1 719,0	1 719,5	1 719,5	1 719,0	1 719,5
In.	1 721,5	1 721,0	1 721,0	1 720,0	1 722,0	1 721,5	1 722,0	1 721,5	1 721,5	1 720,0	1 719,0	1 720,0	1 720,5	1 721,0

	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
Ex.	1 720,5	1 722,0	1 722,0	1 722,5	1 721,5	1 722,0	1 721,0	1 720,0	1 720,5	1 721,0	1 719,0	1 719,0	1 719,0	1 719,5
In.	1 723,0	1 722,0	1 721,0	1 721,0	1 721,5	1 719,5	1 721,0	1 721,0	1 720,5	1 720,0	1 720,0	1 721,0	1 721,0	1 721,0



TOLERÂNCIA + 3,0 mm
- 1,0 mm

OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II

DES.

ESC.

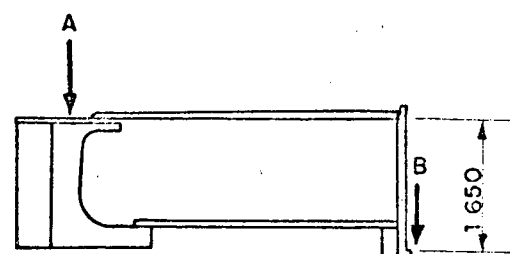
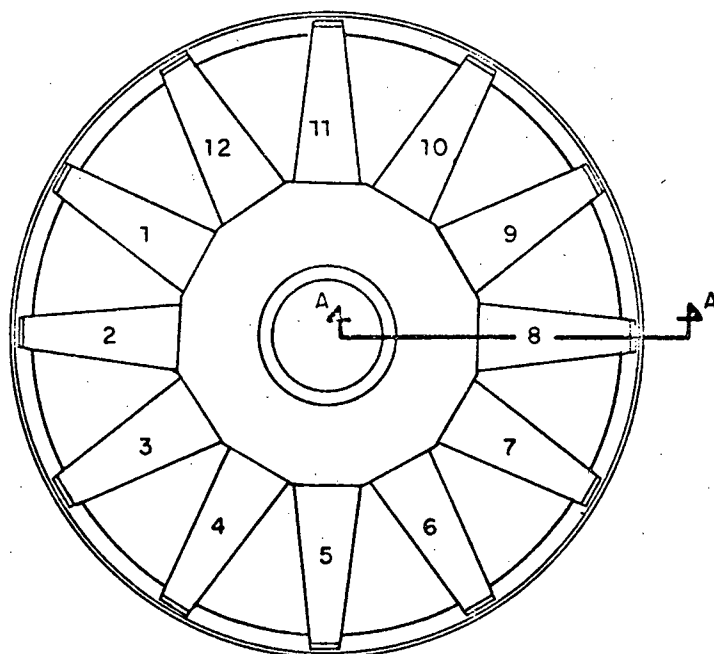
VER.

Fl. 64 de 86

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3

DES. N.º

CF- .05 ... ROTOR .05 (ASGEN)



CORTE A-A

OBS. DIFERENÇA ENTRE A e B = 1 650mm

RAIO	MEDIDAS (mm)	DIF.
01	5 978,2	+0,2
02	5 977,7	-0,3
03	5 978,0	0,0
04	5 977,5	-0,5
05	5 977,2	-0,8
06	5 977,2	-0,8
07	5 977,0	-1,0
08	5 977,5	-0,5
09	5 977,5	-0,5
10	5 977,8	-0,2
11	5 977,8	-0,2
12	5 977,8	-0,2

DIÂMETRO	MEDIDAS (mm)	DIF.
01 - 07	11 955,2	-0,8
02 - 08	11 955,2	-0,8
03 - 09	11 955,5	-0,5
04 - 10	11 955,3	-0,7
05 - 11	11 955,2	-0,8
06 - 12	11 955,2	-0,8

LEVANTAMENTO - RAIO E DIÂMETRO DO ROTOR NO HM
APÓS A MONTAGEM DO ANEL MAGNÉTICO

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:		ESC.:	
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.:	000	FL. 65	de 86
		DES. Nº			

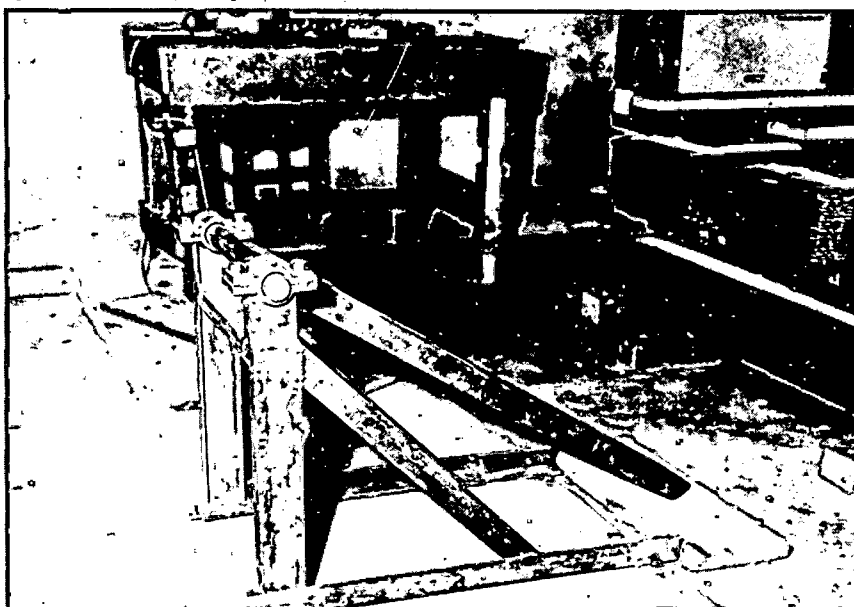
15 - POLOS

Transportados os polos para o Hall de Montagem, foi removido o verniz existente nos núcleos; tomadas as leituras do megôhmetro quanto a isolação, os que apresentaram umidade foram levados à estufa para se cagem.

Os suportes para apoio dos polos, foram nivelados - pela Topografia e a seguir fixados com solda.

15.1 - MONTAGEM DOS POLOS

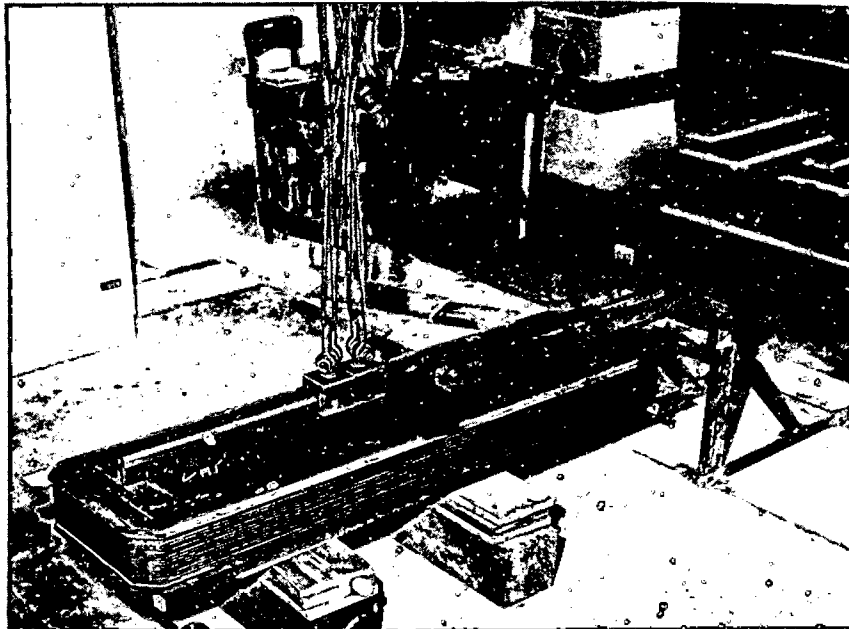
Antes da montagem dos polos na ranhura do anel magnético, foi necessário confeccionar um gabarito para posicionamento na vertical, facilitando o seu transporte.



35.819

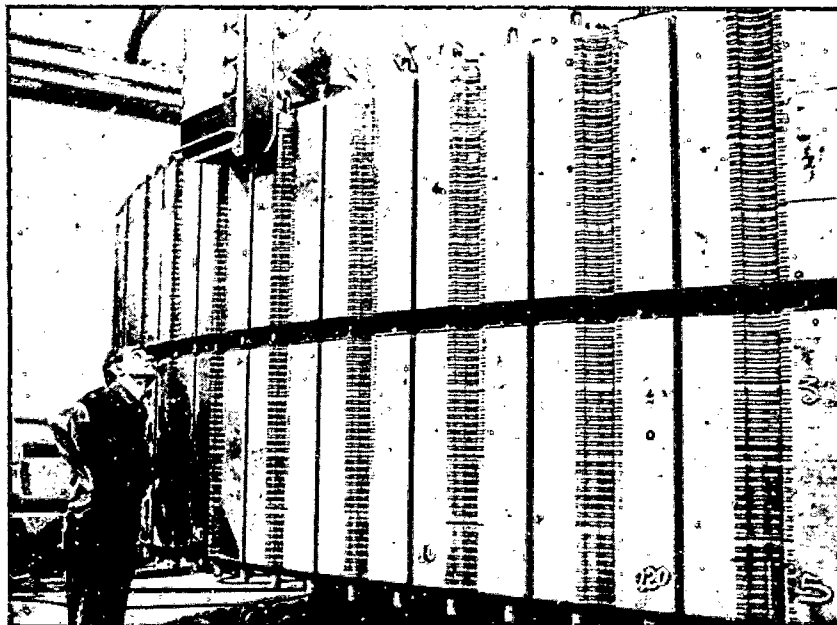
Dispositivo para içamento do pólo.

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
		VER.: 	FL. 66 de 86
		DES. Nº	
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3		



35.816

Polo no dispositivo para içamento.

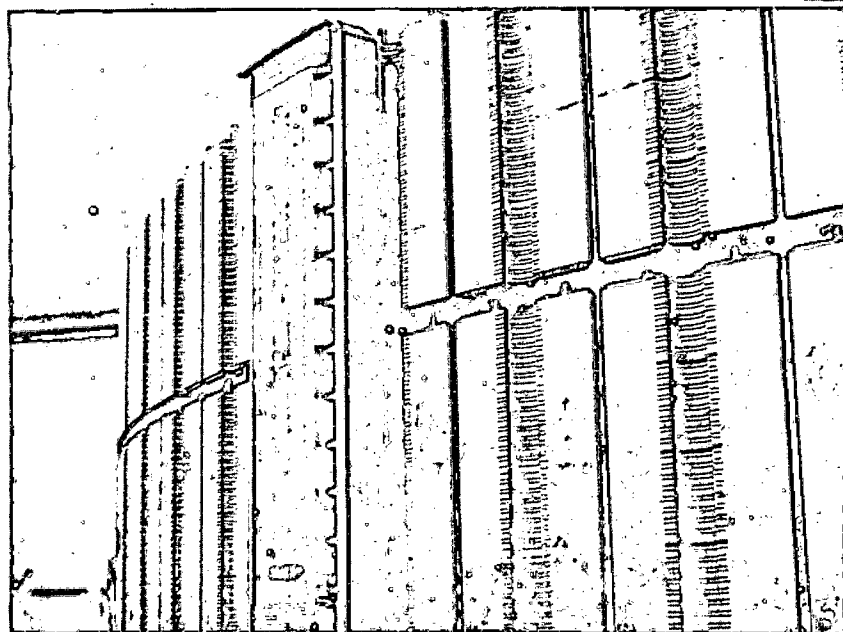


32.502

Descida do polo (1.184 kg) na ranhura do anel

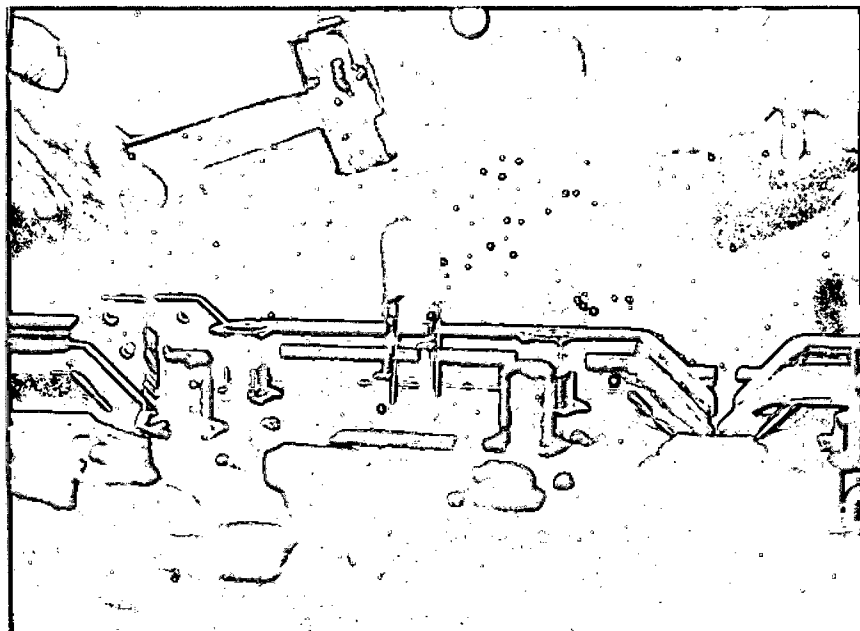
OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.:	FL.67 de 86
		DES. Nº	

32.646



Polo posicionado (1º dos 84 polos).

32.330



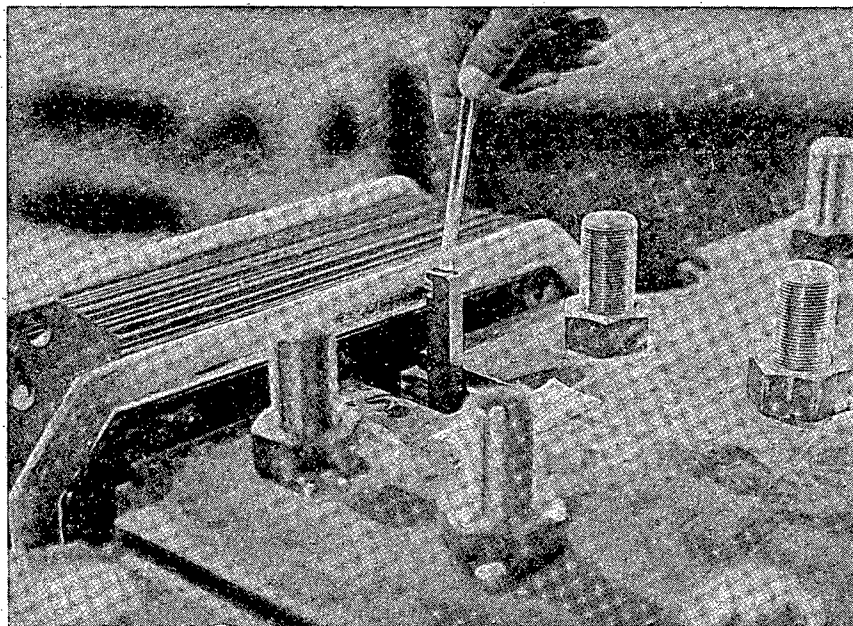
Enchavetamento do polo utilizando 2 chavetas e 2 calços (marreta de 5 kg).

OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
	VER.: <i>CBW</i>	FL. 68 de 86
	DES. Nº	
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3		

15.2 - Para a fixação do polo na ranhura são colocados quatro chavetas cuneiformes e dois calços.

Após a fixação definitiva corta-se a sobra das chavetas e calços, ajusta-se com lixadeira e depois trava-se com solda.

32.504



Chaveta para fixação do polo.

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
		VER.: <i>W</i>	FL. 69 de 86
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	DES. Nº	

16 - VENTILADORES

Transportados os ventiladores para o H.M. os suportes foram preparados e as furações dos parafusos - de fixação sofreram ajustes e correções.

Depois dos suportes montados e fixados foram neles montadas as aletas (pás) com inclinação de 16° e finalmente travadas na parte interna com arruelas especiais. Posteriormente o ângulo foi alterado pa ra 20° .

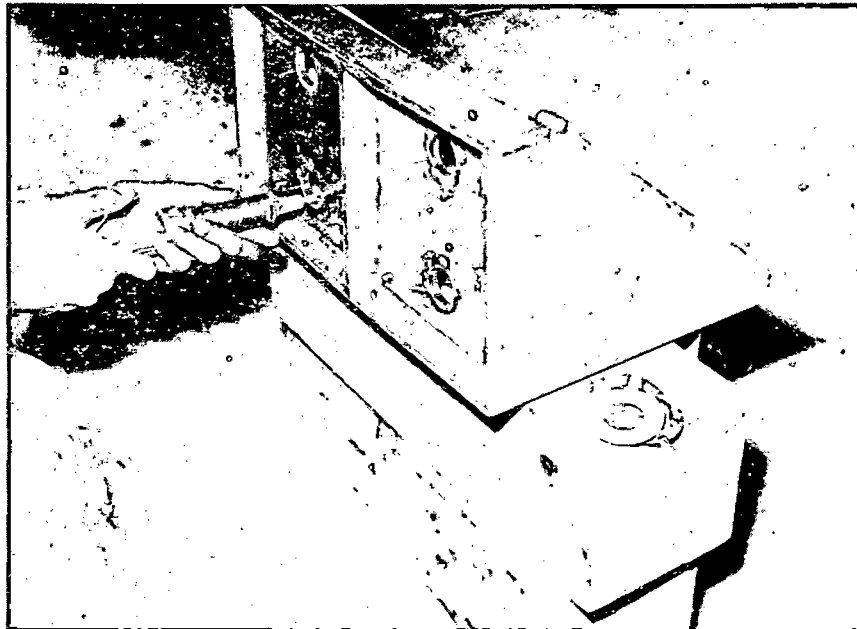
32.401



Preparação dos suportes das aletas (pás)

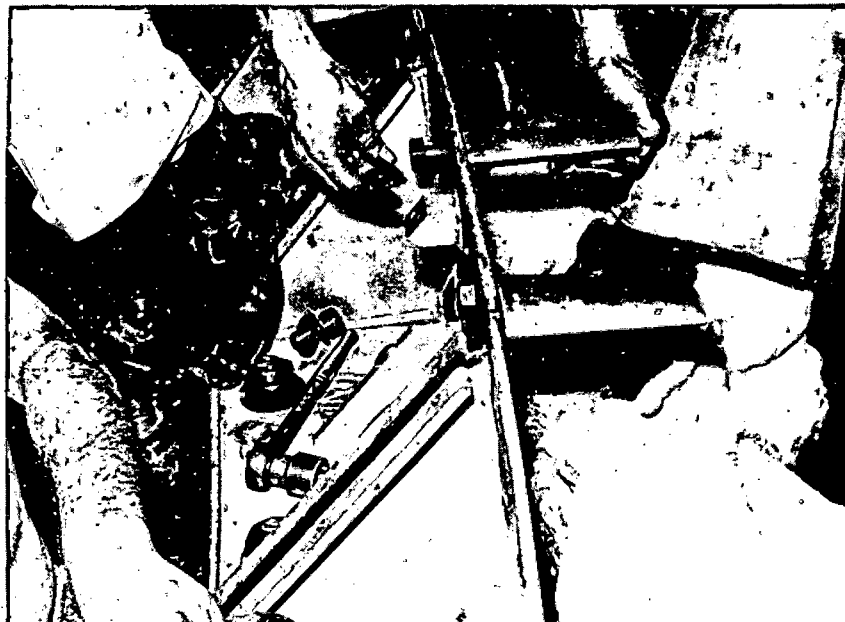
OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.: <i>CSU</i>	FL. 70 de 86
		DES. Nº	

32.988



Ajustando os furos dos parafusos de fixação.

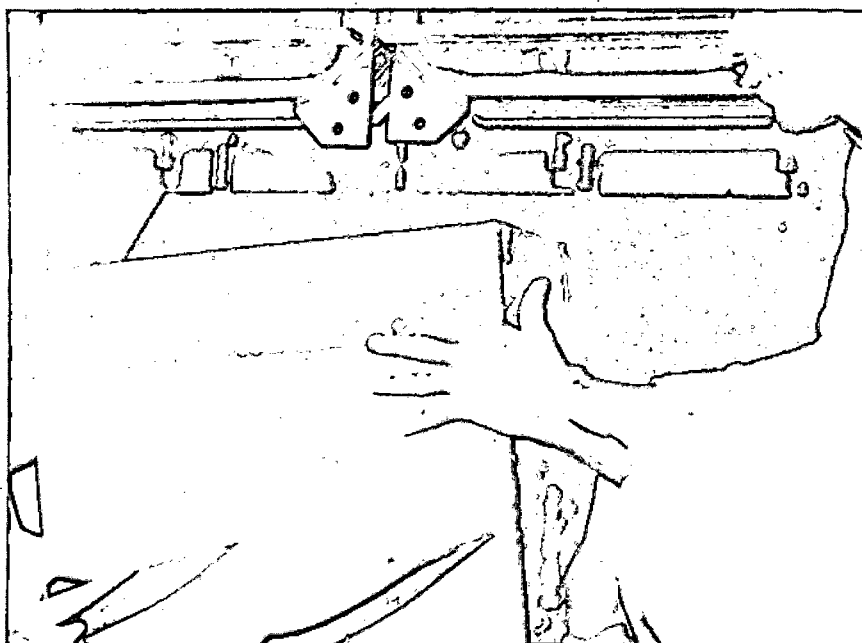
32.933



Fixação das aletas (pás) no suporte.

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.: <i>CB</i>	FL. 71 de 86
		DES. Nº	

32.987



Pré-montagem do suporte

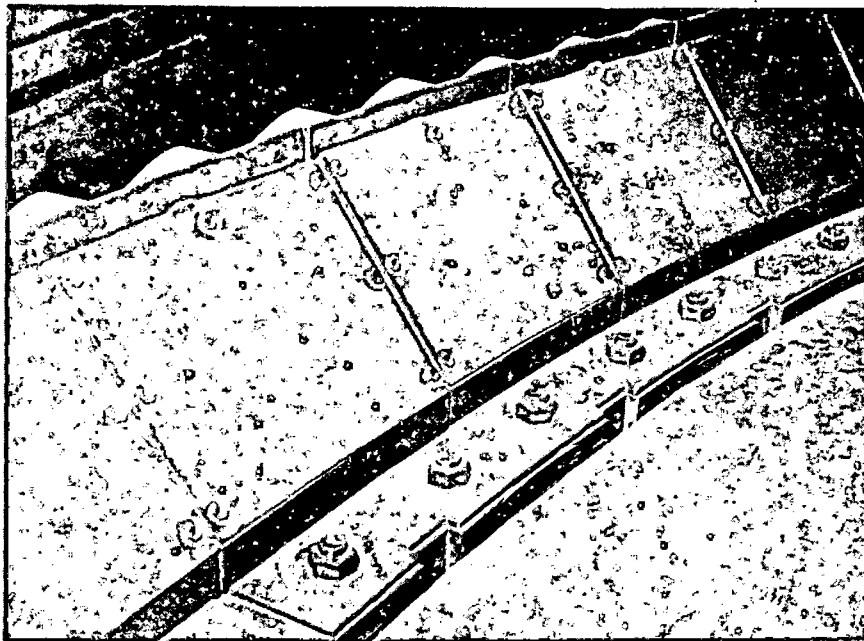
32.992



Fixação final utilizando um torquímetro

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
		VER.: <i>mw</i>	FL. 72 de 86
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	DES. Nº	

32.982



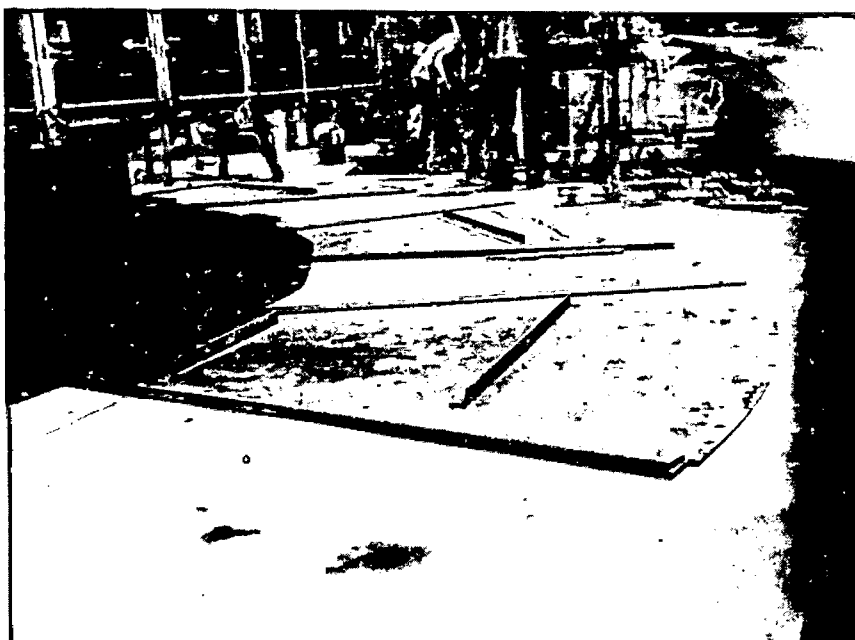
Detalhe final dos suportes do ventilador após colocação das tampas de proteção.

17 - CHAPAS DO DIAFRAGMA

Sua pré-montagem, fixação e reforços, foram executados no H.M.

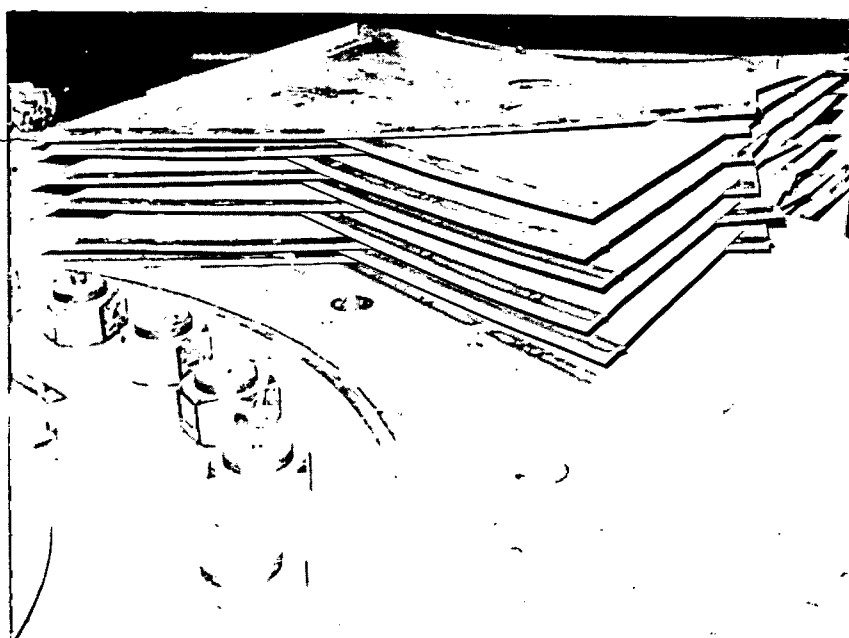
Após a pintura e antes da montagem definitiva foram colocadas guarnições de borracha sintética para vedação do diafragma cujas chapas seriam fixadas sem torque específico.

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
		VER.: <i>CDU</i>	FL. 73 de 86
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	DES. Nº	



32.328

Chapas do diafragma distribuidas ao redor do rotor após solda de reforços.



32.989

Preparação para montar chapas do diafragma superior do rotor.

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
		VER.: <i>mw.</i>	FL. 74 de 86
		DES. Nº	
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3		

18 - CONEXÕES DOS POLOS

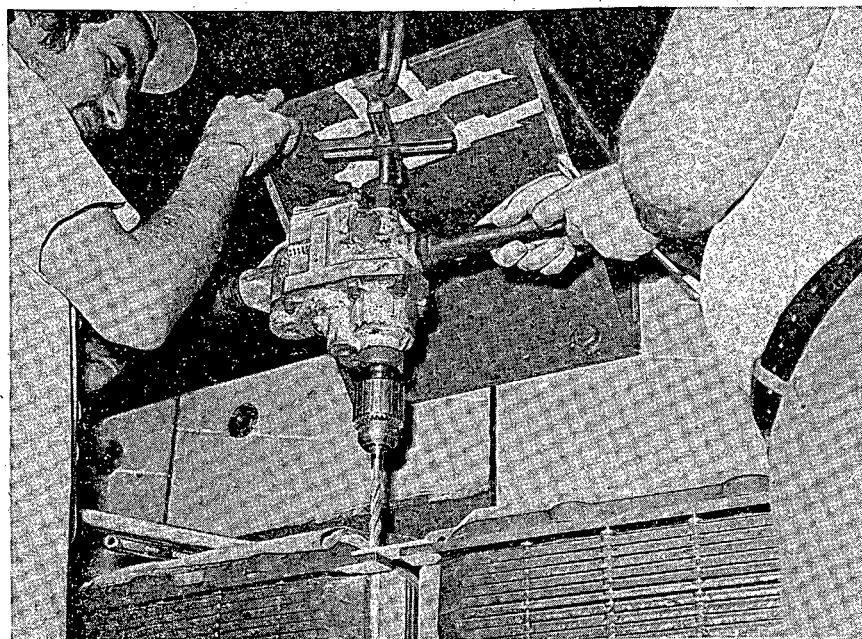
A preparação dos contatos elétricos das gaiolas amortecedoras e das conexões dos polos foi feita com pó "ARGENTUM".

As barras e chapas das conexões foram marcadas, furadas e ajustadas na obra.

Após a ajustagem, os parafusos de fixação das conexões foram apertados com torque de 3 e 5 kgm e travadas com arruelas.

Posteriormente se fez o teste de isolação dos polos aplicando-se a tensão de 4.000 V em c.c.

33.215



Furação da conexão da gaiola amortecedora.

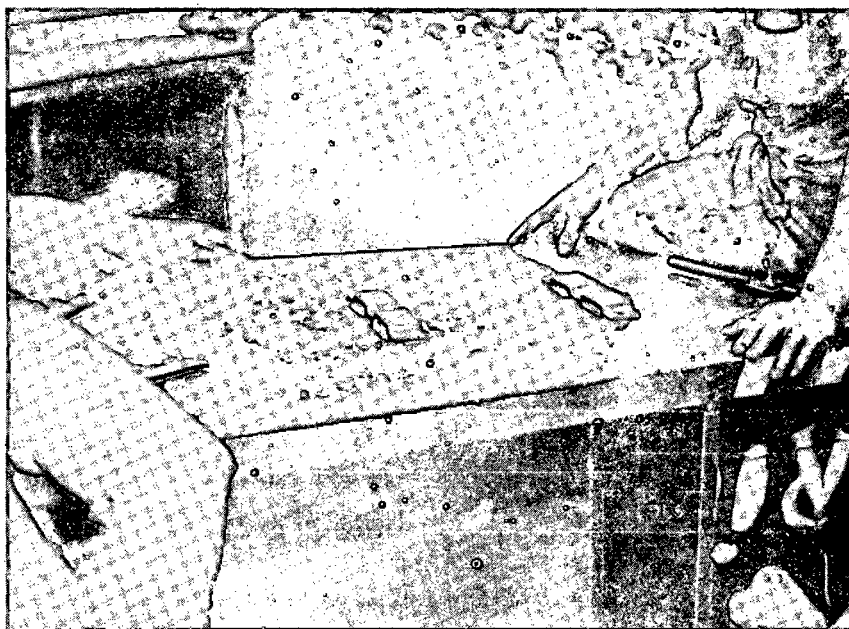
OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
	VER: <i>raw</i>	FL. 75 de 86
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	DES. Nº	

19 - BARRAMENTO DE EXCITAÇÃO

Após a marcação, furação no braço, iniciou-se a pré-montagem do barramento de entrada, com corte, aquecimento e dobra das barras de cobre (foto 32.209).

As barras foram isoladas com verniz e araldite.

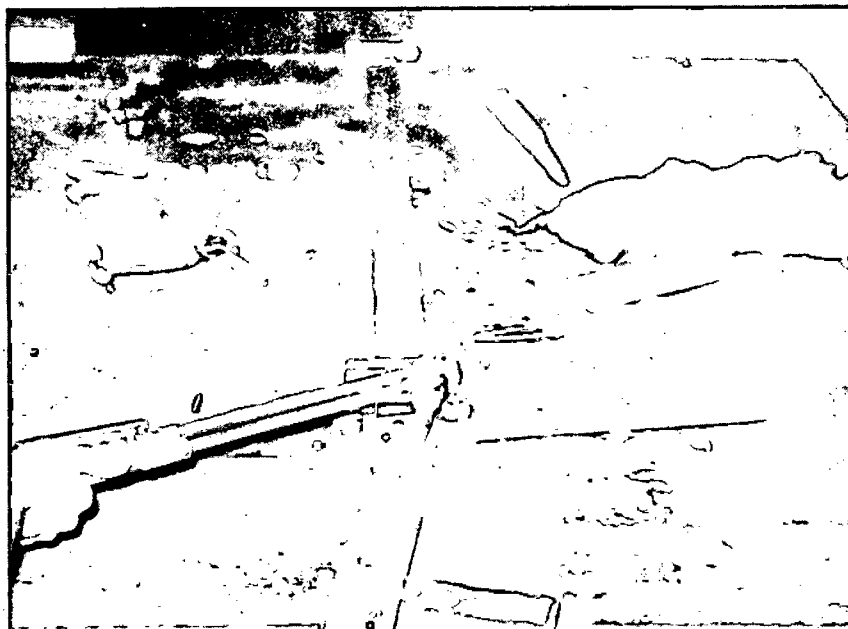
32.331



Suportes para fixação do barramento.

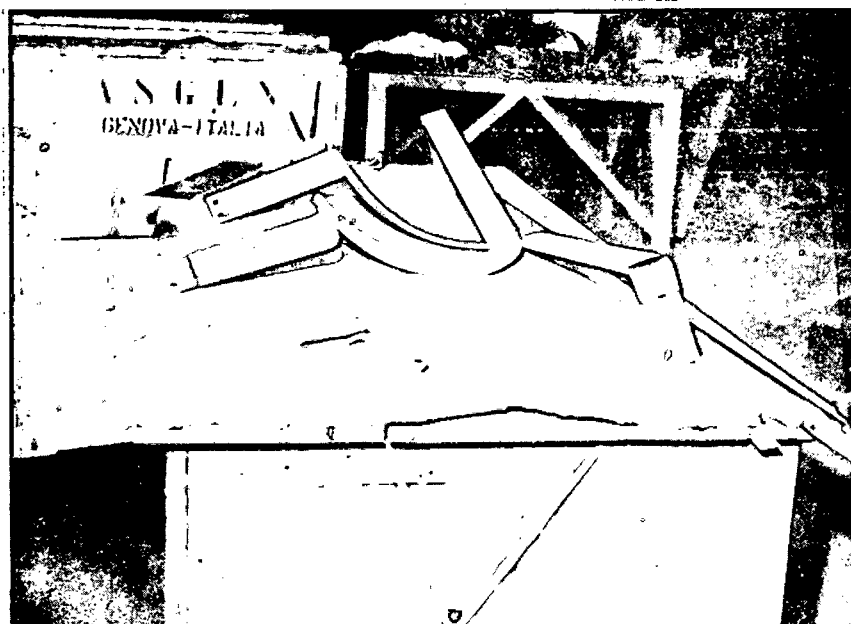
OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
		VER.: <i>an</i>	FL. 76 de 86
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	DES. Nº	

32.209



Aquecimento para dobrar as barras de cobre.

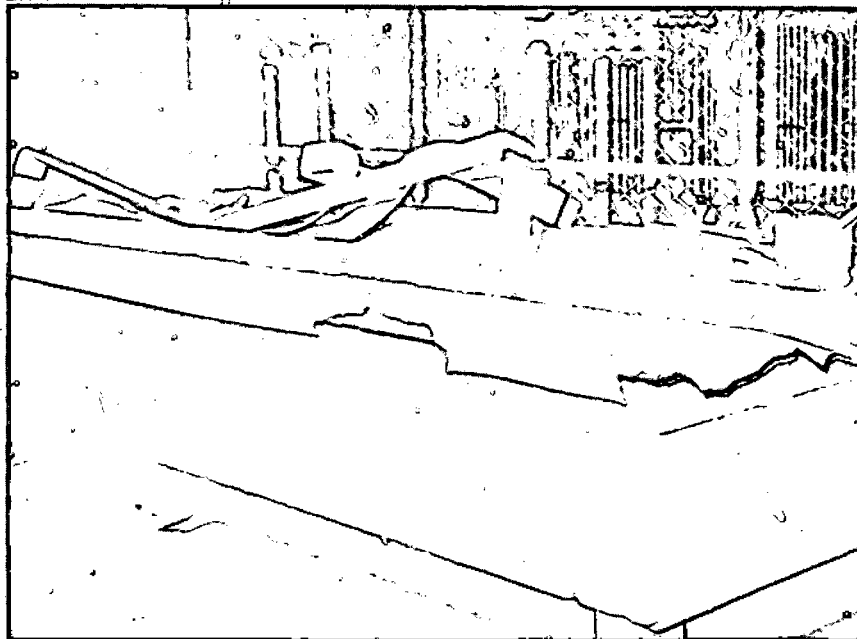
32.213



Barramento do anel coletor com isolamento e com as extremidades prateadas.

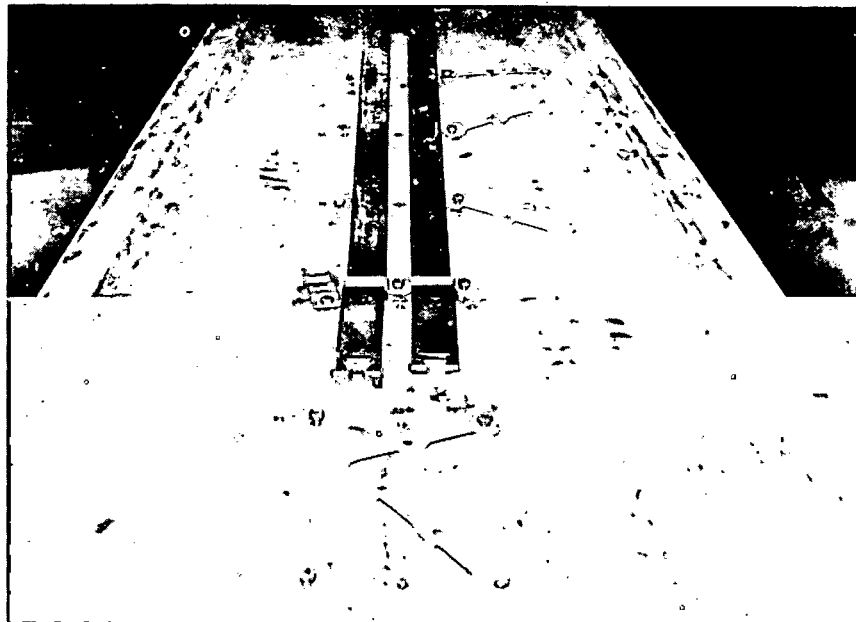
OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:		ESC.:	
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.:	020.	FL.77 de 86	
		DES. Nº			

32.212



Barramento de entrada (em cobre e com isolação)

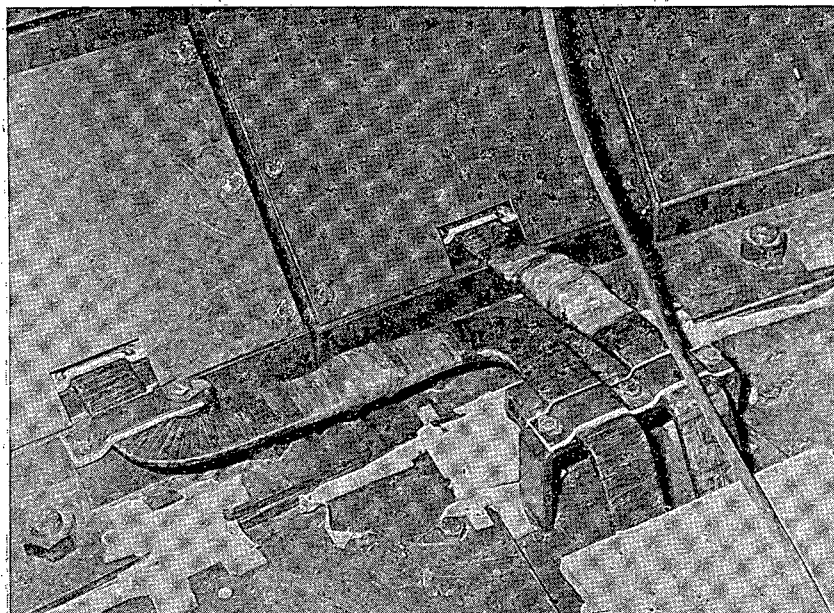
32.991



Pré-montagem do barramento.

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:		ESC.:	
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.:	02	FL. 78 de 86	
		DES. Nº			

33.667



Conexão do barramento na entrada

20 - EIXO DO ANEL COLETOR

ASGEN: Não é necessário furar para pré-montar o barramento de excitação.

COEMSA: Foi necessário marcar e furar.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3

DES.

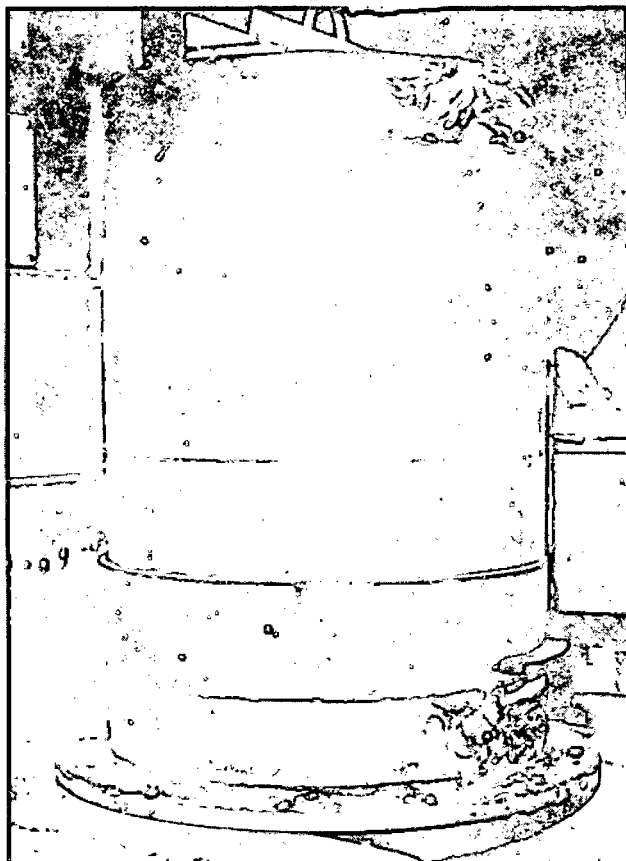
ECC.

VER.

Fl. 79 de 86

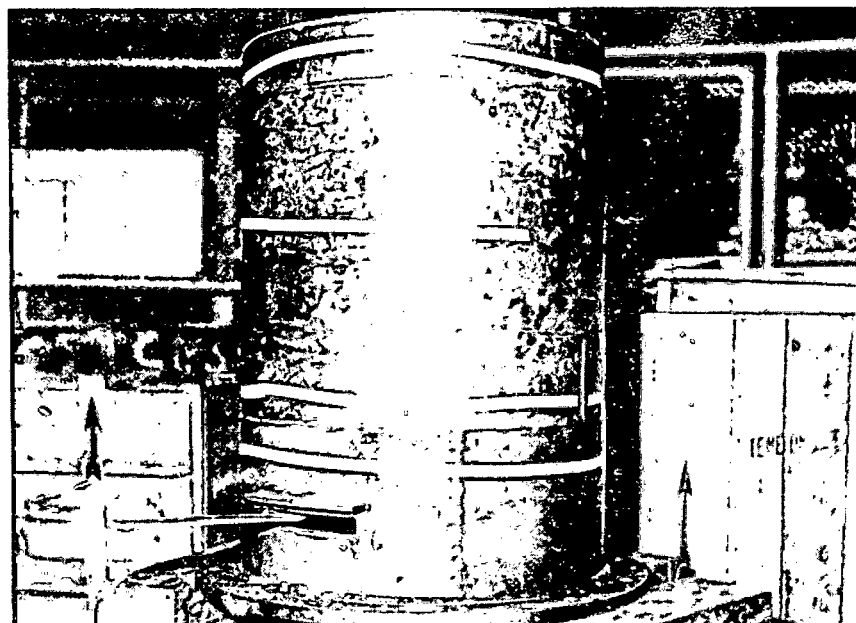
DES. N.º

32.211



Eixo do anel coletor da ASGEN

32.986



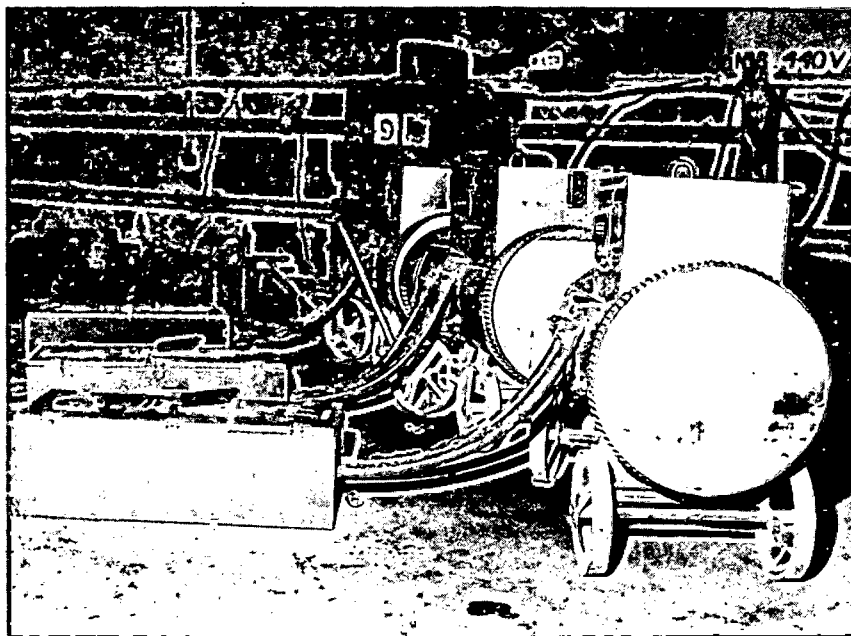
Eixo do anel coletor da COEMSA.

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.: <u>OPU.</u>	FL. 80 de 86
		DES. Nº	

21 - SECAGEM PARA APLICAR TENSÃO

Concluída a fixação das conexões, prepara-se o rotor para secagem dos polos com 3 máquinas de solda e 4 aquecedores.

Posteriormente é aplicada tensão de 4.000 V durante 1 minuto.

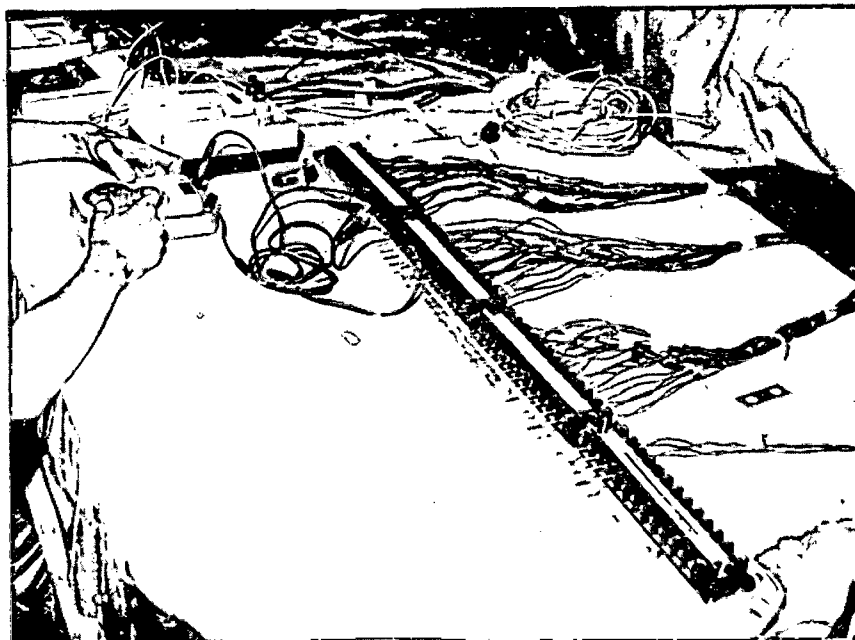


32.980

Instalação de 3 máquinas de solda para secagem c/ 360 A em tensão de 40 V c.c. cada, perfazendo 1.080 A.

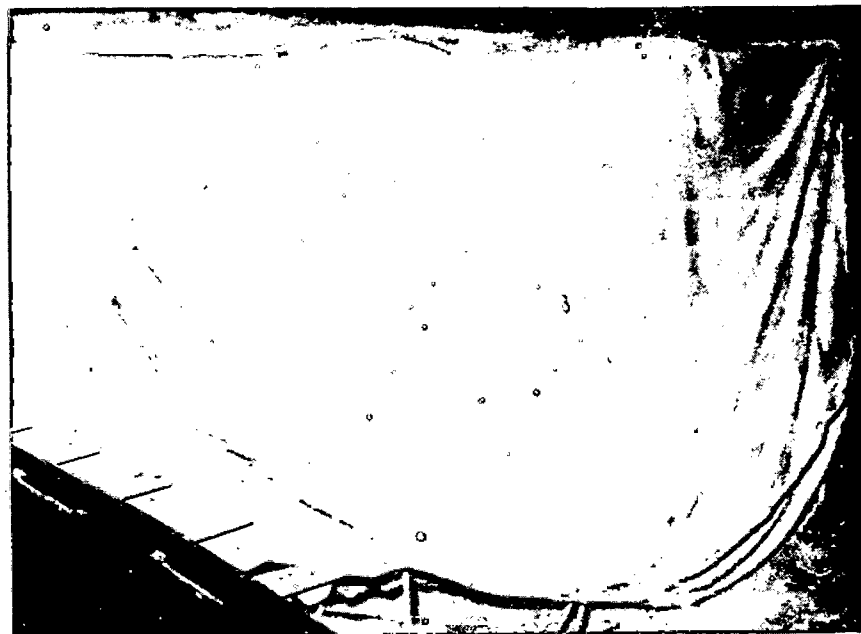
OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.: <i>cau.</i>	FL. 81 de 86
		DES. Nº	

32.981



Controle de temperatura até atingir 70°C, para possibilitar a aplicação de tensão e posterior pintura do rotor.

32.983



Cobertura do rotor durante a secagem.

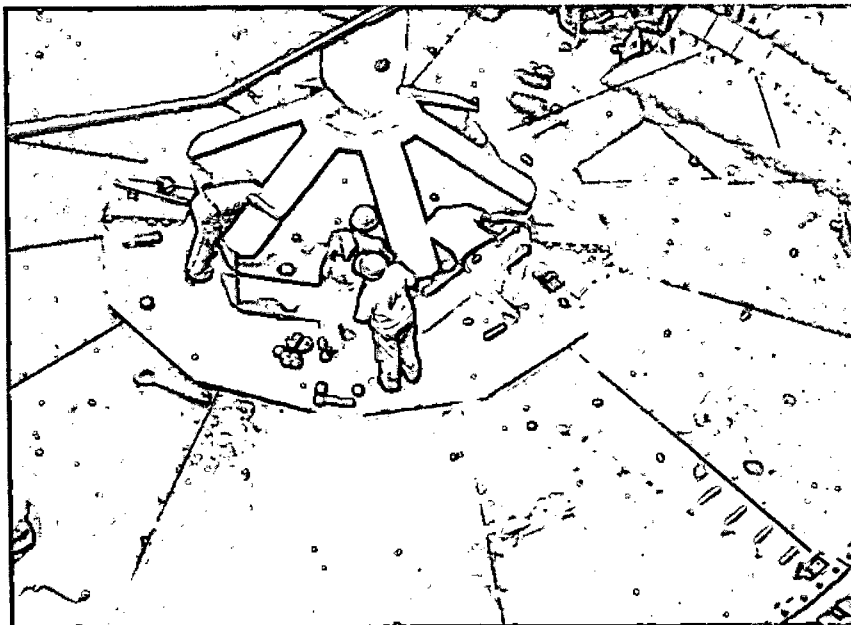
OBRA:	ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
		VER.: <i>ca</i>	FL82 de 86
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	DES. Nº	

22 - TRANSPORTE DO ROTOR

Após a conclusão da pintura, o rotor foi transportado da base de montagem para a transição, utilizando-se das duas pontes rolantes de 280 t.

Sob a abertura do H.M., o rotor é acoplado para içamento e transporte para o poço pelos dois pórticos de 280 t.

132.818



Acoplamento para transporte.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.: _____	ESC.: _____
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.: <u>CON.</u>	FL. 83 de 86
	DES. Nº _____	

EQUIPE DE MONTAGEM

a) EQUIPE PADRÃO

b) TOTAL DE HOMENS x HORAS GASTO

c) ÍNDICE OBTIDO

OBRA: ILHA SOLTEIRA -- CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.: <u>CEU</u> .	FL84 de 86
	DES. Nº	

EQUIPE PADRÃO PARA MONTAGEM DE UMA UNIDADE

- 1 - Encarregado de Montagem
- 1 - Mestre de Montagem
- 1 - Soldador RX
- 1 - Maçariqueiro
- 3 - Mecânicos Ajustadores
- 6 - Mecânicos Montadores
- 3 - Montadores
- 7 - Ajudantes
- 1 - Assistente Técnico
- 1 - Auxiliar Técnico

TOTAL DE HOMENS X HORAS GASTO (APROPRIAÇÃO)

Montagem de 1 unidade: 41.300 homens.horas

Índice obtido: $41.300 \text{ hh} / 452,5 \text{ t} = 91 \text{ hh/t}$

OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.: VER.: <i>Con</i>	ESC.: FL85 de 86
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	DES. Nº	

TRABALHARAM NA ELABORAÇÃO DESTE RELATÓRIO:

ENGº ANIBAL FIGUEIREDO MONTE

ENGº RENATO CATTINI

ENGº HÉLIO MOZAR CORREA

TÉC. SR MONTAGEM: GERALDINO F. DE OLIVEIRA

TÉC. SR MONTAGEM: MASSANOBU SHIRAISHI

DATILÓGRAFO: JOSÉ CARLOS CARDIN

OBRA: ILHA SOLTEIRA - CTC II	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/3	VER.:	FL.86 de 86
	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	5º Anel, Pré-distribuidor e Caracol Hitachi
M09/2	5º e 6º 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