



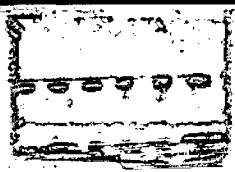
CESP
CENTRAIS ELÉTRICAS DE SÃO PAULO S.A.

RELATÓRIO DE MONTAGEM **MT1/4 - ROTOR I.E.B.B.**

USINA ILHA SOLTEIRA

DIRETORIA DE ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES
GERÊNCIA DE CONSTRUÇÃO DE USINAS E EDIFICAÇÕES
RESIDÊNCIA DE ILHA SOLTEIRA

JULHO - 1977



CESP - EEL
Seção Técnica - Bauru

17 NOV 1983

[Handwritten signature]

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC:
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER:	FL. 01 de 104
		DES. N.º	

RELATÓRIO DE MONTAGEM
ROTOR I.E.B.B.
(INDÚSTRIAS ELÉTRICAS BROWN BOVERI)

FICHA CATALOGRÁFICA

CESP COMPANHIA ENERGÉTICA DE SÃO PAULO
C737u Usina de Ilha Solteira: relatório de
montagem M11/4: rotor I.E.B.B. São
Paulo, 1977.

104p.

1. Usina hidrelétrica: relatório téc
nico I. Título.

CDU 621.311.21(047.3)

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL.02 de 104
	DES. Nº	

Í N D I C E

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 03 de 104
	DES. Nº	

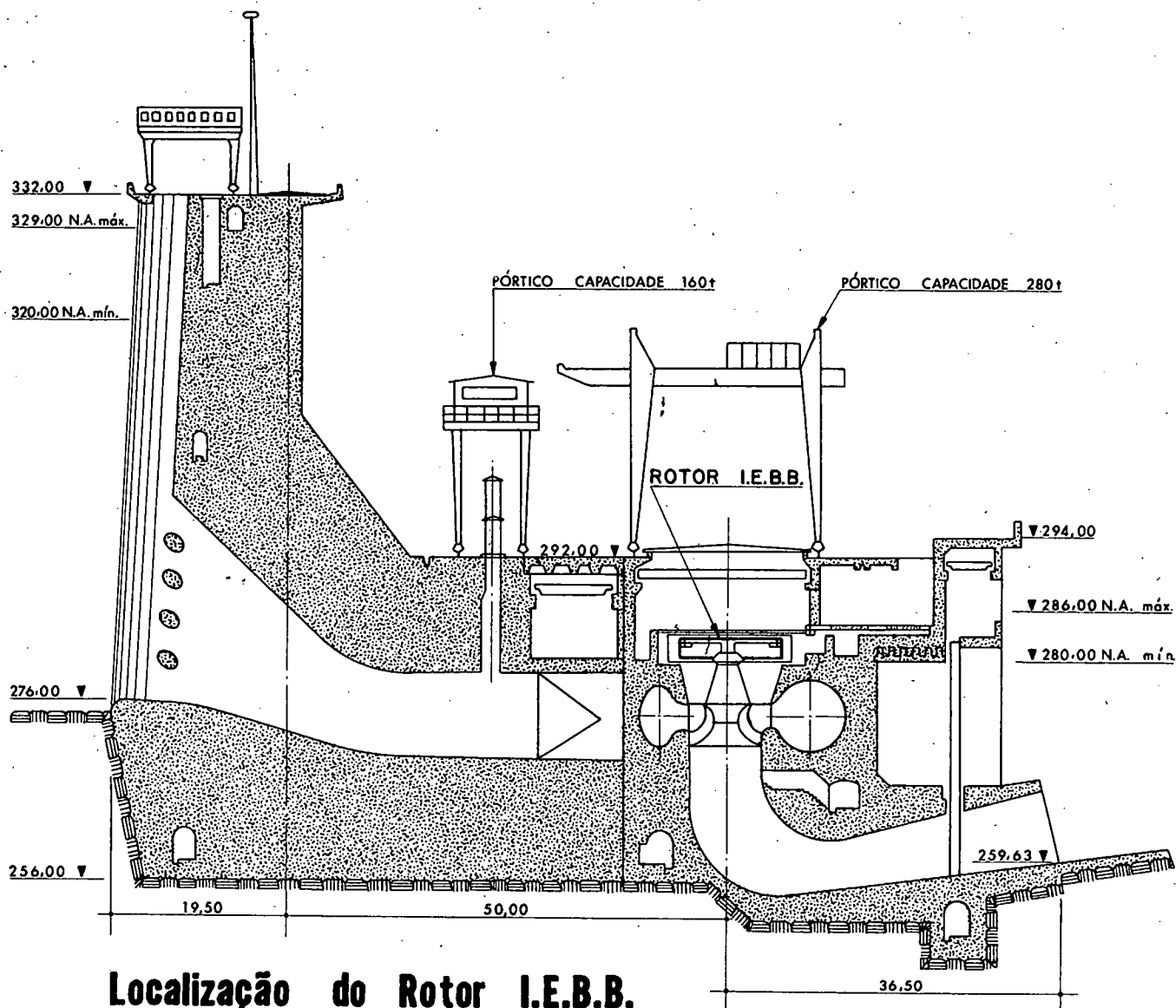
Í N D I C E

LOCALIZAÇÃO DO ROTOR NA CASA DE FORÇA	pág. 04
INTRODUÇÃO	pág. 06
GENERALIDADES	pág. 08
SEQUÊNCIA DE MONTAGEM - ATIVIDADES PRINCIPAIS	pág. 12
SEQUÊNCIA DE MONTAGEM - COMENTÁRIOS E ILUSTRAÇÕES ...	pág. 16

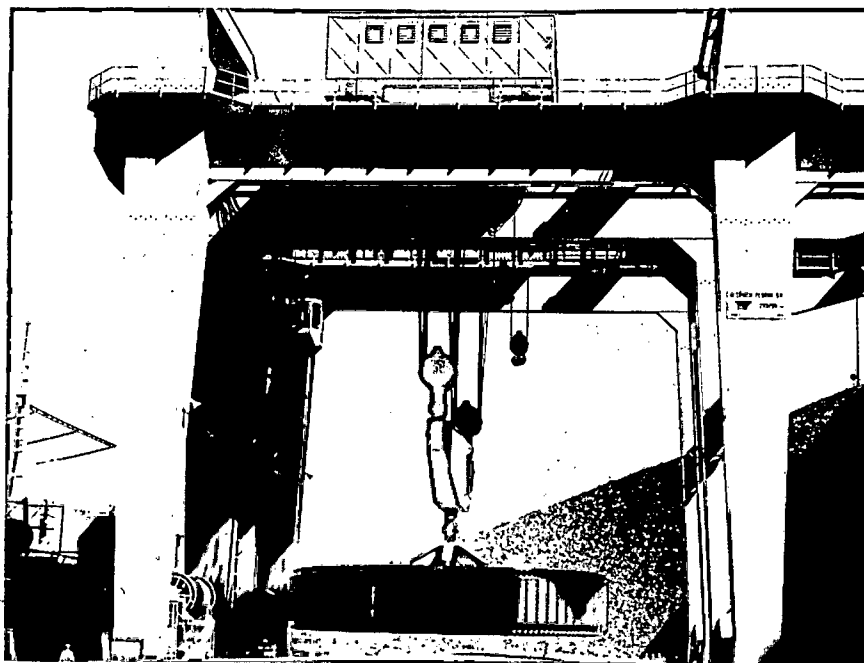
OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL.04 de 104
	DES. Nº	

LOCALIZAÇÃO DO ROTOR I.E.B.B.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER:	FL 05 de 104
	DES. N.º	



Localização do Rotor I.E.B.B.



Vista do Rotor sendo colocado no poço do gerador.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL.06 de 104
		DES. Nº

I N T R O D U Ç Ã O

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL.07 de 104
	DES. Nº	

O Relatório de Montagem dos Rotores dos geradores fornecidos pela I.E.B.B. (Indústrias Elétricas Brown Boveri) é mais uma etapa vencida na tarefa de divulgação dos processos de montagem utilizados pela CESP na Usina Hidroelétrica de Ilha Solteira.

Nosso objetivo é transmitir, de maneira sucinta, a todos os interessados a valiosa experiência colhida pela CESP na sua maior Usina Hidroelétrica. Os integrantes da equipe que, em meio a intensas e diversas atividades, elaboraram este Relatório, se sentirão plenamente recompensados caso os procedimentos aqui descritos possam servir para aperfeiçoar o planejamento, programação, execução e controle de qualidade de outras obras análogas.

Ilha Solteira, 20 de dezembro de 1.977

CLASSEDIR SANTARÉM CARVALHO
Engº Encº Setor Montagem

NÍVEO AURÉLIO VILLA
Engenheiro Residente

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL.08 de 104
	DES. Nº	

GENERALIDADES

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL.09 de 104
		DES. Nº	

CARACTERÍSTICAS DOS ROTORES DOS GERADORES I.E.B.B.

OBRA : Usina de Ilha Solteira

ROTORES : Unidades 11,13 e 16

PROJETO E FABRICAÇÃO : I.E.B.B. (Indústrias Elétricas Brown Boveri)

MONTAGEM : TENENGE - Técnica Nacional de Engenharia S/A

ROTORES

- Peso unitário	:	480	t
- Quantidade	:	3	
- Peso total	:	1240	t
- Diâmetro	:	13250	mm
- Número de pólos	:	84	
- Rotação por minuto	:	85,7	rpm
- Potência do gerador	:	170000	kVA
- Tensão	:	14400	V
- Fator de potência	:	0,95	
- Isolação do rotor	:	classe "B"	
- Número de fases	:	3	
- Frequência	:	60	hz

CHAPAS DO ANEL MAGNÉTICO (Tipo e espessura)

- Principal	:	3,0	mm
- Extremos	:	3,0	mm

MATERIAL (aço silício)

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL.10 de 104
	DES. Nº	

EQUIPE DE MONTAGEM

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

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 11 de 104
	DES. Nº	

MONTAGEM DO ROTOR I.E.B.B.

a) EQUIPE PADRÃO

Encarregado	1
Mestre	1
Mecânicos ajustadores	3
Mecânicos montadores	3
Montadores	2
Soldador B	1
	<hr/>
	11

b) TOTAL DE HOMENS X HORAS GASTOS

Rotor 11 67.263 hh

c) ÍNDICE OBTIDO

$67.263\text{hh}/480\text{t} = 140 \text{ hh/t}$

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 12 de 104
DES. Nº		

SEQUÊNCIA DAS ATIVIDADES PRINCIPAIS
DE MONTAGEM

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER:	FL 13 de 104
	DES. N.º	

SEQUÊNCIA DAS PRINCIPAIS ATIVIDADES

- 1 - TRANSPORTE DAS PEÇAS.
- 2 - PREPARAÇÃO DAS PEÇAS.
 - 2.1 - LIMPEZA DO CUBO E DOS BRAÇOS DA ARANHA.
 - 2.2 - LIMPEZA E PREPARAÇÃO DOS PARAFUSOS DE ACOPLAMENTO DO CUBO COM A ARANHA.
- 3 - PREPARAÇÃO DA BASE DE MONTAGEM.
- 4 - MONTAGEM DO CUBO E DA ARANHA DO ROTOR.
 - 4.1 - POSICIONAMENTO DO CUBO.
 - 4.2 - ACOPLAMENTO DO CUBO COM OS BRAÇOS DA ARANHA.
 - 4.3 - COLOCAÇÃO DOS MACACOS-SUPORTES.
 - 4.4 - NIVELAMENTO DO CONJUNTO CUBO COM ARANHA.
 - 4.5 - ALONGAMENTO DOS PARAFUSOS DE ACOPLAMENTO.
 - 4.6 - TRAVAMENTO DOS PARAFUSOS.
- 5 - JUNÇÕES ELÁSTICAS.
 - 5.1 - LIMPEZA E PREPARAÇÃO DAS JUNÇÕES ELÁSTICAS.
 - 5.2 - MONTAGEM DAS JUNÇÕES ELÁSTICAS.
- 6 - MONTAGEM DAS CHAPAS DE PRENSAGEM INFERIOR.
- 7 - EMPACOTAMENTO DO ANEL MAGNÉTICO.
 - 7.1 - PREPARAÇÃO DAS CHAPAS DO ANEL MAGNÉTICO.
 - 7.2 - TIRANTES DEFINITIVOS DO ANEL MAGNÉTICO.
- 8 - DISPOSITIVO DE PRENSAGEM DO ANEL MAGNÉTICO.
- 9 - DISPOSITIVO DE CENTRAGEM DO ANEL MAGNÉTICO.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
	VER:	FL 14 de 104
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	DES. N.º	

- 10 - EMPACOTAMENTO EXPERIMENTAL DO ANEL MAGNÉTICO.
- 11 - EMPACOTAMENTO DA PRIMEIRA ETAPA DO ANEL MAGNÉTICO.
- 12 - EMPACOTAMENTO DA SEGUNDA ETAPA.
- 13 - EMPACOTAMENTO DA TERCEIRA ETAPA.
- 14 - EMPACOTAMENTO DA QUARTA ETAPA.
- 15 - MONTAGEM DOS TIRANTES DEFINITIVOS DO ANEL MAGNÉTICO.
- 16 - ALONGAMENTO DOS TIRANTES DEFINITIVOS.
- 17 - AJUSTAGEM E PINTURA DO ANEL MAGNÉTICO.
- 18 - MONTAGEM DA PISTA DE FREIO.
- 19 - MONTAGEM DAS PLACAS SUPERIORES DE FIXAÇÃO DO ANEL MAGNÉTICO.
- 20 - FIXAÇÃO DO ANEL MAGNÉTICO.
- 21 - MONTAGEM DOS SEPARADORES DE AR.
- 22 - PRÉ-MONTAGEM DOS SUPORTES DOS VENTILADORES SUPERIORES E INFERIORES.
- 23 - MONTAGEM DOS PÓLOS.
- 24 - MONTAGEM DEFINITIVA DOS VENTILADORES E RESPECTIVOS SUPORTES.
- 25 - MONTAGEM DOS FLEXÍVEIS DE INTERLIGAÇÃO DA GAIOLA DE AMORTECIMENTO.
- 26 - MONTAGEM DOS CONECTORES FLEXÍVEIS DE INTERLIGAÇÃO DOS PÓLOS.
- 27 - MONTAGEM DAS CHAPAS DIAFRAGMAS SUPERIORES E INFERIORES.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER:	FL 15 de 104
	DES. N.º	

28 - MONTAGEM DO BARRAMENTO DE EXCITAÇÃO.

29 - TRANSPORTE DO ROTOR DO HALL DE MONTAGEM PARA O POÇO DO GERADOR.

30 - MONTAGEM DO GERADOR DE IMÃ PERMANENTE.

31 - MONTAGEM DO ANEL COLETOR E COMPLEMENTAÇÃO DO BARRAMENTO DE EXCITAÇÃO DO ROTOR.

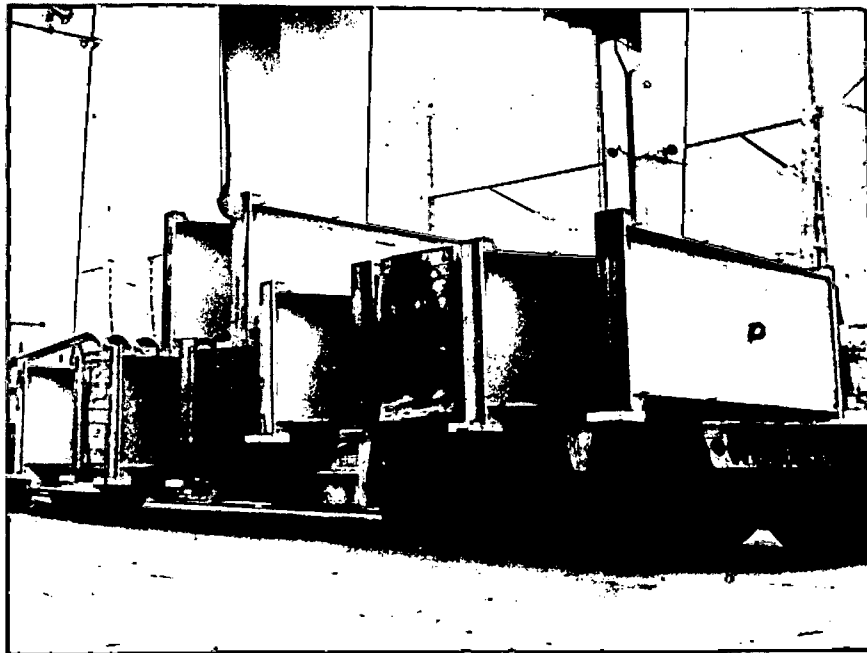
OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 16 de 104
		DES. Nº

SEQUÊNCIA DE MONTAGEM
COMENTÁRIOS E ILUSTRAÇÕES

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL.17 de 104
	DES. Nº	

1 - TRANSPORTE DAS PEÇAS.

Todas as peças principais e acessórios foram transportados do Almojarifado para a cota 292,00 , e de lá colocados no Hall de Montagem utilizando-se o Pórti co de 280t.



33.214

Transporte dos braços da aranha do armazém para a obra (cota 292,00).



33.216

Descida dos braços da aranha da cota 292,00 para o Hall de Montagem com auxílio do Pórtico de 280t.

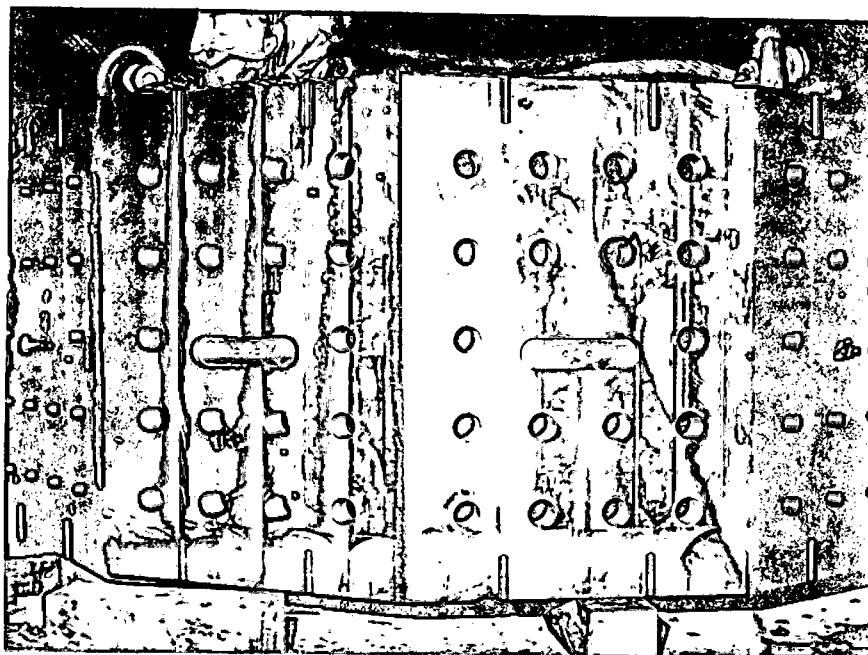
OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 18 de 104
	DES. Nº	

2 - PREPARAÇÃO DAS PEÇAS.

2.1 - LIMPEZA DO CUBO E DOS BRAÇOS DA ARANHA.

Todas as partes usinadas do cubo e dos braços da aranha (áreas de acoplamento cubo com braços) foram protegidas na Fábrica com lubrificante especial. Para remover o lubrificante utilizou-se Chlorethene-nu.

Eventuais rebarbas foram retiradas com lima e lixa. Aplicou-se então pasta Molikote "G" em todas as partes usinadas.



32.985

Superfícies usinadas do cubo após a limpeza. Observar a furação destinada aos parafusos de acoplamento do cubo com a aranha.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL.19 de 104
	DES. Nº	

2.2 - LIMPEZA E PREPARAÇÃO DOS PARAFUSOS DE ACOPLAMENTO DO CUBO COM A ARANHA.

A exemplo das faces usinadas, os parafusos de acoplamento do cubo com a aranha também foram limpos e receberam uma camada de pasta Molikote "G".



33.235

Parafusos de acoplamento limpos.



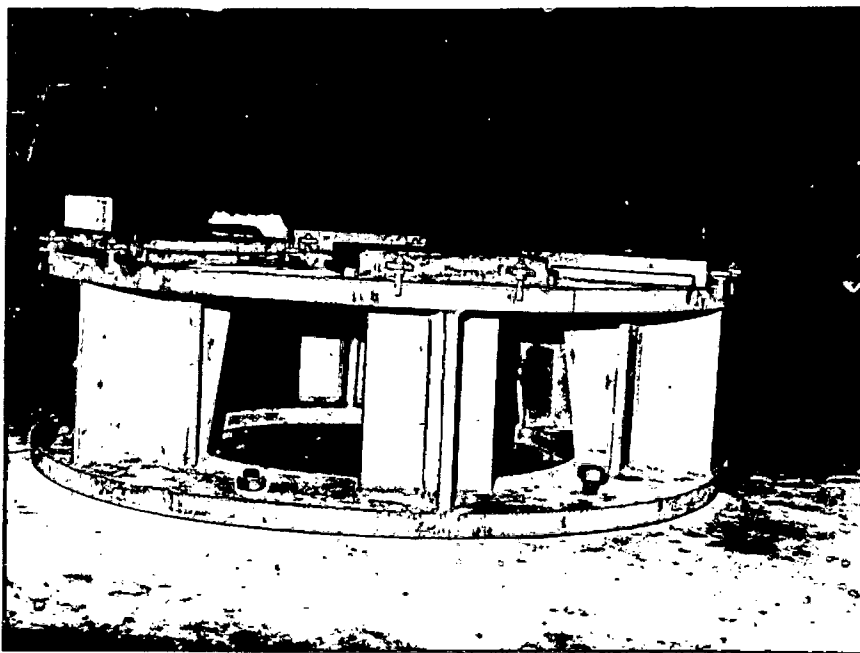
33.240

Detalhe dos parafusos, cabeças sextavada M80X4X190mm.
Total de duzentas e dezesseis unidades.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 20 de 104
	DES. Nº	

3 - PREPARAÇÃO DA BASE DE MONTAGEM.

A base antes de receber o cubo foi limpa e chumbada no piso do Hall de Montagem. Posteriormente, nivelou-se as placas de apoio sobre a base utilizando-se "nivel de engenheiro".



39.976

Base de montagem. Observar os chumbadores no piso do Hall de Montagem.



40.073

Nivelamento das placas de apoio utilizando-se "nível de engenheiro".

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 21 de 104
	DES. Nº	

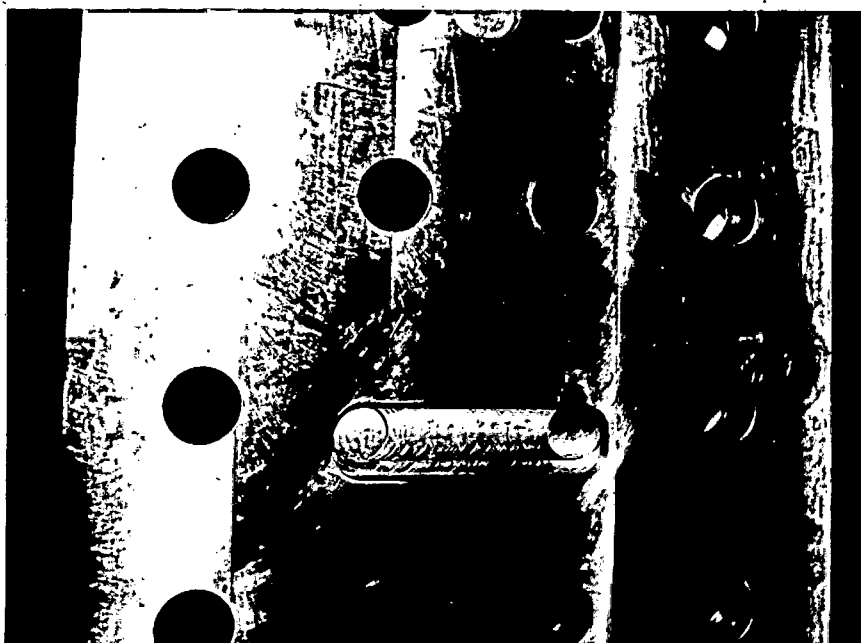
4 - MONTAGEM DO CUBO E DA ARANHA DO ROTOR.

4.1 - POSICIONAMENTO DO CUBO.

O cubo foi colocado sobre a base, previamente montada e, em seguida, nivelado.

4.2 - ACOPLAMENTO DO CUBO COM OS BRAÇOS DA ARANHA.

Usando-se uma das Pontes Rolantes de 280t, posicionou-se as faces usinadas dos braços da aranha em relação às faces usinadas do cubo.



33.232

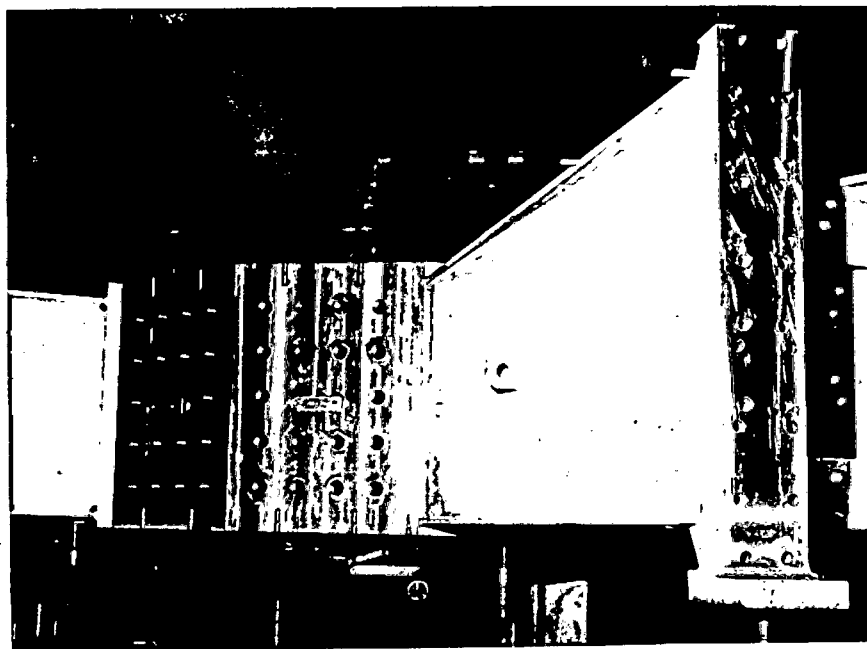
Face de acoplamento do cubo. Observar o rasgo para a chaveta.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 22 de 104
	DES. Nº	



33.239

Posicionamento do braço da aranha, utilizando-se uma das Pontes Rolantes de 20t.



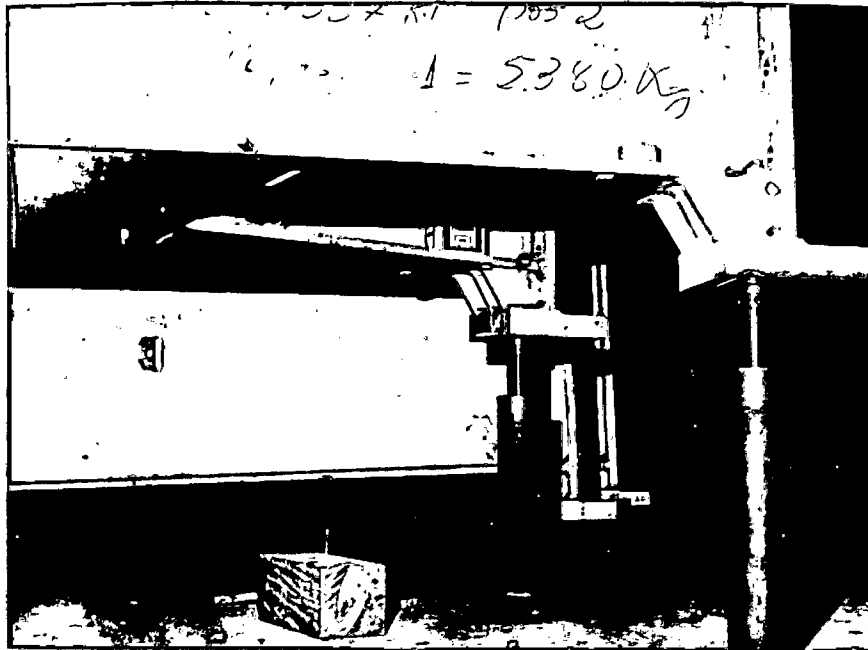
33.241

Sequência de operação

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 23 de 104
	DES. Nº	

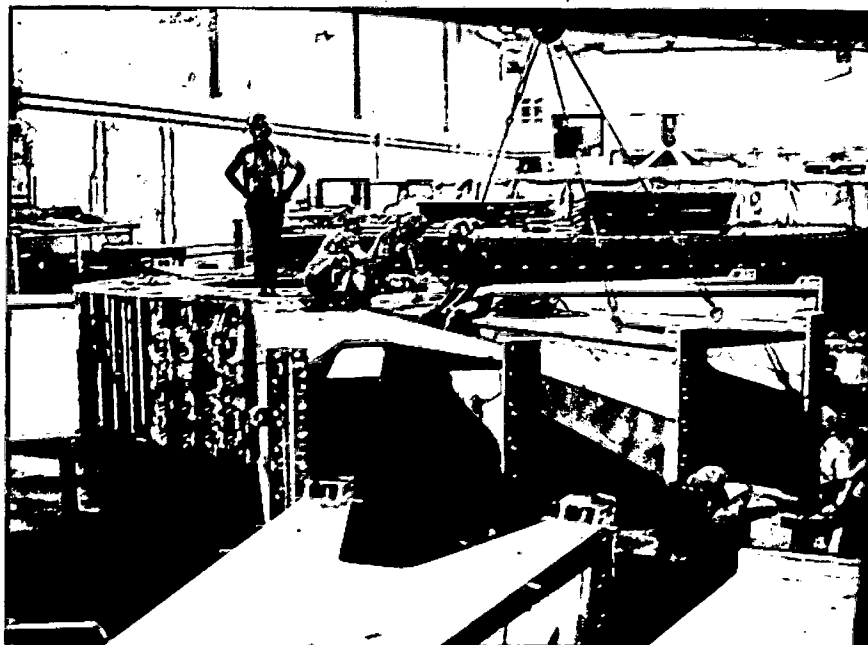
4.3. - COLOCAÇÃO DOS MACACOS-SUPORTES.

Ainda com os braços da aranha suspensos pela Ponte Rolante de 20t (um braço de cada vez) colocou-se sob cada braço três macacos-mecânicos de 15t, um na ponta próxima ao cubo e dois nas extremidades opostas. Utilizou-se desta maneira trinta e seis macacos (doze braços).



33.233

Detalhe dos macacos-mecânicos sob o braço da aranha.



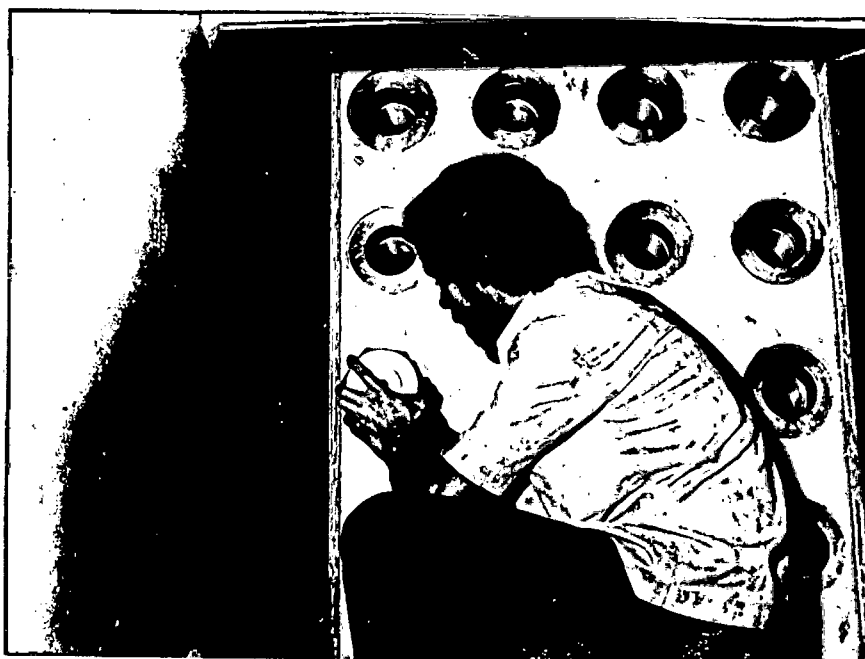
33.238

Vista geral do acoplamento dos braços da aranha com o cubo.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL.24 de 104
	DES. Nº	

4.4 - NIVELAMENTO DO CONJUNTO CUBO COM ARANHA.

Inicialmente foram colocados provisóriamente os parafusos de acoplamento do cubo com a aranha. Fez-se em seguida o nivelamento do conjunto cubo - aranha, utilizando-se macacos colocados sob os braços da aranha.



33.231

Colocação provisória dos parafusos de acoplamento do cubo com a aranha.

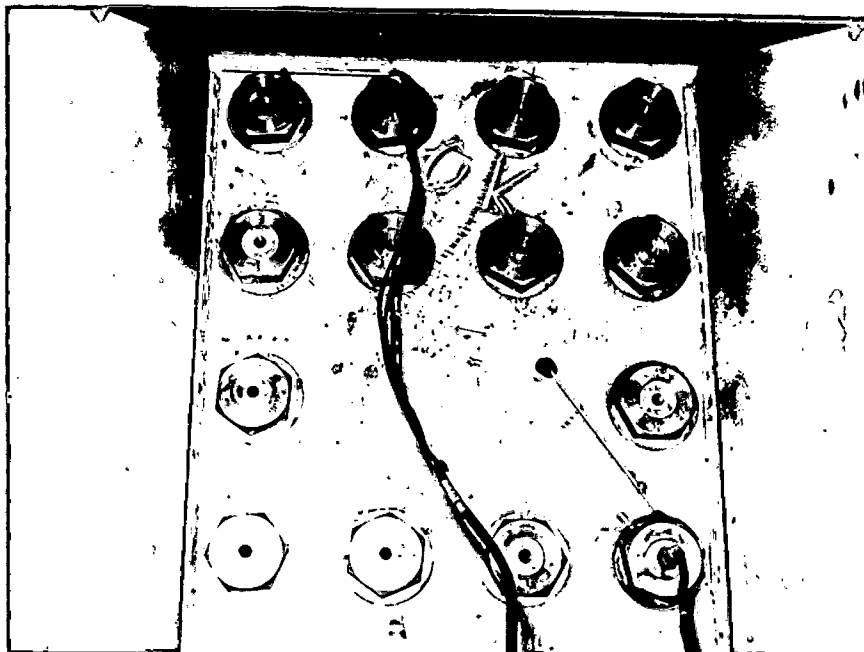
4.5 - ALONGAMENTO DOS PARAFUSOS DE ACOPLAMENTO.

As resistências elétricas fornecidas pelo Fabricante para o alongamento dos parafusos não foram utilizadas, por não atingirem a temperatura adequada.

Os parafusos foram colocados numa estufa onde foram aquecidos a 100°C pelo tempo de uma hora. Posteriormente foram retirados da estufa e colocados nas suas posições definitivas e apertados com auxílio de uma marreta de 6 kgf até atingir o encosto máximo na flange do braço da aranha.

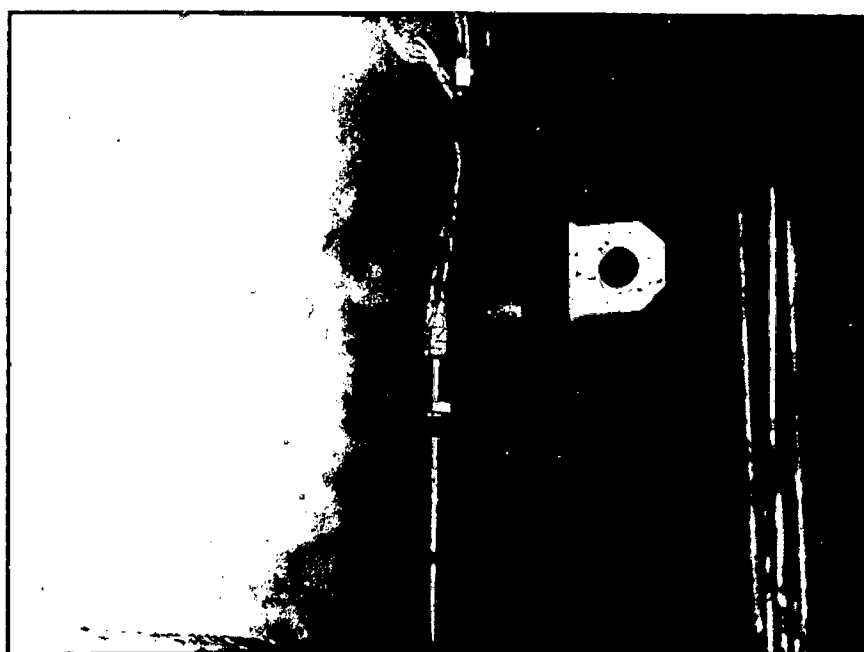
OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL.25 de 104
	DES. Nº	

Após o resfriamento do parafuso fez-se a leitura do seu alongamento; se eventualmente não estivesse dentro da tolerância ($\pm 0,01$ mm), seria reapertado a frio, conforme desenho e tabela das folhas nº 27, 28 e 29.



33.258

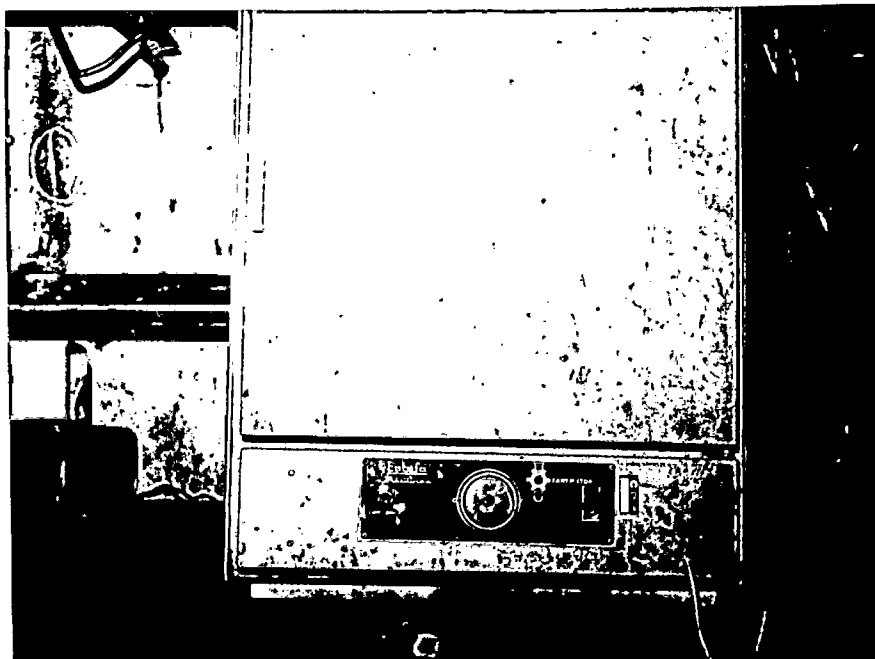
Alongamento dos parafusos com resistências elétricas. Método não aprovado.



33.259

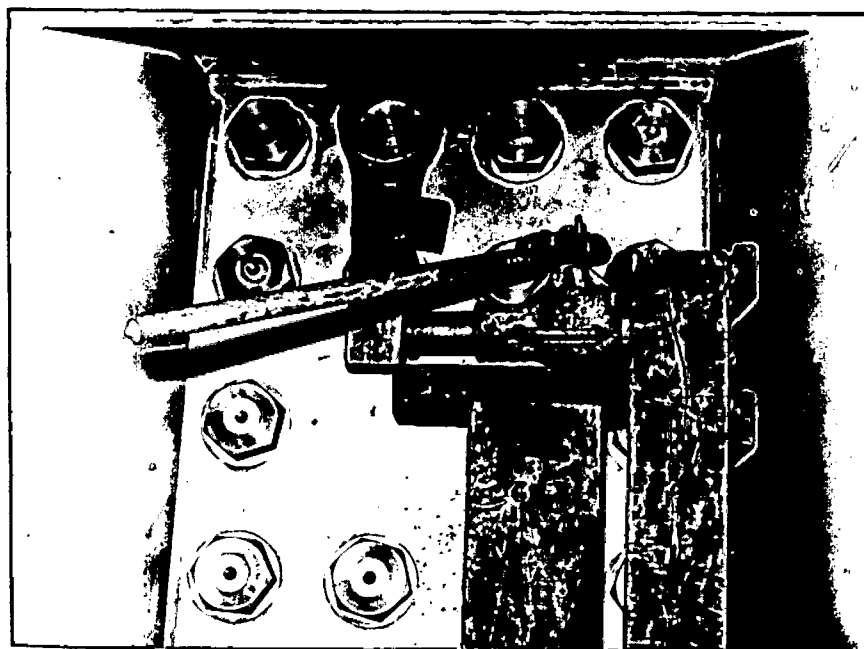
Resistência elétrica (potência 1400W) fornecida pelo Fabricante.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL.26 de 104
	DES. Nº	



40.072

Estufa utilizada para o aquecimento dos pa
rafusos.

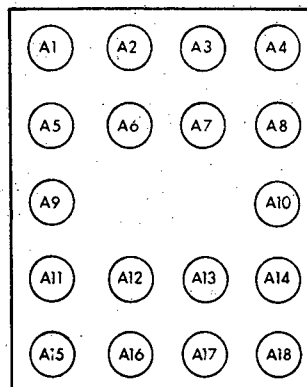


33.246

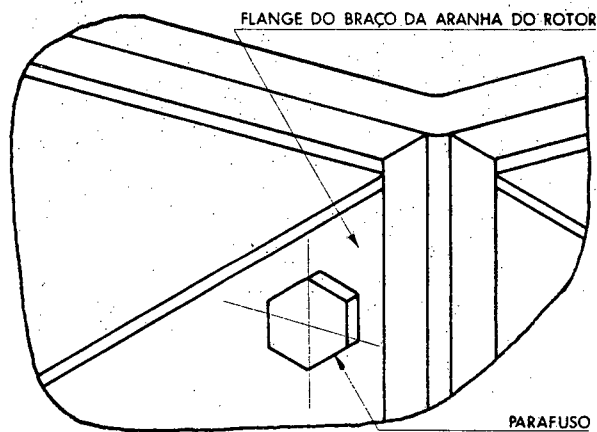
Reaperto dos parafusos, a frio, para atin
girem o alongamento, utilizando-se macacos-
mecânicos de 15t.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VÉR:	FL 27 de 104
	DES. N.º	

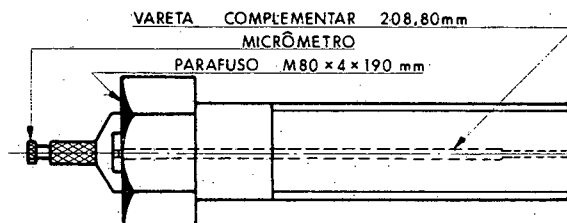
SISTEMA DE APERTO DOS PARAFUSOS



← SENTIDO DE ROTAÇÃO
 CONFORME O BRAÇO DA ARANHA
 A LETRA MUDA A,B,C... ATÉ L

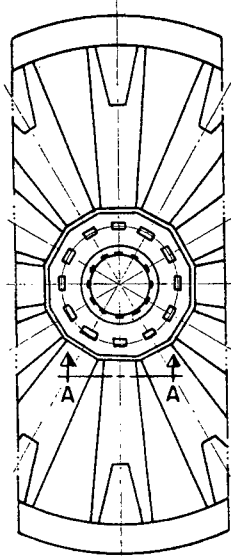


SISTEMA DE MEDIDA DO ALONGAMENTO DOS PARAFUSOS

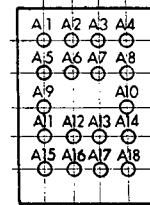


Sistema de Aperto e Medida do Alongamento dos Parafusos

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER:	FL 28 de 104
	DES. N.º	



DAR O APERTO FINAL
NOS PARAFUSOS NA
SEGUINTE SEQUÊNCIA:
A1 - A18 - A 4 - A15
A2 - A7 - A3 - A16



CORTE A-A

Alongamento dos Parafusos de Acoplamento do Cubo e Braços

LEGENDA	POSIÇÃO	PARAFUSO N.º								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	A	229,87	230,00	229,97	230,02	229,88	230,01	229,92	230,07	229,97
2		230,03	230,17	230,13	230,19	230,05	230,18	230,10	230,24	230,14
3		000,16	000,17	000,16	000,17	000,17	000,17	000,18	000,16	000,17
1	B	230,00	230,19	229,95	229,91	230,40	229,92	230,03	229,94	229,815
2		230,17	230,16	230,12	230,09	230,565	230,09	230,19	230,11	229,985
3		000,17	000,17	000,175	000,18	000,165	000,17	000,16	000,17	000,17
1	C	230,035	229,94	229,91	229,93	229,98	230,00	230,000	229,915	229,85
2		230,20	230,10	230,08	230,09	230,14	230,165	230,17	230,08	230,01
3		000,165	000,16	000,17	000,16	000,16	000,165	000,17	000,165	000,16
1	D	229,93	230,21	230,15	229,87	229,94	230,13	229,99	229,99	230,02
2		230,10	230,375	230,32	230,03	230,11	230,295	230,16	230,17	230,18
3		000,17	000,165	000,17	000,16	000,17	000,165	000,17	000,18	000,16
1	E	229,85	230,03	230,015	230,185	229,93	230,045	230,03	230,04	229,945
2		230,015	230,195	230,185	230,35	230,10	230,21	230,205	230,22	230,12
3		000,165	000,165	000,17	000,165	000,17	000,165	000,175	000,18	000,175
1	F	229,96	229,99	230,01	229,955	229,96	229,84	230,07	229,99	230,00
2		230,125	230,16	230,18	230,13	230,13	230,01	230,24	230,16	230,17
3		000,161	000,17	000,17	000,175	000,17	000,17	000,17	000,17	000,17
1	G	230,03	229,92	229,83	230,02	230,06	229,91	230,02	229,93	229,87
2		230,21	230,10	230,00	230,20	230,23	230,08	230,19	230,095	230,04
3		000,18	000,10	000,17	000,18	000,17	000,17	000,17	000,165	000,17
1	H	229,775	230,07	230,06	229,84	229,96	230,05	230,03	229,88	229,96
2		229,945	230,25	230,22	230,01	230,12	230,21	230,20	230,04	230,13
3		000,175	000,18	000,16	000,17	000,16	000,16	000,17	000,16	000,17
1	I	230,05	229,935	230,17	229,925	229,905	230,08	229,91	230,06	229,90
2		230,22	230,105	230,35	230,10	230,08	230,24	230,07	230,23	230,065
3		000,17	000,17	000,18	000,175	000,175	000,16	000,16	000,17	000,165
1	J	230,015	230,29	229,95	230,01	229,865	229,925	230,055	230,07	229,835
2		230,18	230,46	230,115	230,175	230,03	230,10	230,23	230,23	230,005
3		000,165	000,17	000,165	000,165	000,165	000,175	000,175	000,16	000,17
1	K	229,94	230,00	230,15	229,94	229,98	230,005	229,985	230,01	229,985
2		230,12	230,17	230,32	230,11	230,15	230,17	230,155	230,175	230,12
3		000,18	000,17	000,17	000,17	000,17	000,175	000,17	000,165	000,175
1	L	230,03	230,13	230,07	230,00	229,86	229,85	229,98	230,00	230,09
2		230,19	230,29	230,24	230,16	230,04	230,02	230,16	230,18	230,27
3		000,16	000,16	000,17	000,16	000,18	000,17	000,18	000,18	000,18

I MEDIDA A FRIJO

2 MEDIDA ALONGADO

3 ALONGAMENTO

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER:	FL 29 de 104
	DES. N.º	

Alongamento dos Parafusos de Acoplamento do Cubo e Braços										
LEGENDA	POSIÇÃO	PARAFUSO N.º								
		10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	A	229,92	230,10	229,72	230,16	230,07	230,02	229,88	230,03	229,94
2		230,09	230,27	229,95	230,32	230,24	230,18	230,05	230,20	230,11
3		000,17	000,16	000,17	000,16	000,17	000,16	000,17	000,17	000,17
1	B	229,93	229,95	229,94	230,16	230,05	229,97	230,01	229,87	229,915
2		230,10	230,12	230,10	230,325	230,22	230,13	230,17	230,04	230,085
3		000,17	000,17	000,16	000,165	000,17	000,16	000,16	000,17	000,17
1	C	229,90	229,945	229,93	229,84	229,96	230,27	230,02	229,89	229,92
2		230,07	230,01	230,10	230,01	230,10	230,44	230,185	230,06	230,085
3		000,17	000,165	000,17	000,17	000,16	000,17	000,165	000,11	000,165
1	D	230,07	229,82	229,985	229,99	229,85	229,95	230,47	230,05	230,195
2		230,23	229,98	230,105	230,15	230,02	230,12	230,64	230,22	230,265
3		000,16	000,16	000,17	000,16	000,17	000,17	000,17	000,17	000,17
1	E	229,83	229,80	229,92	230,23	230,24	229,905	230,045	229,95	230,04
2		230,00	229,97	230,09	230,40	230,41	230,08	230,215	230,115	230,205
3		000,17	000,17	000,17	000,17	000,17	000,175	000,17	000,165	000,165
1	F	229,97	229,93	229,94	230,00	229,90	229,95	230,22	230,03	229,78
2		230,14	230,10	230,11	230,17	230,065	230,12	230,385	230,20	229,95
3		000,17	000,17	000,17	000,17	000,165	000,17	000,165	000,17	000,17
1	G	230,03	230,03	230,05	230,01	229,98	229,94	229,92	230,03	229,99
2		230,205	230,21	230,21	230,17	230,15	230,11	230,09	230,20	230,17
3		000,175	000,18	000,16	000,16	000,17	000,17	000,17	000,17	000,18
1	H	230,065	229,92	230,04	229,89	229,97	229,975	230,06	229,91	229,935
2		230,235	230,09	230,22	230,55	230,135	230,145	230,23	230,09	230,11
3		000,17	000,17	000,18	000,165	000,165	000,17	000,17	000,18	000,175
1	I	230,05	230,065	229,995	229,785	229,975	229,93	230,005	229,93	230,03
2		230,22	230,24	230,16	229,955	230,145	230,09	230,165	230,10	230,20
3		000,17	000,175	000,165	000,17	000,17	000,16	000,16	000,17	000,17
1	J	229,82	229,955	229,90	230,195	229,80	230,32	229,83	229,99	230,125
2		230,00	230,125	230,07	230,36	229,97	230,49	230,00	230,16	230,28
3		000,18	000,17	000,17	000,165	000,17	000,17	000,17	000,17	000,16
1	K	229,985	230,05	230,01	229,97	229,89	229,91	229,94	229,94	229,89
2		230,155	230,21	230,17	230,15	230,06	230,075	230,11	230,12	230,05
3		000,17	000,16	000,16	000,18	000,17	000,165	000,17	000,18	000,16
1	L	230,02	229,95	229,92	230,055	229,90	230,025	230,01	230,24	229,95
2		230,19	230,13	230,10	230,23	230,08	230,19	230,17	230,41	230,11
3		000,17	000,18	000,18	000,175	000,18	000,175	000,16	000,17	000,16

1 MEDIDA A FRIO

2 MEDIDA ALONGADO

3 ALONGAMENTO

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 30 de 104
	DES. Nº	



33.247

Detalhe da posição do macaco-mecânico para o aperto dos parafusos da parte inferior do braço.

4.6 - TRAVAMENTO DOS PARAFUSOS.

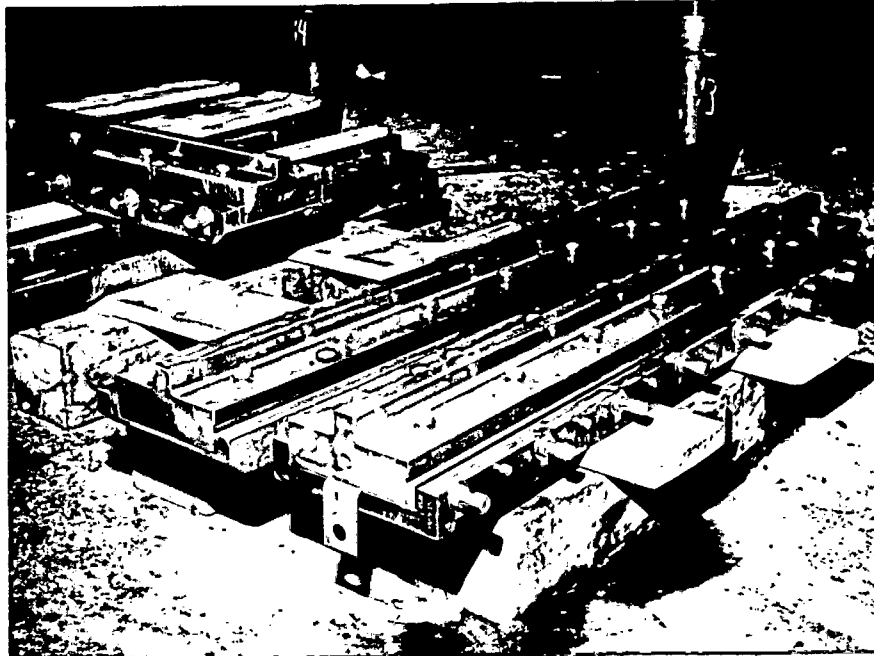
Após o aperto final dos parafusos estes foram travados, soldando-se as suas cabeças (pontamento) na aranha.

5 - JUNÇÕES ELÁSTICAS.

As junções elásticas são peças montadas nas extremidades dos braços da aranha e que, posteriormente, servirão de encosto às chapas do anel magnético, conforme desenho da folha nº 32.

5.1 - LIMPEZA E PREPARAÇÃO DAS JUNÇÕES ELÁSTICAS.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL.31 de 104
	DES. Nº	



33.256

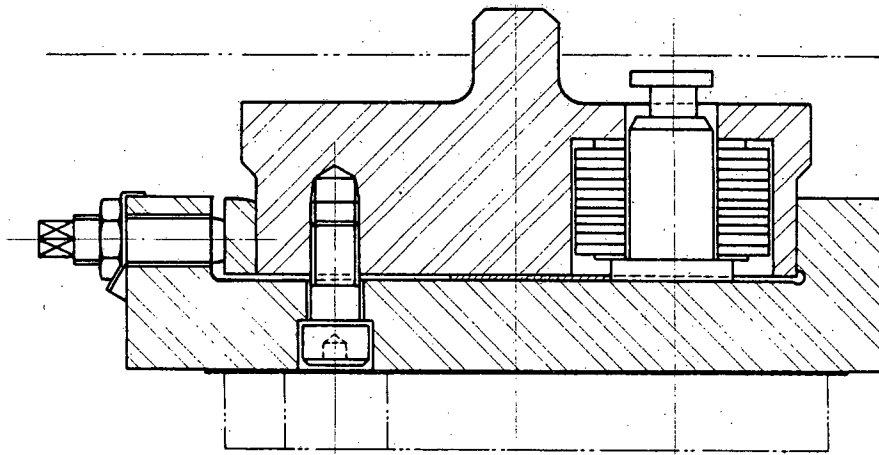
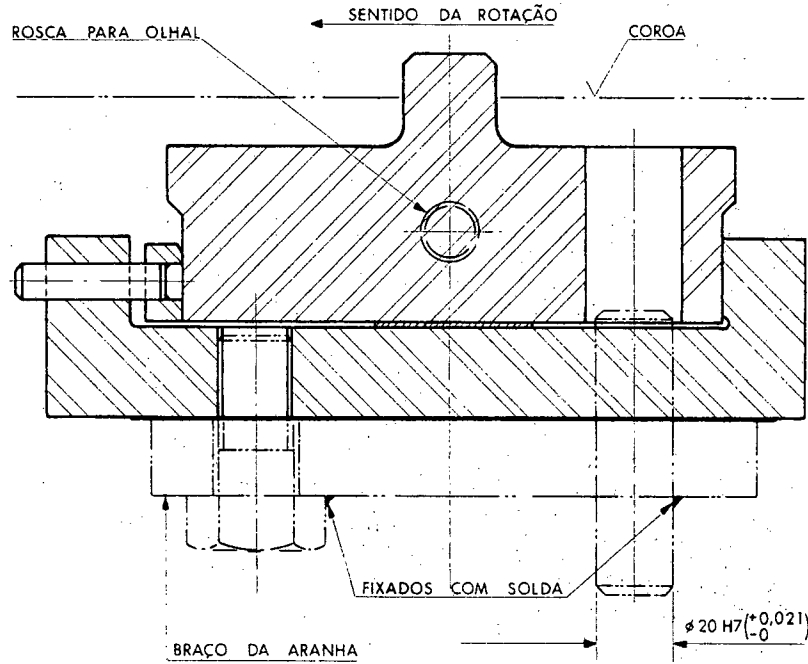
Junções elásticas já desembaladas no Hall de Montagem.



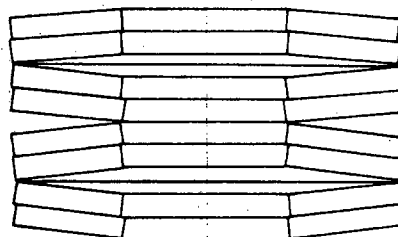
33.255

Limpeza das junções elásticas no sentido vertical usando Chlorethene-nu e lixa, utilizando-se uma das Pontes Rolantes de 20t.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER:	FL 32 de 104
	DES. N.º	



MONTAGEM DAS MOLAS



Sistema de Junção Elástica

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL.33 de 104
	DES. Nº	



33.257

Controle de medida da face de apoio do anel magnético ao encosto do braço da aranha.

5.2 - MONTAGEM DAS JUNÇÕES ELÁSTICAS.



33.260

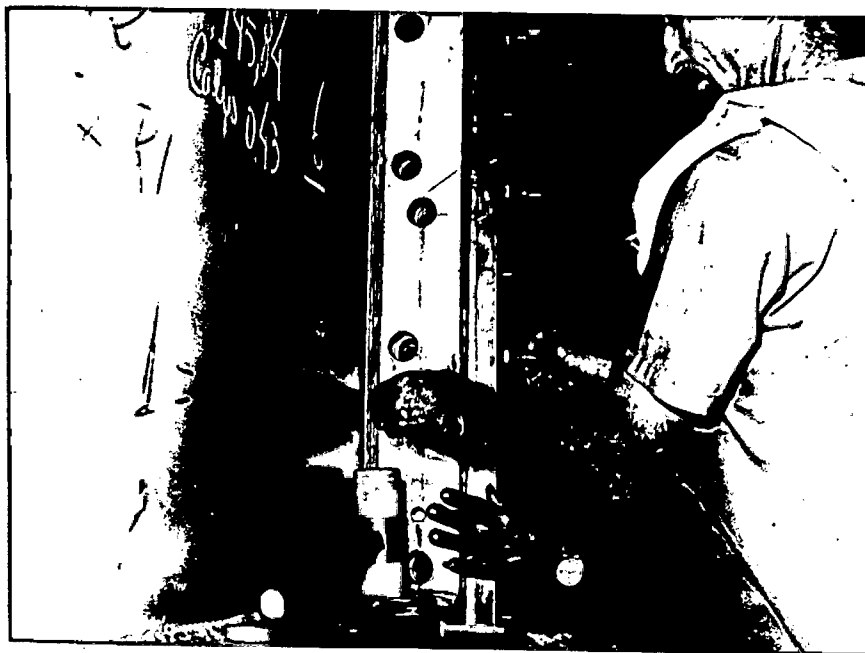
Montagem da junção no braço da aranha utilizando-se a Ponte Rolante de 20t.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 34 de 104
		DES. Nº



33.261

Compensação com calço de latão entre face de encosto do braço e junção elástica.



33.262

Montagem dos parafusos de aperto da junção elástica.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
	VER.:	FL. 35 de 104
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	DES. Nº	



33.701

Verificação da verticalidade da junção utilizando-se "nível de engenheiro".



33.702

Verificação da distância entre junções elétricas utilizando-se gabarito.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 36 de 104
	DES. Nº	



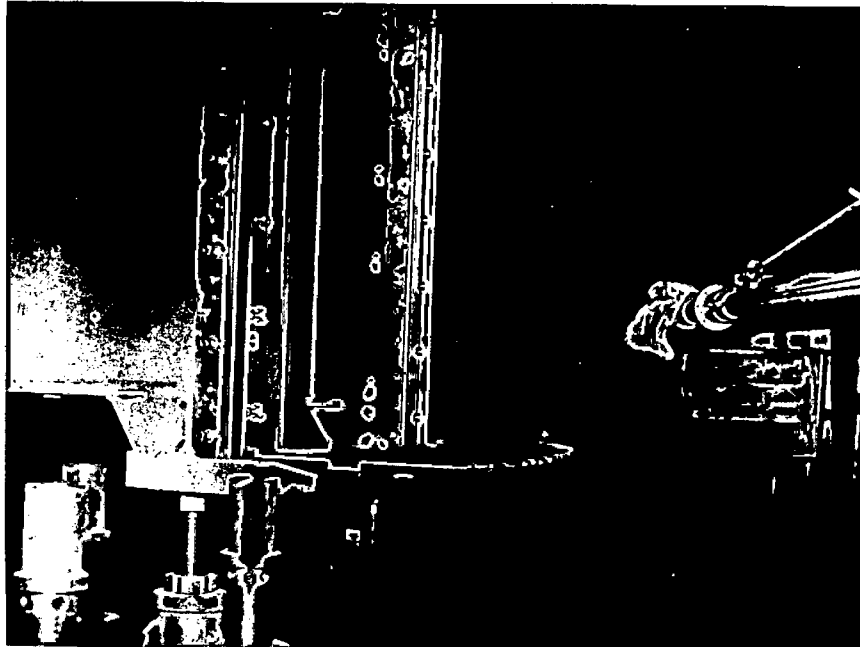
33.676

Centragem das junções elásticas, com relógio comparador adaptado no dispositivo de centragem do Rotor.

6 - MONTAGEM DAS CHAPAS DE PRENSAGEM INFERIOR.

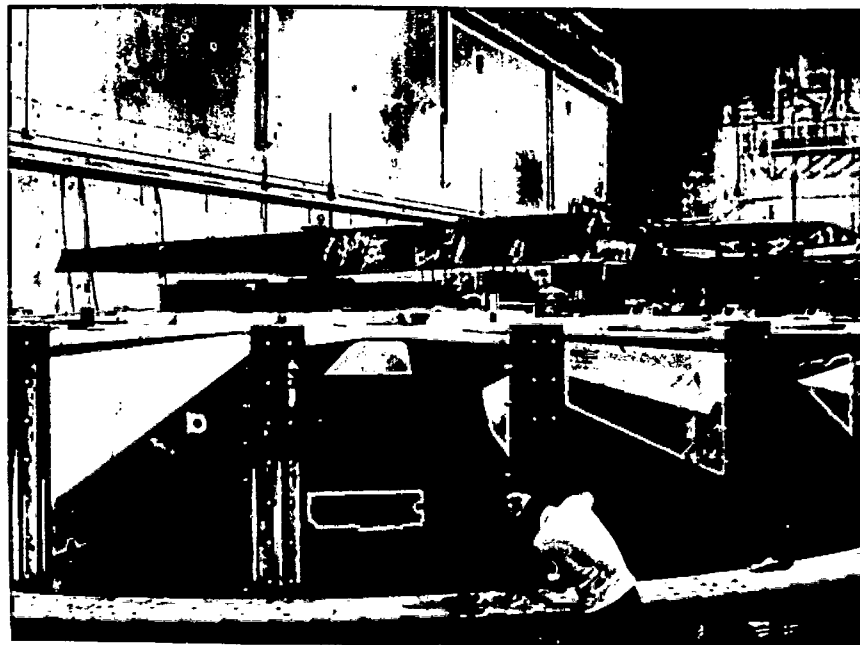
As chapas de prensagem inferior do anel magnético foram ajustadas com retífica pneumática para a retirada de eventuais rebarbas nos furos dos tirantes e nas ranhuras de encosto das junções elásticas. Posteriormente foram colocadas em suas posições ao redor do Rotor e apoiadas sobre macacos mecânicos. Em sequência fez-se o nivelamento.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 37 de 104
	DES. Nº	



33.675

Montagem das chapas de prensagem inferior, apoiadas nos suportes dos braços da aranha e em macacos-mecânicos.



33.905

Chapas já montadas. Em execução a ajustagem circunferencial.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 38 de 104
	DES. Nº	

7 - EMPACOTAMENTO DO ANEL MAGNÉTICO:

7.1 - PREPARAÇÃO DAS CHAPAS DO ANEL MAGNÉTICO.

As chapas, num total de onze mil e seiscentas, são de quatro tipos, a saber:

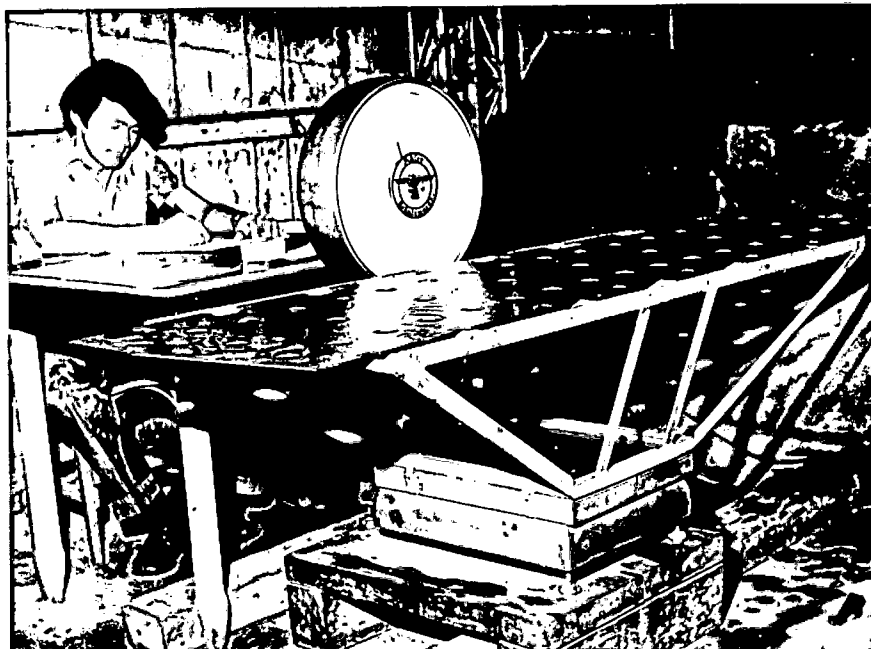
- chapas com rasgos suplementares para a cunhagem dos pólos.
- chapas com rasgos suplementares com entrada maior numa das extremidades para encaixe na cunha da junção elástica.
- chapas comuns.
- chapas comuns com entrada maior numa das extremidades.

a) Inicialmente as chapas foram pesadas e classificadas, serviço este executado separadamente para cada tipo de chapa. A classificação das chapas de acordo com o peso foi feita colocando-se numa mesma caixa as chapas que apresentavam uma variação de 200g entre si, a partir de um peso base. As chapas mais pesadas foram posteriormente montadas na parte inferior do anel magnético. Apresentamos abaixo tabela da classificação das chapas.

CAIXA Nº	PESO EM GRAMAS	CAIXA Nº	PESO EM GRAMAS
01	24800	101	22800
	25000		23000
02	25000	102	22800
	25200		23000
03	25000	103	22800
	25200		23000
04	25000	104	22800
	25200		23000
05	25200	105	22800
	25400		23000

Caixa nº 01 a 05 - Chapas mais pesadas
 Caixa nº 101 a 105 - Chapas mais leves

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
	VER.:	FL. 39 de 104
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	DES. Nº	



33.217

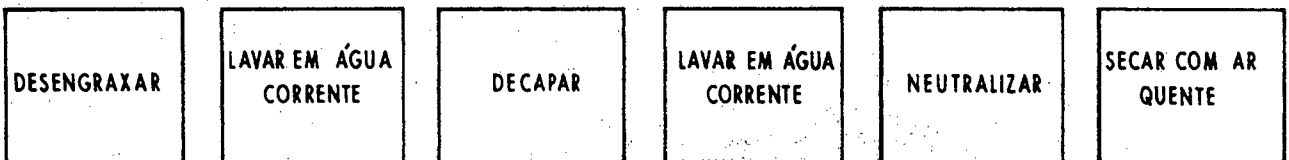
Pesagem e classificação das chapas utilizando-se uma balança marca Adler com capacidade para 40 kg.

- b) Após a pesagem e classificação as chapas foram lavadas com mistura de gasolina (70%) e querosene (30%) para a retirada do óleo de proteção. Utilizou-se neste processo uma máquina especial confeccionada pela CESP.

As chapas foram ainda lixadas com máquinas pneumáticas e ajustadas com lima em todas as ranhuras de encaixe nas cunhas das junções elásticas.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER:	FL 40 de 104
	DES. N.º	

No caso de ocorrência de oxidação excessiva, em outras ocasiões utilizou-se, com êxito, o sistema de decapagem ácida indicado abaixo.



Stripalene 100 da Sunbeam, a 4% em peso e temperatura acima de 90°C

Ácido sulfúrico a 50°C, na concentração de 10% + inibidor SAC 984 P de Sunbeam na concentração de 2% do peso de ácido utilizado

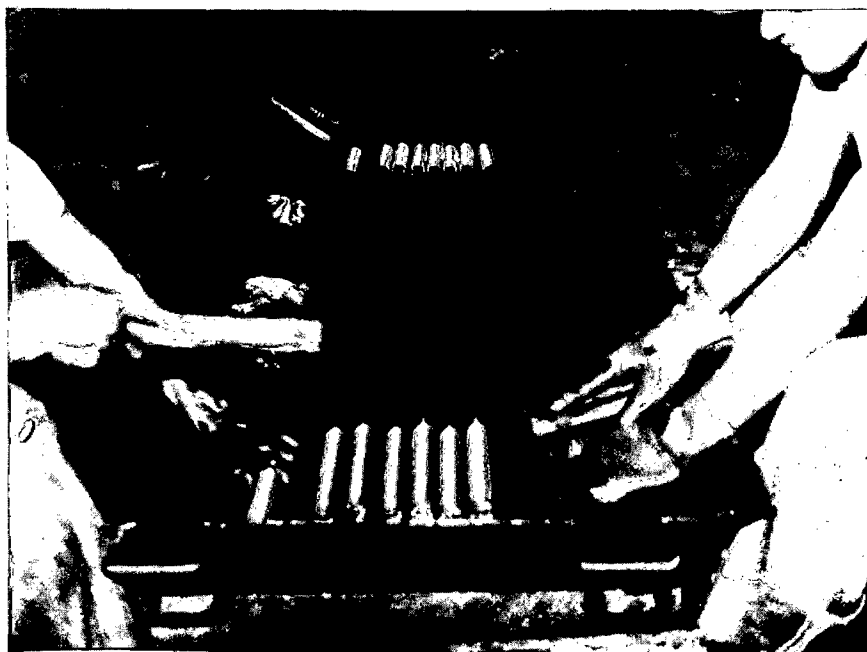
Neutralizador 883 de Sunbeam, na concentração de 50%

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL.41 de 104
	DES. Nº	

7.2 - TIRANTES DEFINITIVOS DO ANEL MAGNÉTICO.

Os tirantes vieram de Fábrica protegidos contra corrosão com óleo especial. Foram limpos com Chlorethene-nu e escova de aço, e posteriormente lubrificados com pasta Molikote "G".

Os tirantes definitivos, após a limpeza, foram ajustados para que apresentassem o diâmetro de projeto.



33.655

Limpeza dos tirantes definitivos (\varnothing 42mm).

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL.42 de 104
	DES. Nº	



40.310

Ajuste dos tirantes definitivos para \varnothing 42mm, com lixa adaptando-se em máquina pneumática.

8 - DISPOSITIVO DE Prensagem DO ANEL MAGNÉTICO.

O dispositivo completo para prensagem do anel magnético é composto dos equipamentos abaixo relacionados :

- tubo-de-guia do anel magnético
- chavetas-guia do anel magnético
- tirantes de prensagem (\varnothing 36mm)
- placa de prensagem (definitiva, superior)

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL.43 de 104
	DES. Nº	



34.179

Chavetas-guia para prensagem do anel magnético, em limpeza com Chlorethene-nu.

9 - DISPOSITIVO DE CENTRAGEM DO ANEL MAGNÉTICO.

O dispositivo de centragem do anel magnético, constituído de uma base e compasso, tem a finalidade de controlar a excentricidade do anel durante e após o empacotamento.

Ele é montado e ajustado de tal modo que o braço descreva uma circunferência de raio igual ao raio de projeto do Rotor.

10 - EMPACOTAMENTO EXPERIMENTAL DO ANEL MAGNÉTICO.

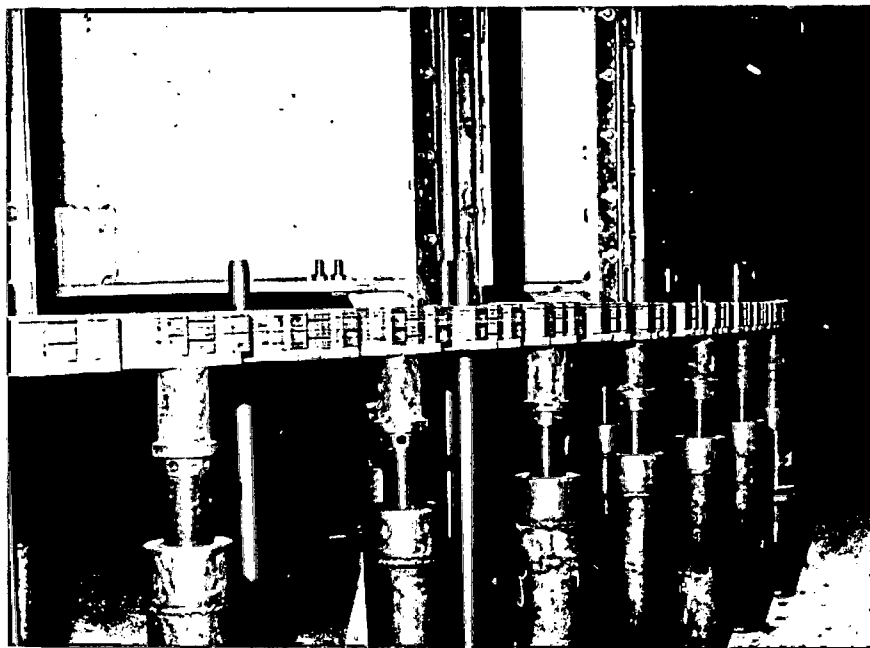
O empacotamento do anel magnético foi executado em quatro etapas, sendo que na primeira etapa se executou o pacote experimental.

Este foi executado até uma altura de 59,5mm, utilizando-se chapas de 3,5mm de espessura com

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 44 de 104
	DES. Nº	

rasgos suplementares para a cunhagem dos pólos.

A finalidade do pacote experimental foi a constatação do perfeito ajuste das chapas, de tal modo que completassem um anel, sem haver superposição de suas pontas. Utilizando-se o dispositivo de centragem constatou-se a não existência de ovalização do pacote e confirmou-se que o seu diâmetro estava correto. Tendo sido tomadas estas exigências satisfeitas foi realmente iniciado o empacotamento da primeira etapa do anel magnético.



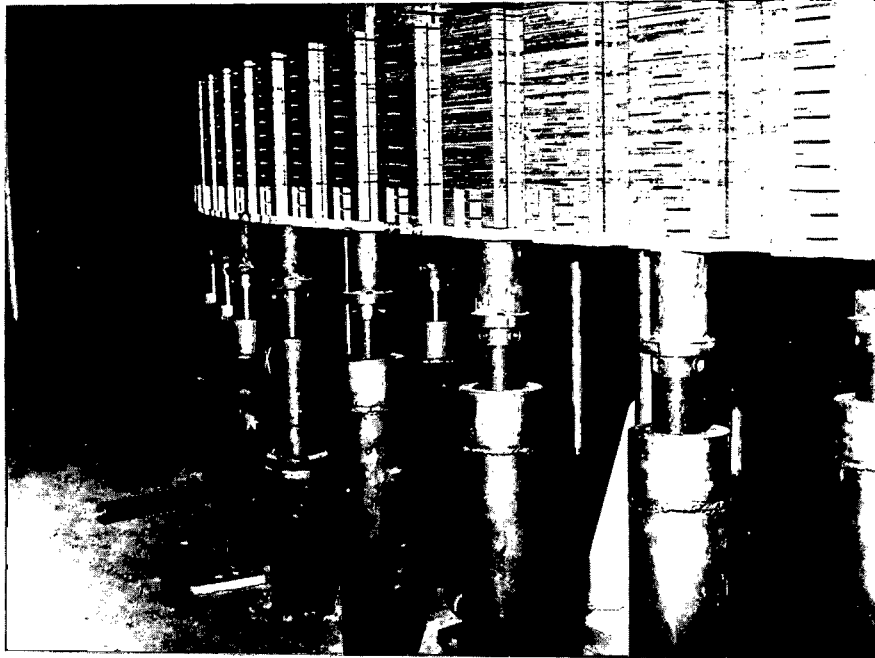
33.686

Pacote experimental pronto, já com os pinos-de-guia montados.

11 - EMPACOTAMENTO DA PRIMEIRA ETAPA DO ANEL MAGNÉTICO.

Após os ajustes do pacote experimental, efetuou-se o empacotamento da primeira etapa do anel magnético até a altura de 450mm.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL.45 de 104
	DES. Nº	



33.653

Pacote da primeira etapa do anel magnético concluído.

Concluído o empacotamento da primeira etapa executou-se a sua prensagem. Inicialmente construiu-se um tablado de madeira ao redor do pacote à altura do seu início para dar condições dos montadores de prosseguirem os serviços.

Montou-se as chavetas-guia nos rasgos das chapas, onde futuramente seriam colocados os fixadores dos pólos.

A seguir montou-se as placas de pressão sobre o pacote, para a prensagem.

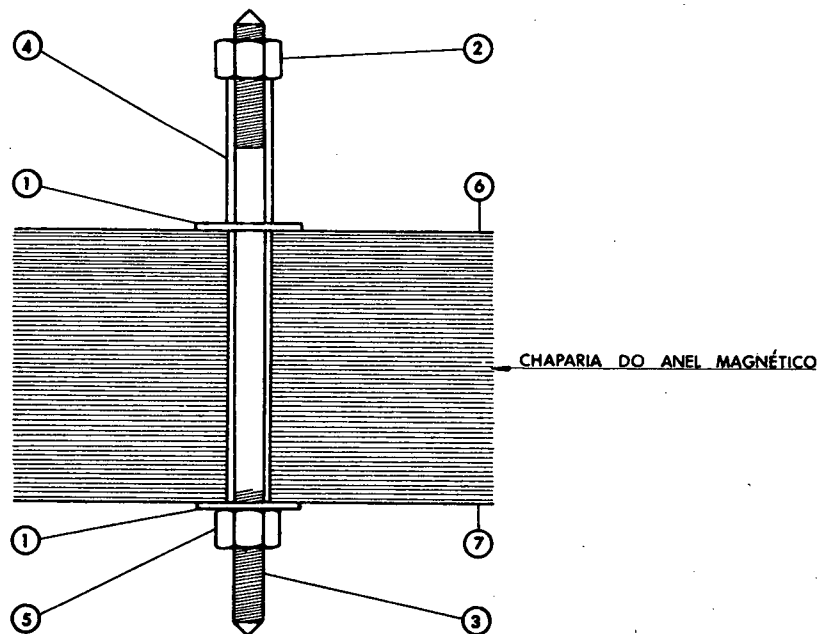
Montou-se então os tirantes de prensagem e os tubos cobrindo os tirantes, conforme desenho da folha nº 46.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER:	FL. 46 de 104
	DES. N.º	



33.691

Primeira etapa do anel magnético pronto para a prensagem. Observar, chavetas-guia, placas de pressão e tirantes e tubos parcialmente colocados.



- 1 - ARRUELA
- 2 - PORCA DE FIXAÇÃO
- 3 - TIRANTE DE Prensagem
- 4 - TUBO DE COBERTURA DO TIRANTE
- 5 - PORCA DE APERTO COM TORQUÍMETRO
- 6 - PLACA DE PRESSÃO PARA Prensagem
- 7 - PLACA DE PRESSÃO INFERIOR DEFINITIVA DO ROTOR

Detalhe de Posicionamento dos Tirantes de Prensagem

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 47 de 104
		DES. Nº

Aplicou-se então, com torquímetro, o torque de 75kgm na porca 6 do desenho da folha nº 46.

Para melhor deslizamento do tubo sobre a arruela no caso deste girar passou-se Molikote "G" entre a arruela 3 e o tubo 5.

Conferiu-se então a excentricidade do anel magnético utilizando-se o dispositivo de centragem, e também a verticalidade e altura do pacote (primeira etapa). Desmontou-se, em seguida, o dispositivo de prensagem.

12 - EMPACOTAMENTO DA SEGUNDA ETAPA.

Fez-se o empacotamento da segunda etapa do anel magnético até a altura de 873mm.

Concluída a segunda etapa, procedeu-se como na anterior, montando-se o dispositivo de prensagem e aplicando o torque de 75kgm. Verificou-se a excentricidade, verticalidade e a altura do pacote com o dispositivo de centragem. Finalmente desmontou-se esse dispositivo.

13 - EMPACOTAMENTO DA TERCEIRA ETAPA.

O empacotamento da terceira etapa do anel magnético prosseguiu até a altura de 1.297mm.

Concluído o pacote da terceira etapa, procedeu-se como nas etapas anteriores.

14 - EMPACOTAMENTO DA QUARTA ETAPA.

Fez-se o empacotamento da quarta e última etapa do anel magnético até a altura de 1.720mm.

Concluído o pacote da quarta etapa, efetuou-se a prensagem do pacote como nas etapas anteriores.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 48 de 104
	DES. Nº	



34.176

Pacote concluído e pronto para se iniciar a prensagem da quarta etapa.

Executou-se então a medida de excentricidade do anel magnético, utilizando-se o dispositivo de centragem.

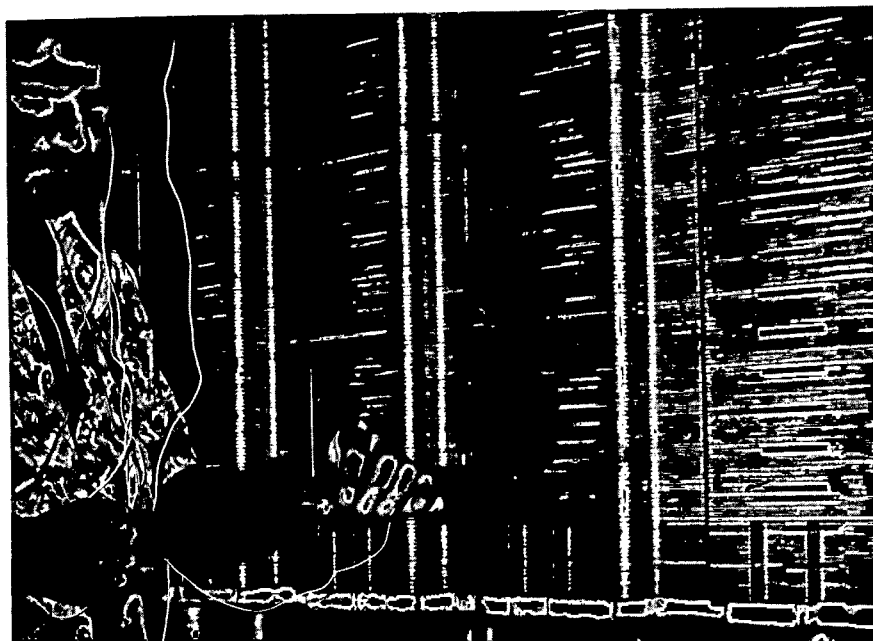
Controlou-se a verticalidade do anel, utilizando-se um micrômetro de som e controlou-se também a altura do pacote.



35.798

Controle da verticalidade do pacote do Rotor utilizando-se micrômetro de som.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 49 de 104
	DES. Nº	



35.797

Sequência de operação.

Efetou-se em seguida o aperto do pa
cote, atuando-se nos tirantes de prensagem até um torque
de 75kgm.

15 - MONTAGEM DOS TIRANTES DEFINITIVOS DO ANEL MAGNÉTICO.

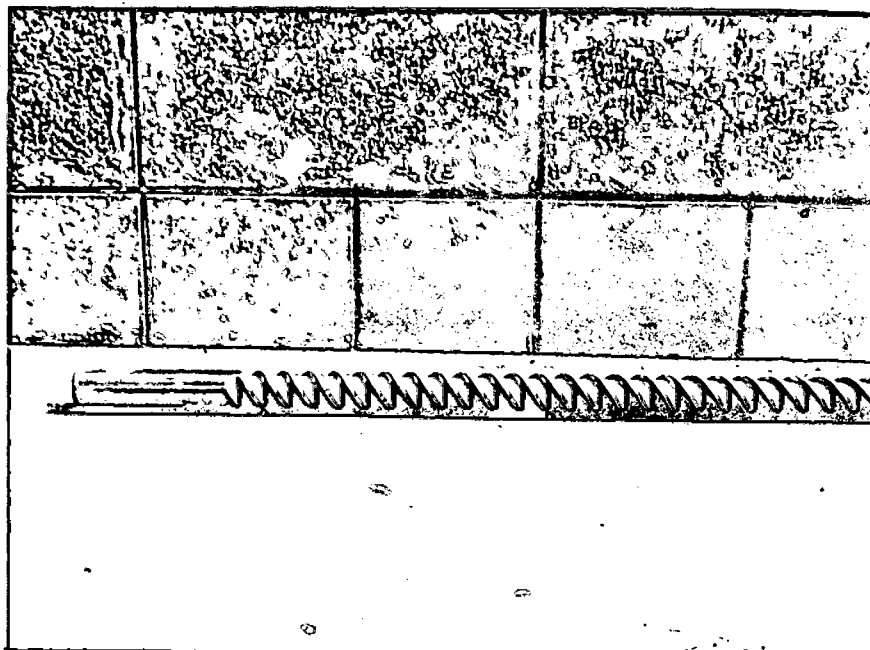
Como vimos, durante a montagem do pa
cote utilizou-se tirantes de prensagem provisórios, (cha
pas de prensagem utilizadas em todas as etapas são na rea
lidade as chapas de pressão superiores definitivas do Ro
tor).

Nesta altura da montagem tem lugar a
substituição dos tirantes provisórios pelos definitivos
pelo processo a seguir descrito, executada tirante por ti
rante:

O primeiro passo foi a retirada dos tirantes provisórios.
A seguir fez-se o alargamento dos furos passantes no anel
magnético, para se eliminar eventuais rebarbas das chapas
que pudessem impedir a perfeita inserção dos tirantes de

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 50 de 104
	DES. Nº	

finitivos. Usou-se uma brocha com dispositivo para ser en-
gatada na Ponte Rolante de 20t. A brocha é colocada na
parte inferior do anel magnético e puchada através do fu-
ro do tirante pela Ponte Rolante de 20t.



32.417

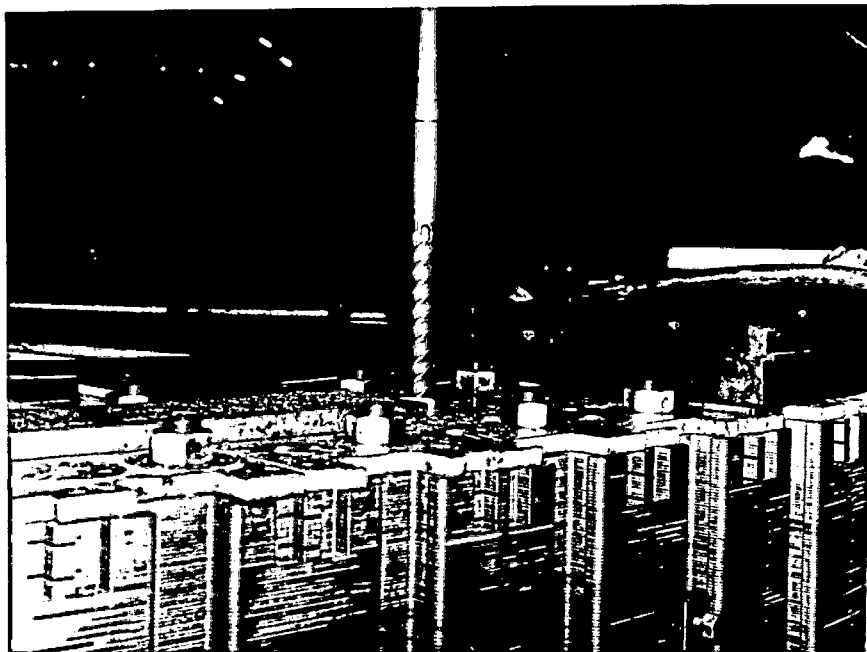
Vista da brocha utilizada para alargamento
dos furos dos tirantes definitivos.



38.687

Posicionamento da brocha na parte inferior
do furo do tirante.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL.51 de 104
	DES. Nº	



36.252

Brocha já saindo na parte superior do furo do tirante, puchada pelo guincho da Ponte Rolante de 20t.

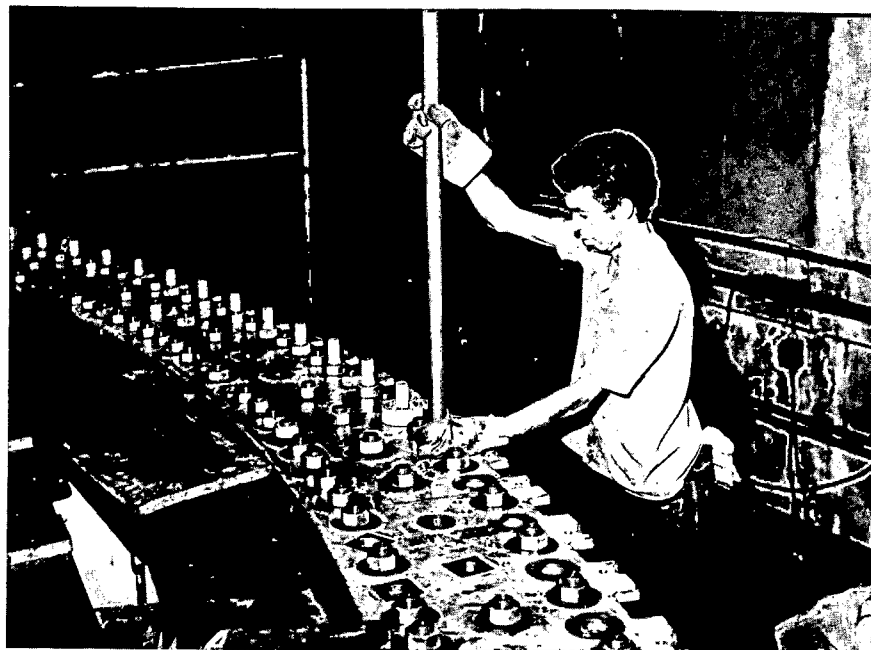
Após o alargamento do furo introduziu-se o tirante definitivo.



34.258

Início da montagem do tirante, no qual foi aplicada a pasta de Molikote "G".

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL.52 de 104
	DES. Nº	



38.691

Sequência de operação.



38.692

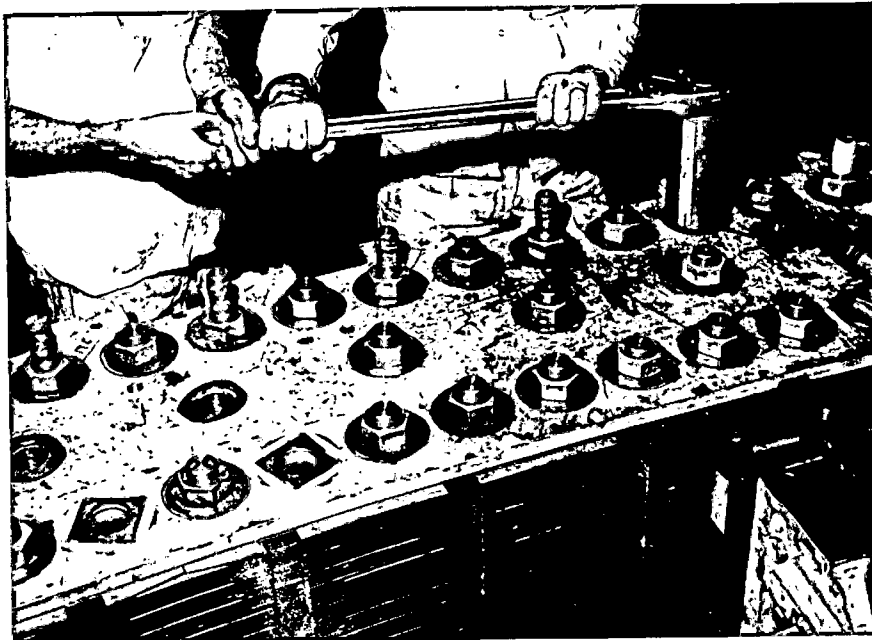
Sequência de operação, com o auxílio de martelete pneumático.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 53 de 104
	DES. Nº	

16 - ALONGAMENTO DOS TIRANTES DEFINITIVOS.

Após a introdução do tirante no furo, colocou-se as porcas nas suas extremidades.

Fez-se o aperto parcial das porcas da parte superior do anel magnético.

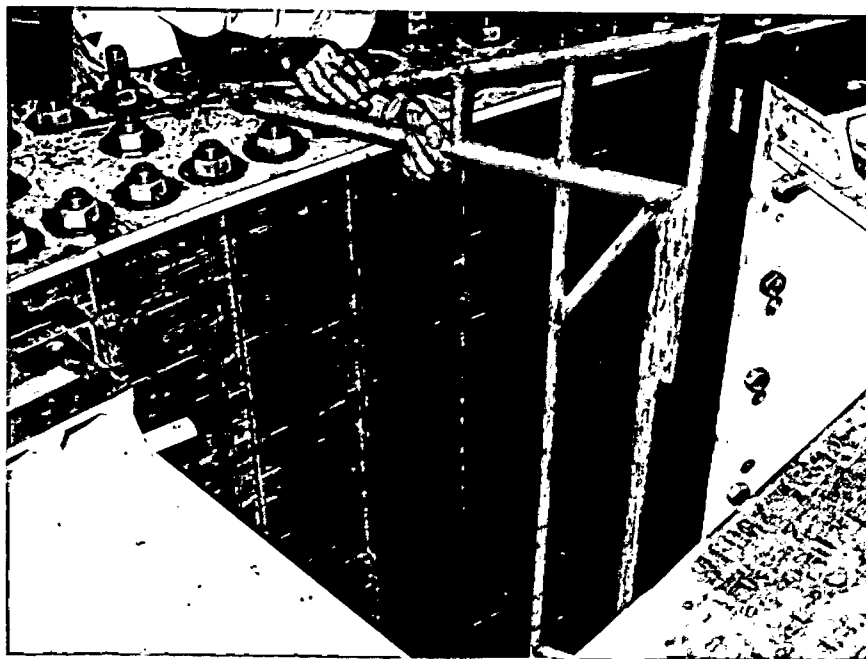


38.690

Aperto parcial da porca superior do tirante, com chave-catraca.

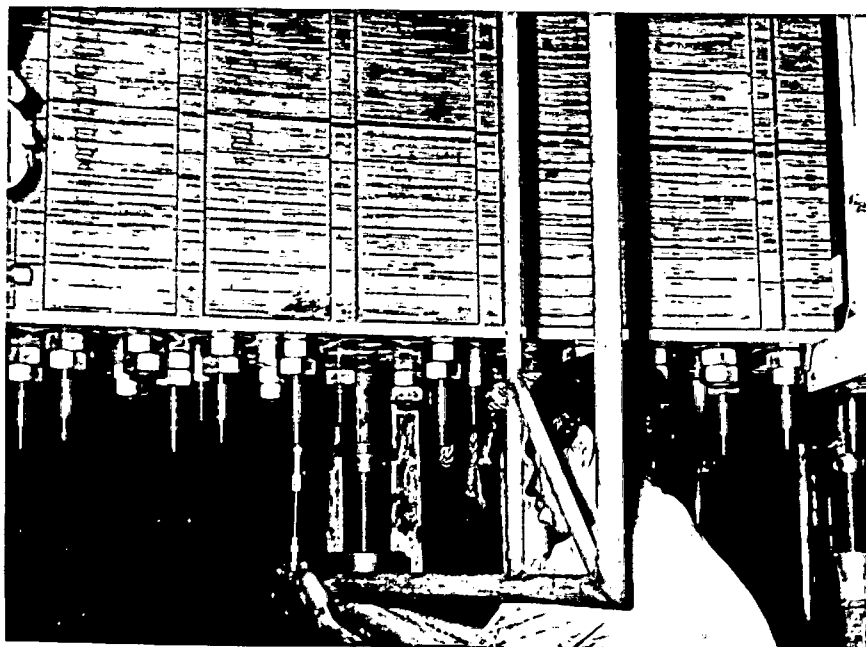
Durante o aperto controlou-se o alongamento do tirante, utilizando-se dispositivo especial para esse fim.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL 54 de 104
	DES. Nº	



38.689

Dispositivo para controle do alongamento dos tirantes definitivos.



38.688

Controle do alongamento do tirante, na parte inferior.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 55 de 104
	DES. Nº	

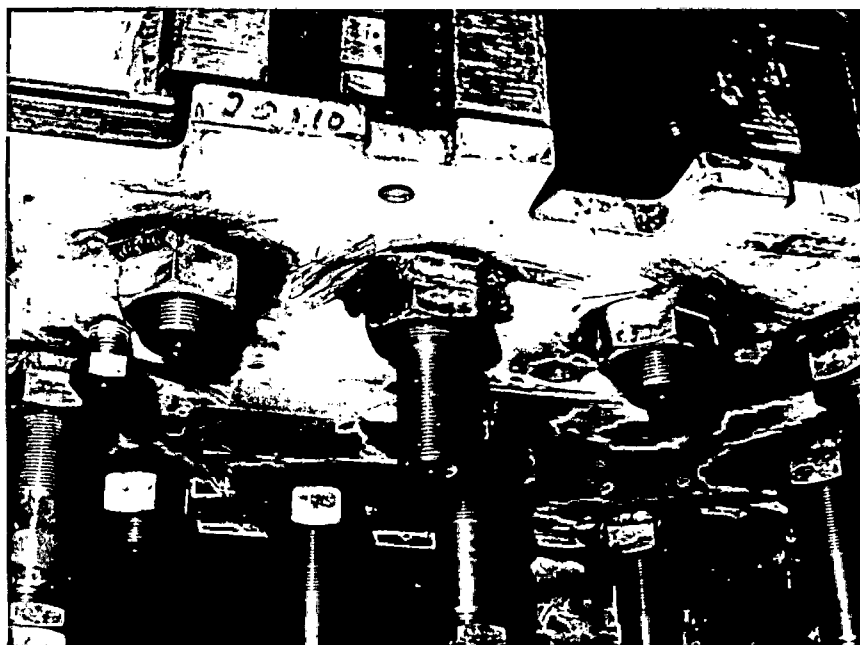


38.676

Aspecto da operação.

O aperto final dos tirantes foi executado com o torque de 120kgm.

Após o aperto final, travou-se as porcas com solda.



39.448

Vista das porcas inferiores dos tirantes, travadas com solda.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 56 de 104
	DES. Nº	

17 - AJUSTAGEM E PINTURA DO ANEL MAGNÉTICO.

Após a montagem do anel magnético, fez-se a ajustagem da sua face externa usando-se lixadeira pneumática.



40.168

Ajuste da face externa do anel magnético com lixadeira pneumática.



39.855

Ajuste das faces das ranhuras para fixação dos pólos com lixadeira pneumática.

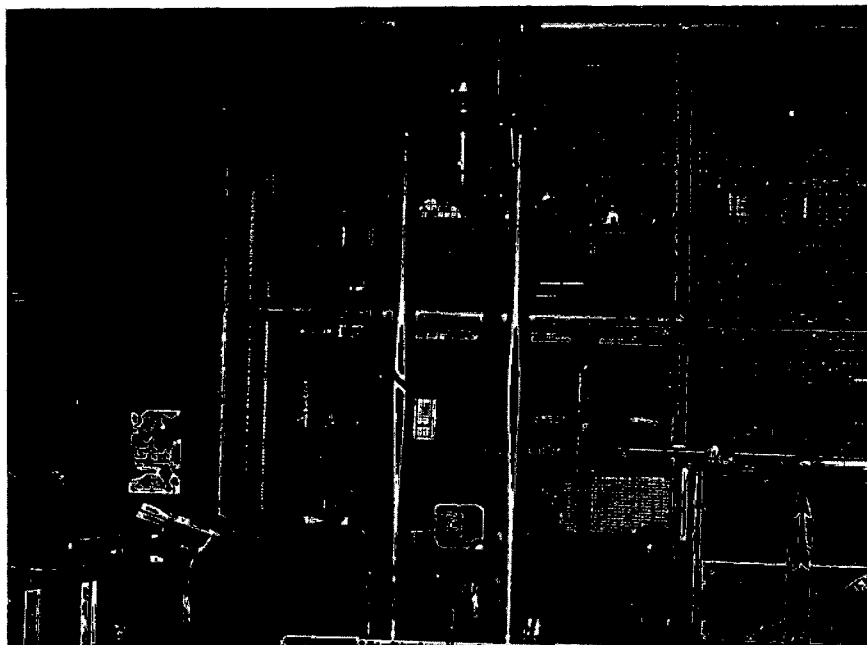
OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 57 de 104
	DES. Nº	

Após a ajustagem e a limpeza com ar comprimido de todo o anel magnético, pintou-se as faces externa e interna do anel magnético.

18 - MONTAGEM DA PISTA DE FREIO.

A pista de freio constituída de quarenta e oito segmentos, é fixada na parte inferior do anel magnético por meio de tirantes passantes em todo o pacote, havendo quatro tirantes por segmento.

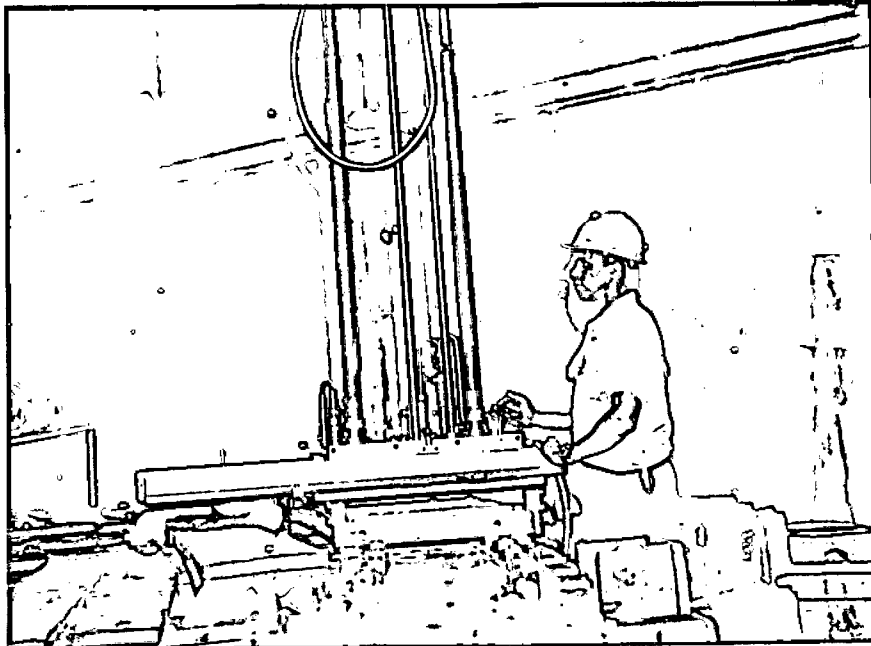
Inicialmente, com máquina pneumática especial fornecida pela I.E.B.B. , foram alargados os furos para os tirantes de \varnothing 42mm.



34.177

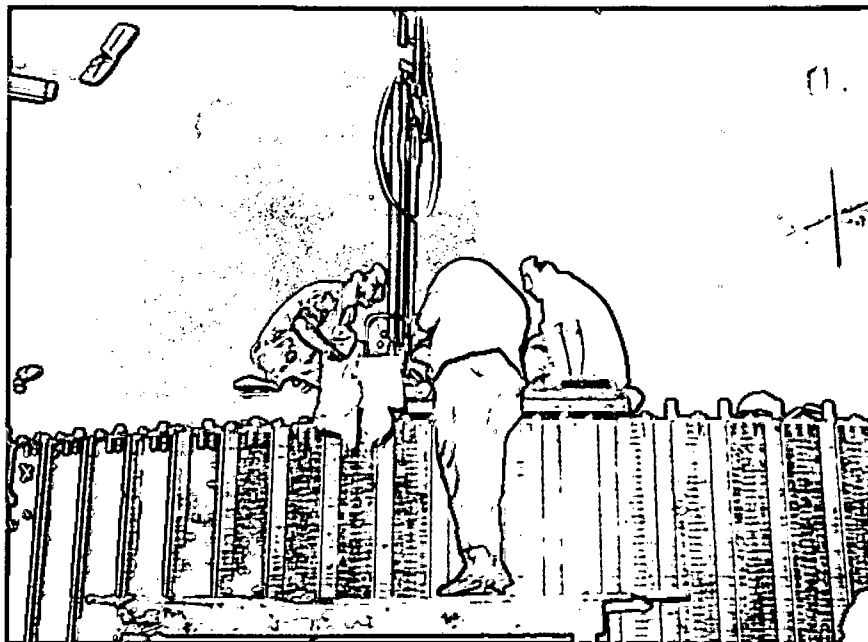
Máquina pneumática para alargamento dos furos para tirantes.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 58 de 104
	DES. Nº	



34.030

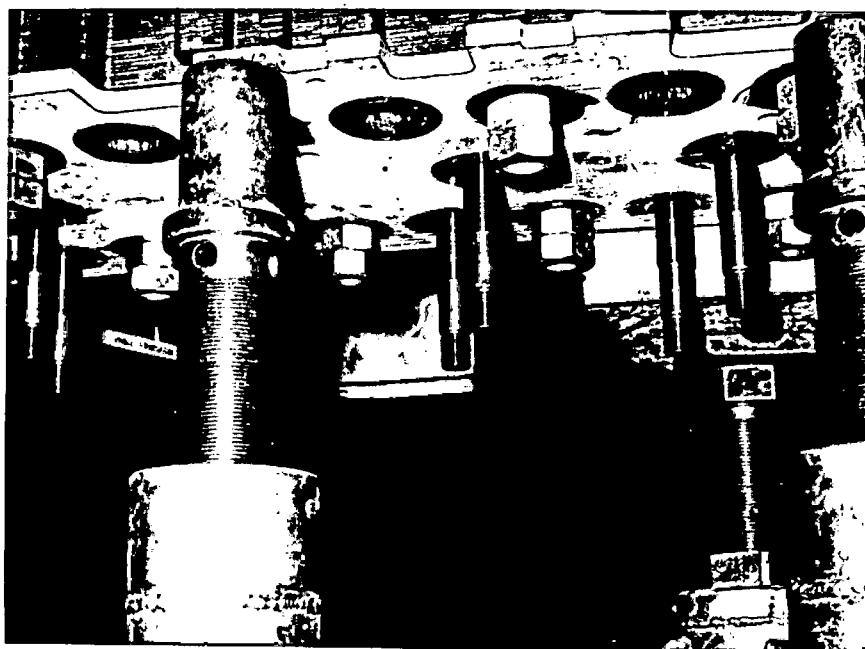
Máquina posicionada sobre o anel magnético, e início do alargamento dos furos.



34.496

Seqüência do alargamento dos furos para tirantes de fixação da pista de freio.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 59 de 104
DES. Nº		



38.686

Vista dos tirantes já colocados nos furos após o alargamento.

Após o posicionamento dos tirantes montou-se os segmentos da pista de freio, utilizando-se macacos-mecânicos para suporte. Estes macacos-mecânicos permitiam nivelar os segmentos.



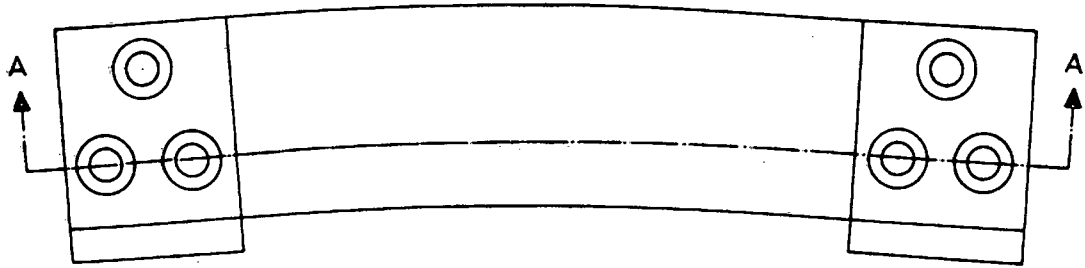
34.535

Segmentos da pista sobre macacos-mecânicos para posicionamento. Observe-se nas duas extremidades do segmento os suportes onde serão fixados os tirantes, conforme desenho da folha nº 60.

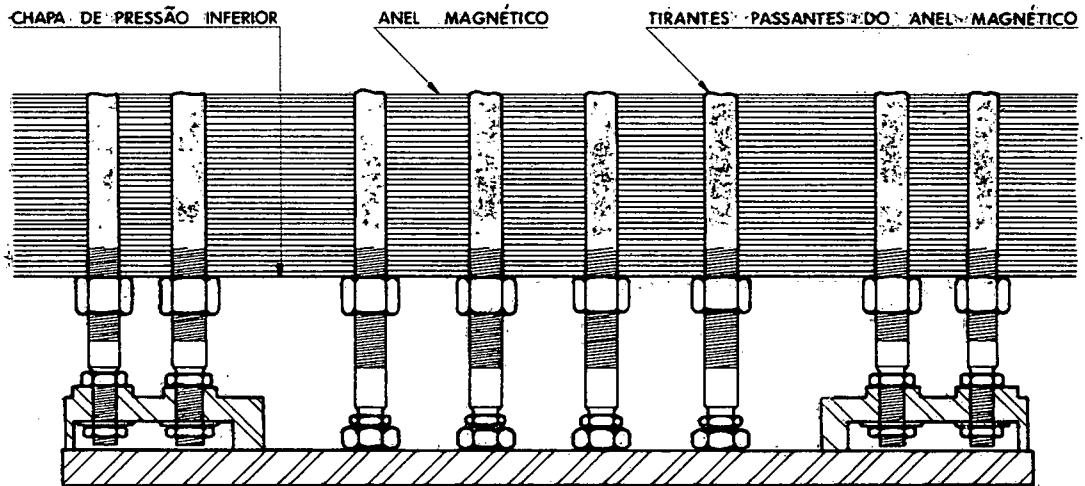
OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
	VER:	FL 60 de 104
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	DES. N.º	

Os suportes são fixados nos segmentos da pista de freio por parafusos, de baixo para cima, os quais são travados com pinos-de-guia.

PARTE EXTERNA DO RÓTOR

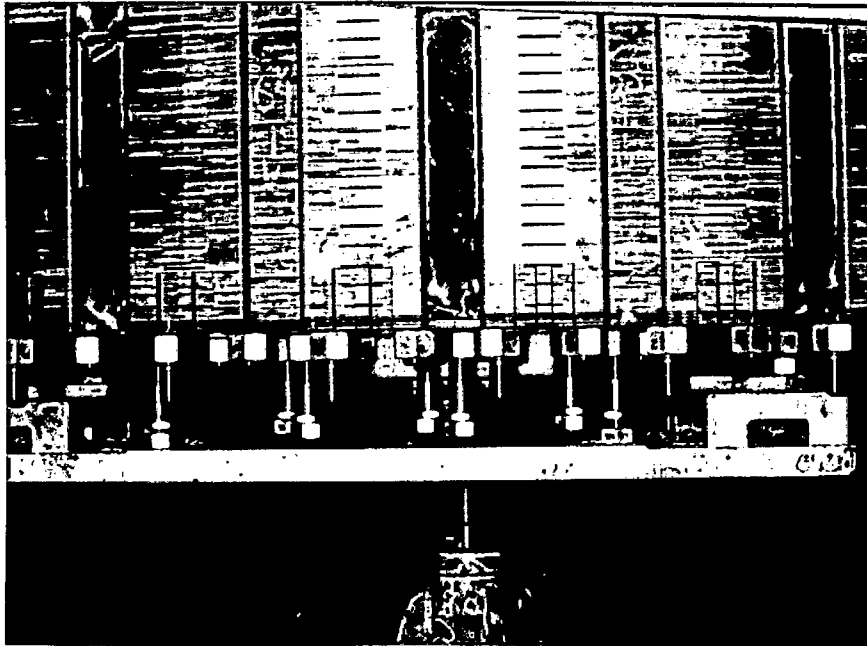


PARTE INTERNA DO ROTOR



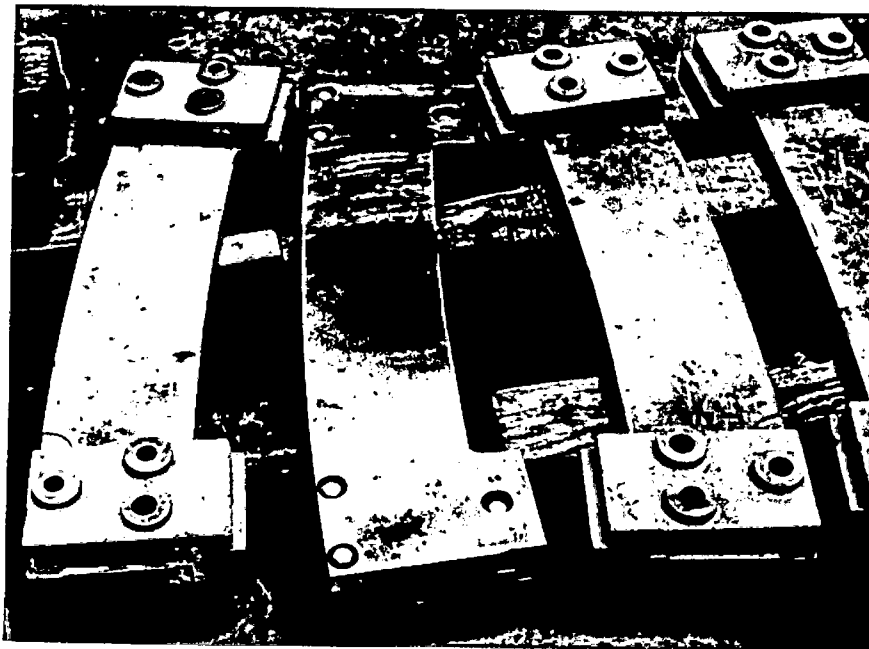
Pista de Freio

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 61 de 104
		DES. Nº	



8.600

Posicionamento da pista de freio.



8.588

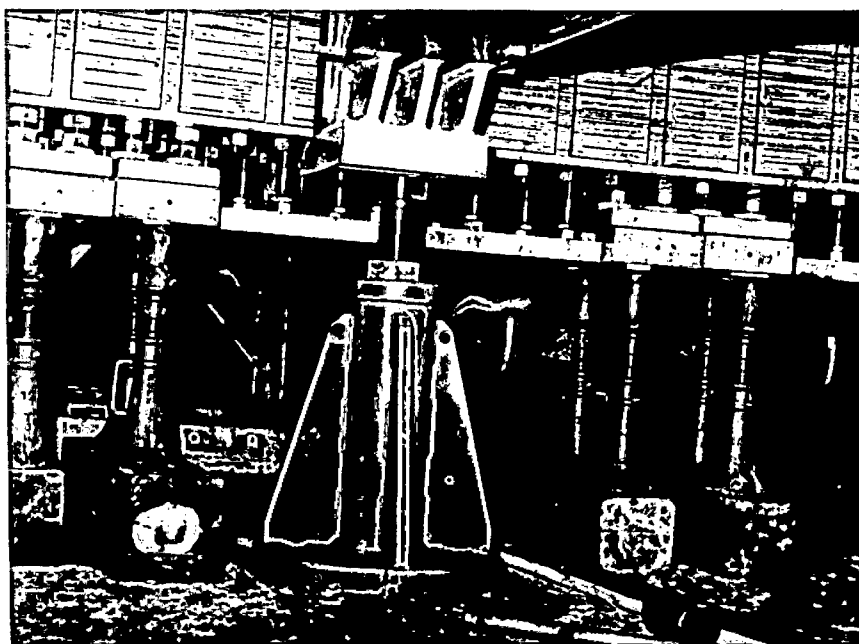
Segmento da pista de freio.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 62 de 104
	DES. Nº	



38.944

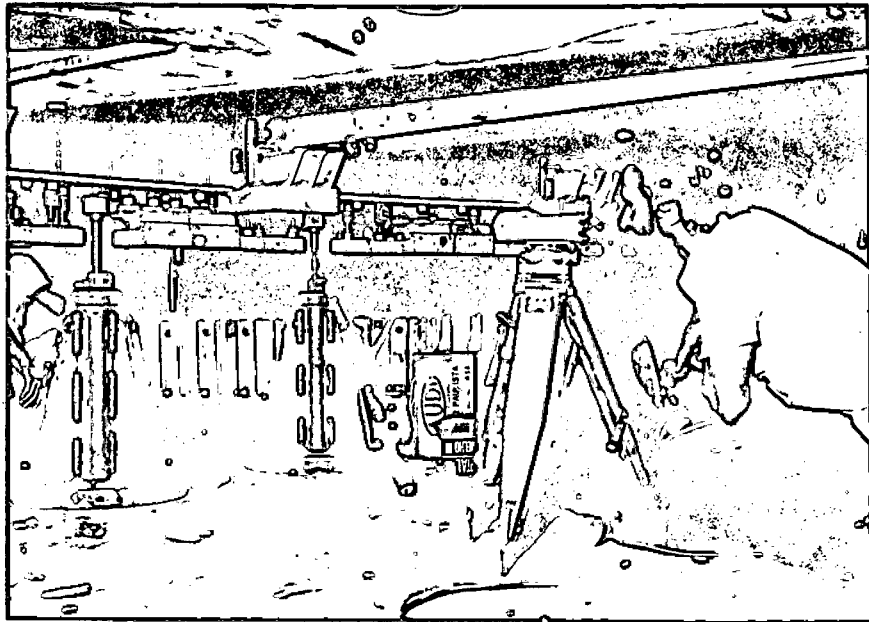
Vista dos segmentos já montados. Em execução o ni velamento por meio de macacos-mecânicos reguláveis.



34.494

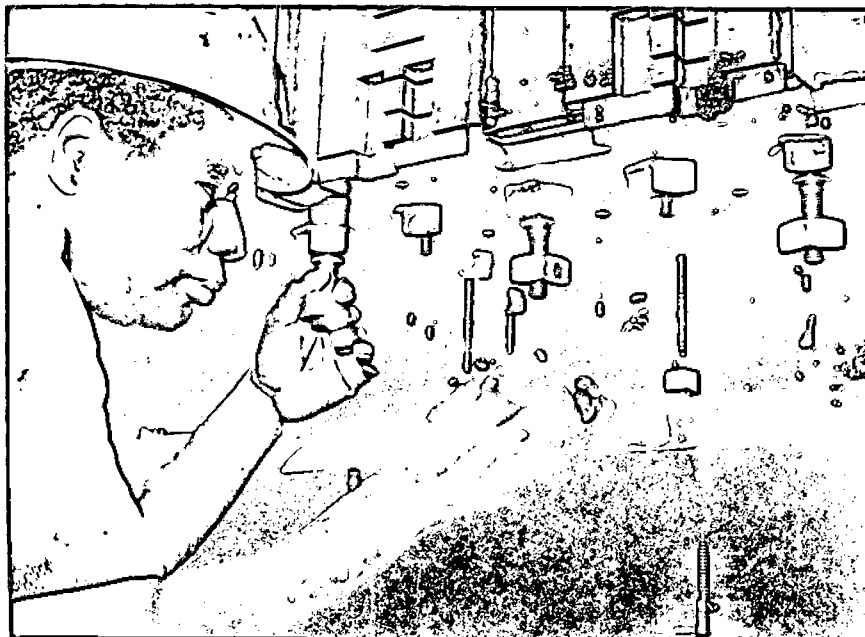
Vista da pista de freio, da parte interna do ro tor. Observar os suportes onde foram introduzi dos os pinos de segurança dos parafusos de fixa ção dos segmentos da pista.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 63 de 104
	DES. Nº	



39.300

Controle com Topografia do nivelamento da pista de freio.



39.940

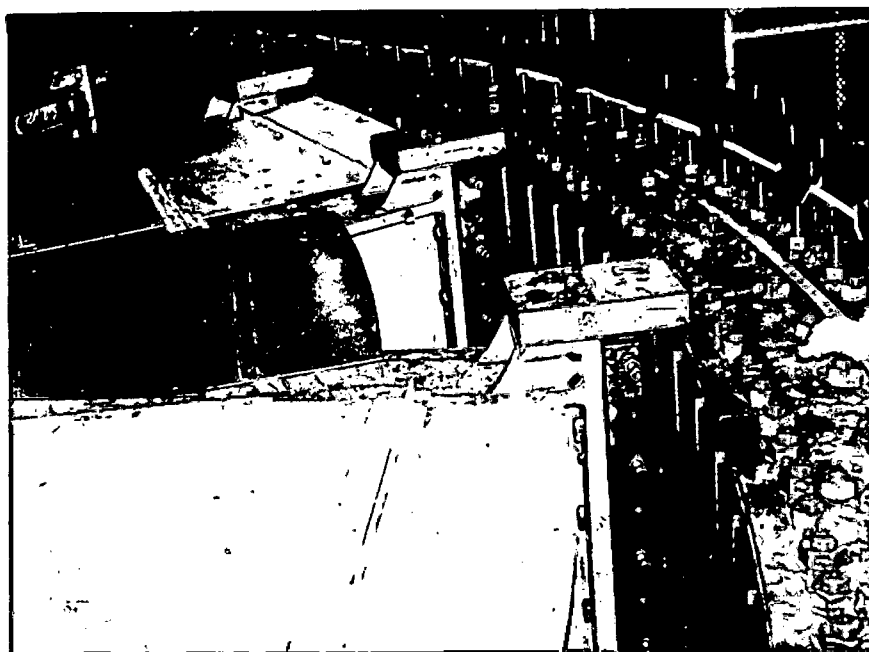
Pintura da face externa da pista de freio.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 64 de 104
	DES. Nº	

Todas as porcas de fixação dos tirantes suportes da pista de freio foram travadas com solda.

19 - MONTAGEM DAS PLACAS SUPERIORES DE FIXAÇÃO DO ANEL MAGNÉTICO.

Essas placas tem a finalidade de evitar que o anel magnético se desloque para cima, durante a ação dos freios sobre a pista.



34.498

Vista das placas de fixação do anel magnético compinos-de-guia, \varnothing 16mm, H7.

20 - FIXAÇÃO DO ANEL MAGNÉTICO.

Nesta altura da montagem teve lugar a distensão das molas das juntas elásticas montadas nas extremidades dos braços da aranha.

Como vimos, quando da montagem das juntas elásticas, as suas molas foram comprimidas por parafusos Allen. Após a montagem do anel magnético e pista de freio, soltou-se os parafusos Allen de tal modo que as molas ficaram livres, exercendo pressão sobre o anel magnético de dentro para fora.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 65 de 104
	DES. Nº	

21 - MONTAGEM DOS SEPARADORES DE AR.

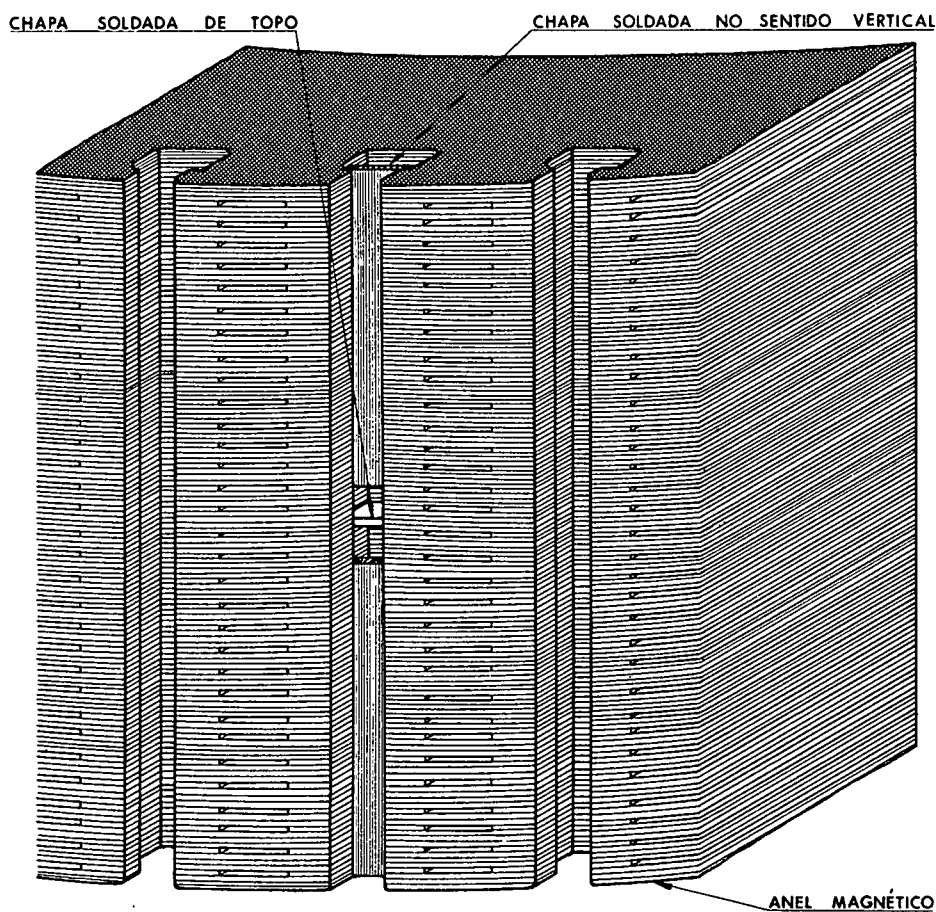
A meia altura do pacote do anel magnético é soldada uma pequena chapa, de topo, nas ranhuras intermediárias entre pólos (alternadamente). Esta chapa tem a finalidade de canalizar para fora, no sentido radial, o ar que vem das partes superior e inferior do Rotor, durante sua operação forçando a passagem do ar quente pelos radiadores. São soldadas duas tiras de chapas, no sentido vertical do Rotor, uma abaixo e outra acima da chapa soldada de topo, conforme desenho da folha nº 60.



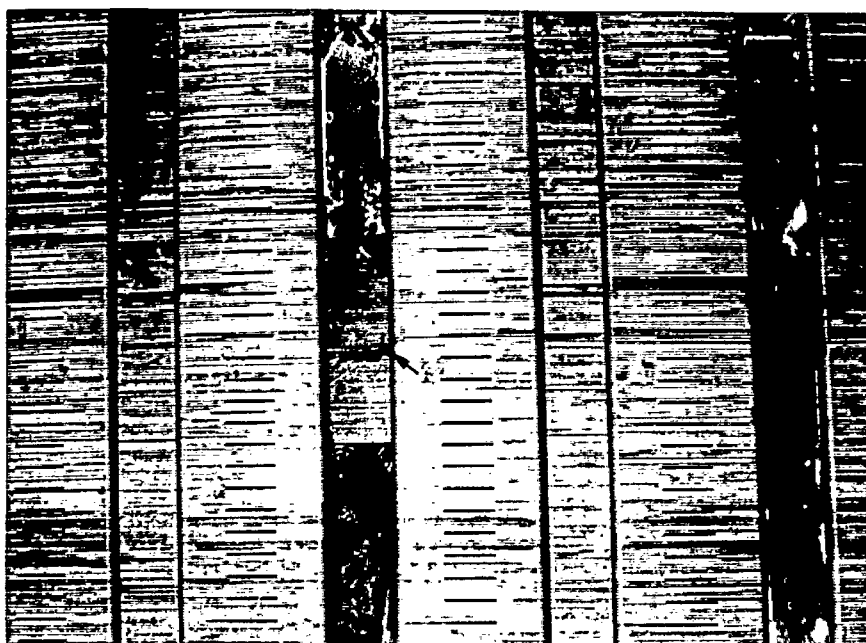
36.519

Vista da ponteação com solda das chapas
guia de ar.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER:	FL 66 de 104
	DES. N.º	



Chapas para Canal de Ventilação



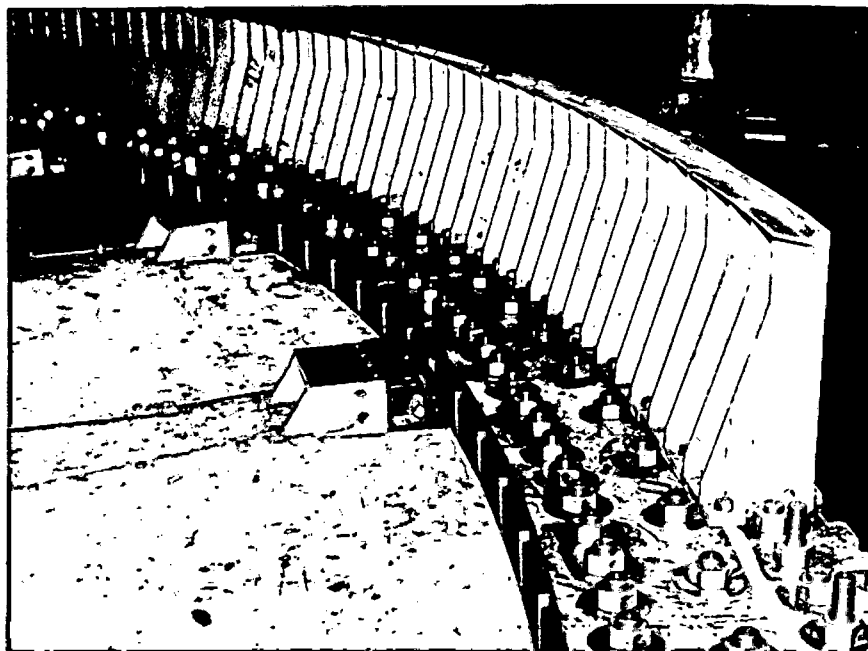
8.598

Vista da chapa soldada de topo na ranhura.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 67 de 104
	DES. Nº	

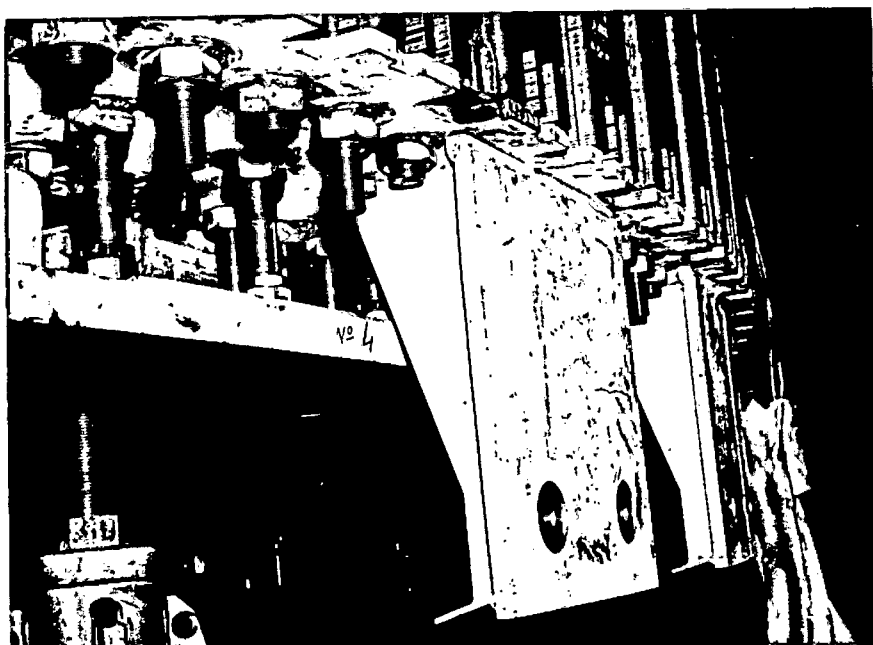
22 - PRÉ-MONTAGEM DOS SUPORTES DOS VENTILADORES SUPERIORES E INFERIORES.

Os suportes superiores e inferiores foram montados em seus lugares. A seguir executou-se a furação para os pinos-de-guia, furos estes executados nos suportes e nas chapas de pressão superiores e inferiores do anel magnético, utilizando-se máquina pneumática.



34.428

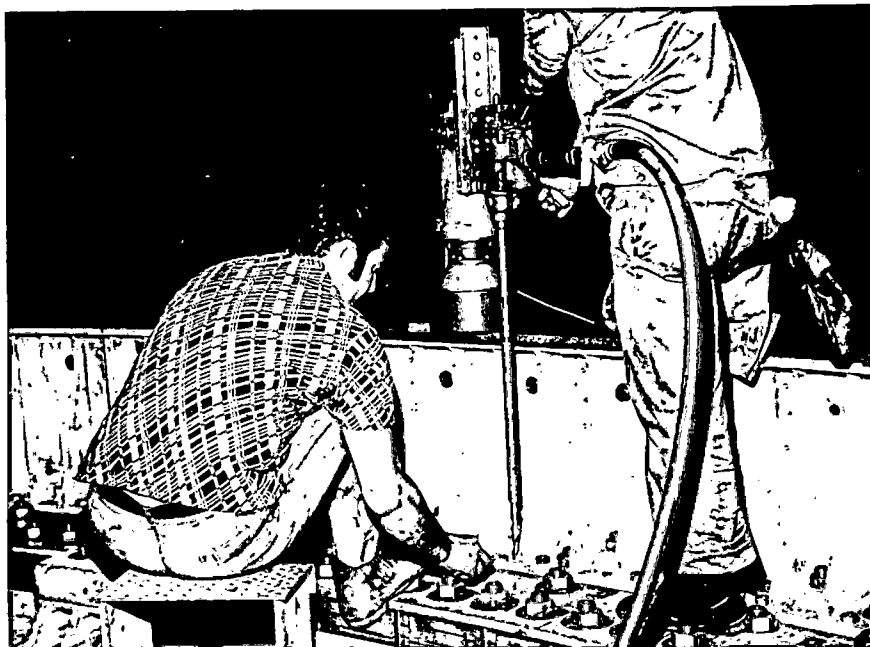
Pré-montagem dos suportes superiores.



39.446

Pré-montagem dos suportes inferiores.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL.68 de 104
	DES. Nº	



39.270

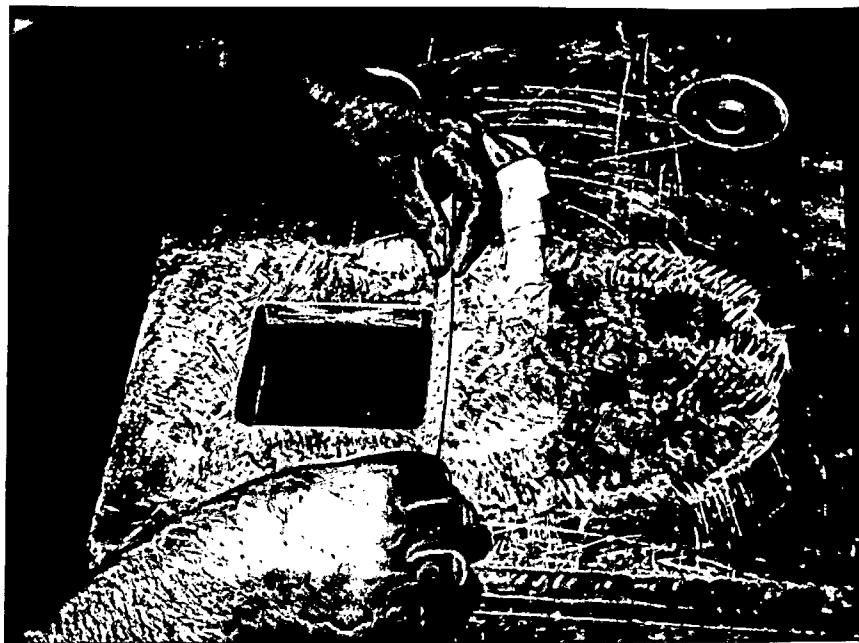
Furação para pinos-de-guia com máquina pneumática, na parte superior.



39.717

Dispositivo de apoio da máquina pneumática para furação para pinos-de-guia na parte inferior.

OBRA:	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO:	RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 69 de 104
		DES. Nº	



40.275

Abertura de um dos suportes superiores (100 x 100mm) para a futura passagem do barramento de excitação do Rotor.

Após a pré-montagem os suportes inferiores e superiores foram retirados, para permitir a montagem dos pólos no anel magnético.

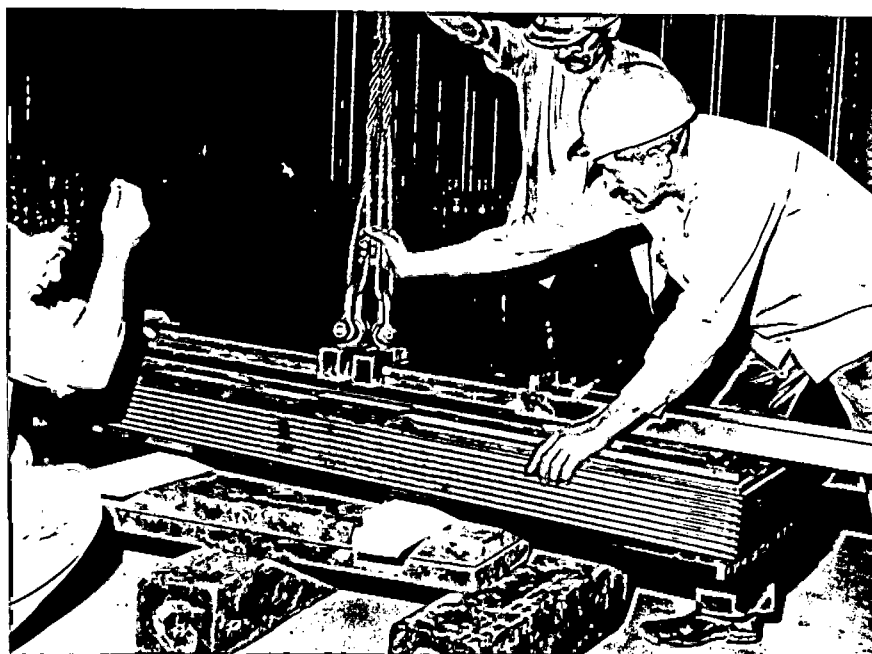
23 - MONTAGEM DOS PÓLOS.



39.856

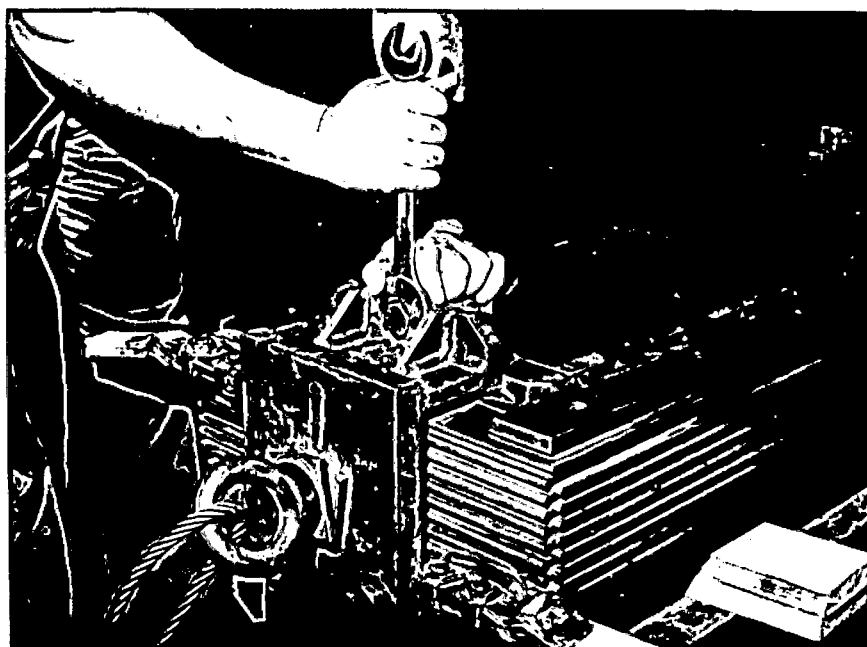
Detalhe da retífica pneumática na ajustagem das ranhuras das placas de pressão superiores e inferiores para permitir a melhor passagem do núcleo do pólo.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 70 de 104
	DES. Nº	



40.140

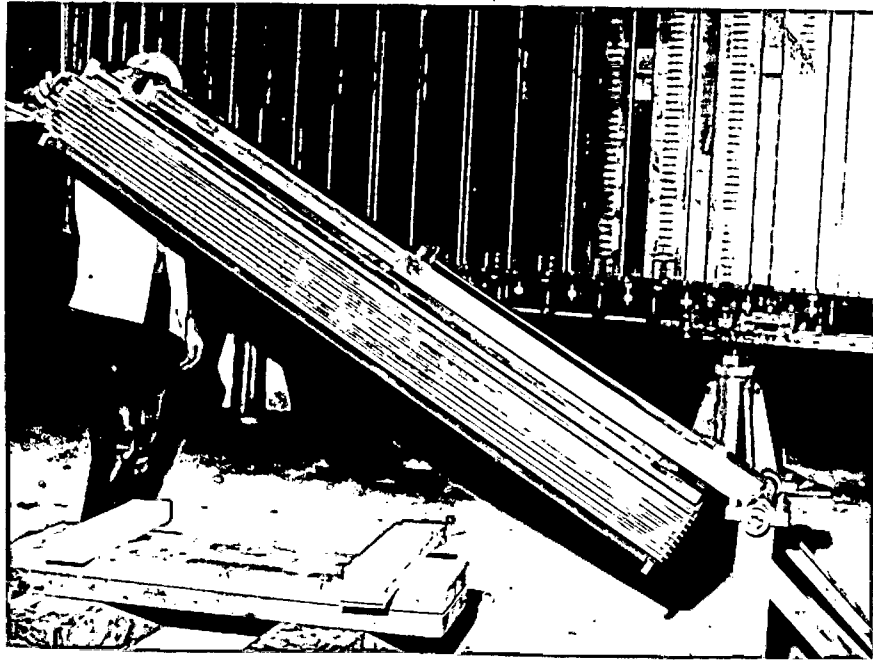
Colocação do pólo no dispositivo para levantamento.



40.128

Montagem do dispositivo de içamento do pólo.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 71 de 104
	DES. Nº	



40.139

Levantamento do pólo, com o auxílio da Ponte Rolante de 20t.



40.138

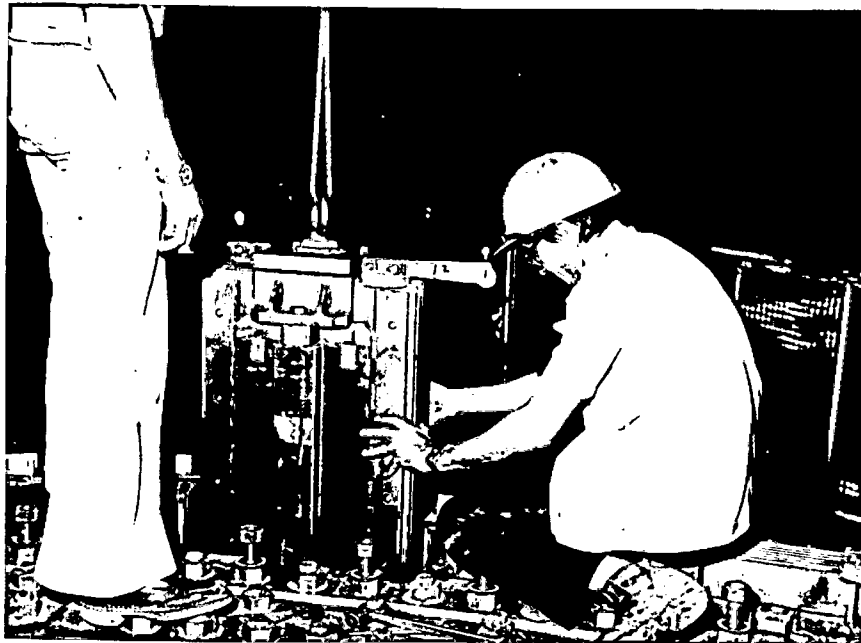
Pólo já na posição vertical.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 72 de 104
	DES. Nº	



40.149

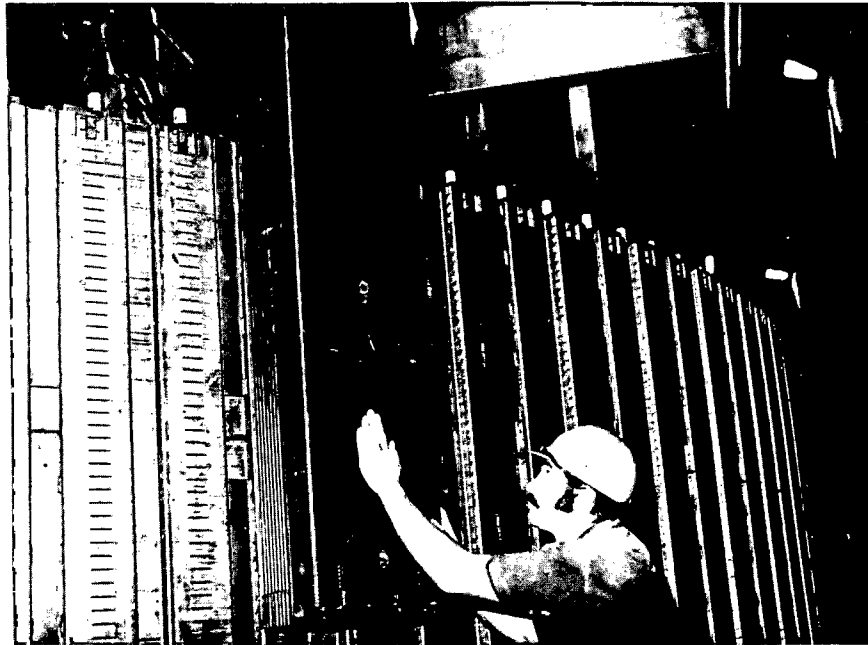
Início da introdução do pólo na ranhura do anel magnético.



40.134

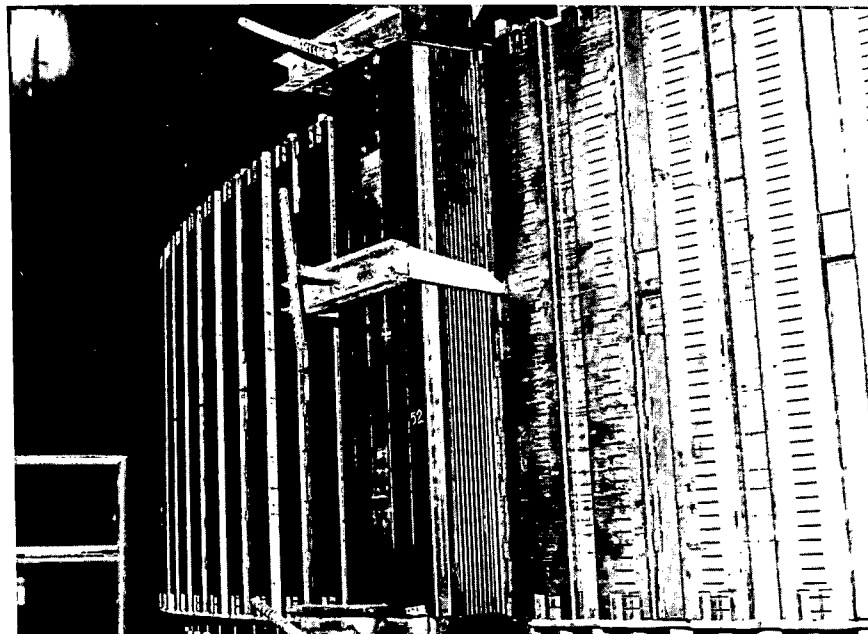
Sequência de operação.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 73 de 104
	DES. Nº	



40.150

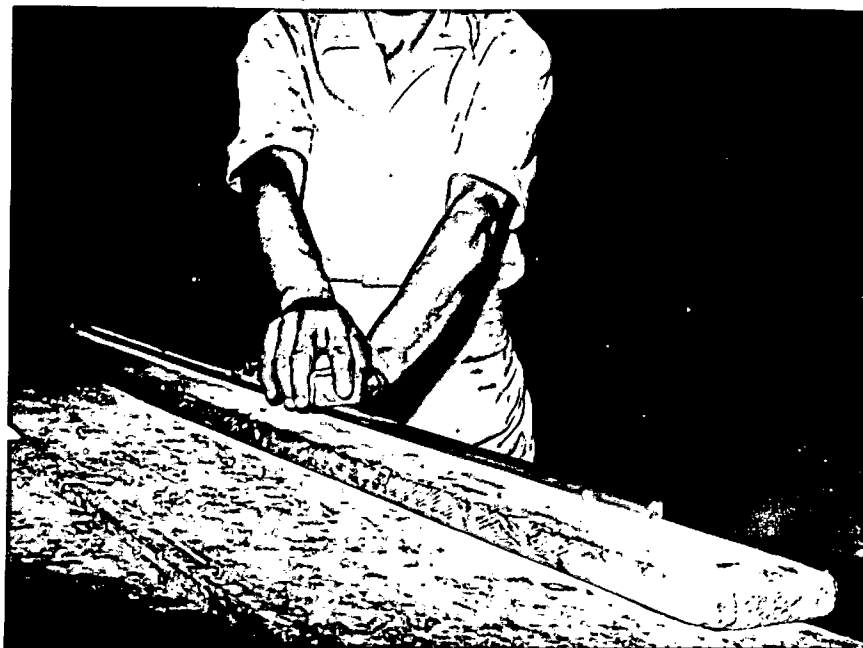
Sequência de operação. Vista de fora de do anel magnético.



39.857

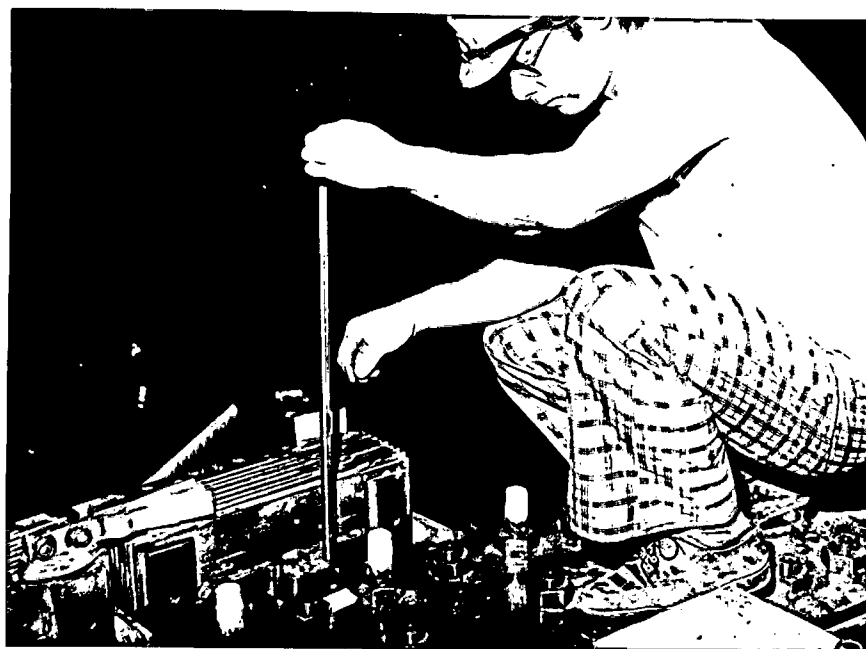
Pólo já posicionado no anel magnético preso por dispositivo especial, antes do enchevamento.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 74 de 104
	DES. Nº	



40.126

Ajustagem das chavetas utilizando-se lixa.



40.156

Introdução das chavetas na ranhura do anel magnético.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI

DES.:

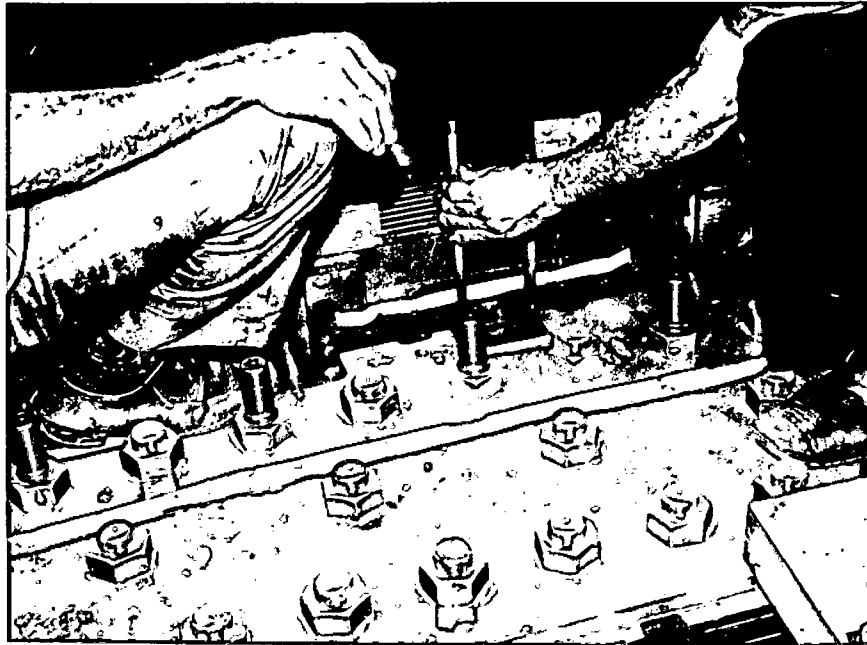
ESC.:

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4

VER.:

FL. 75 de 104

DES. Nº



34.581

Sequência de operação.



40.217

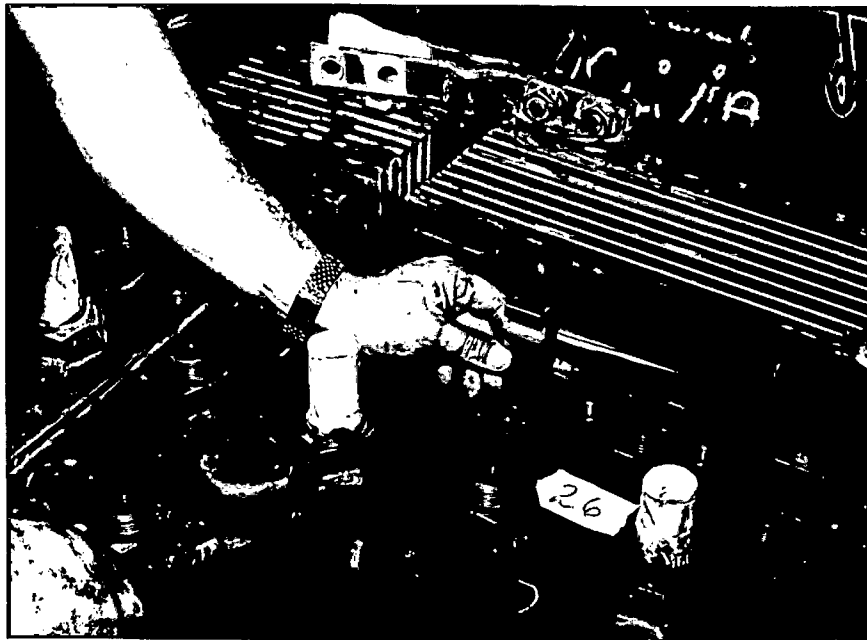
Ajustagem das chavetas secundárias para fi
xação dos pólos, utilizando-se lixa.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 76 de 104
	DES. Nº	



40.170

Jogo de chavetas secundárias.



40.274

Colocação das chavetas secundárias untadas com pasta Molikote "G", na parte superior do anel. (Esta operação é executada também na parte inferior)

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI

DES.:

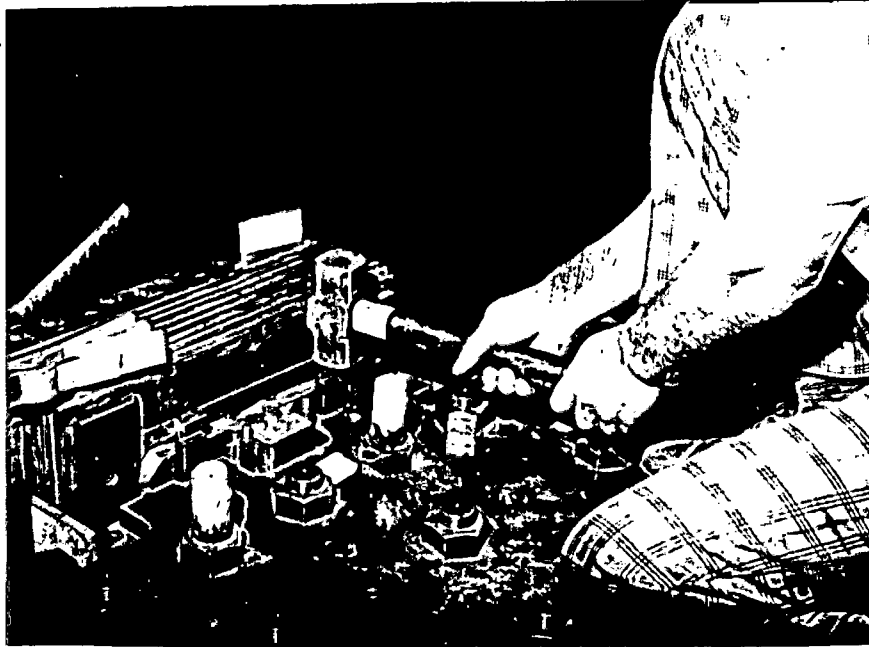
ESC.:

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4

VER.:

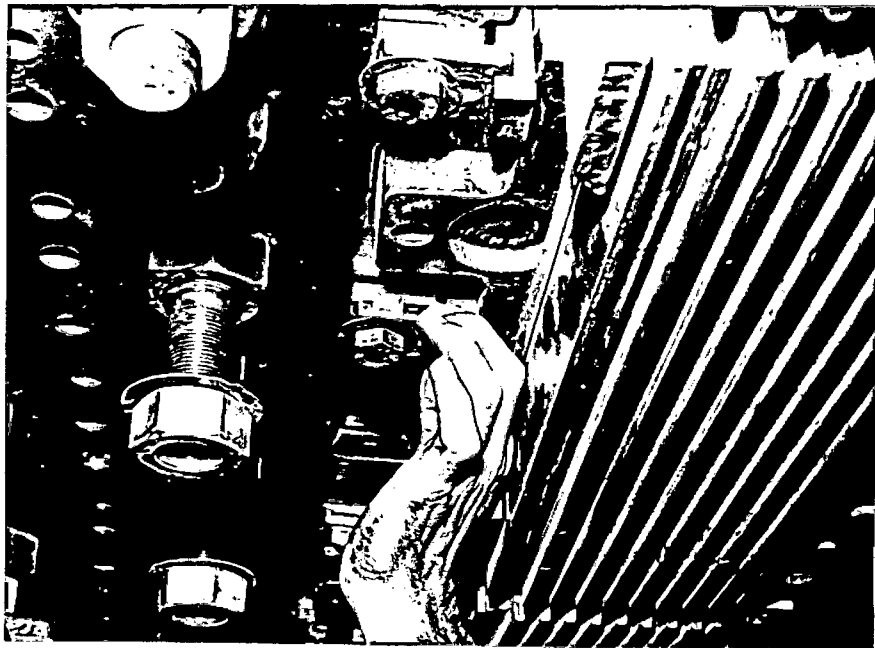
FL. 77 de 104

DES. Nº



40.127

Sequência de operação.



40.273

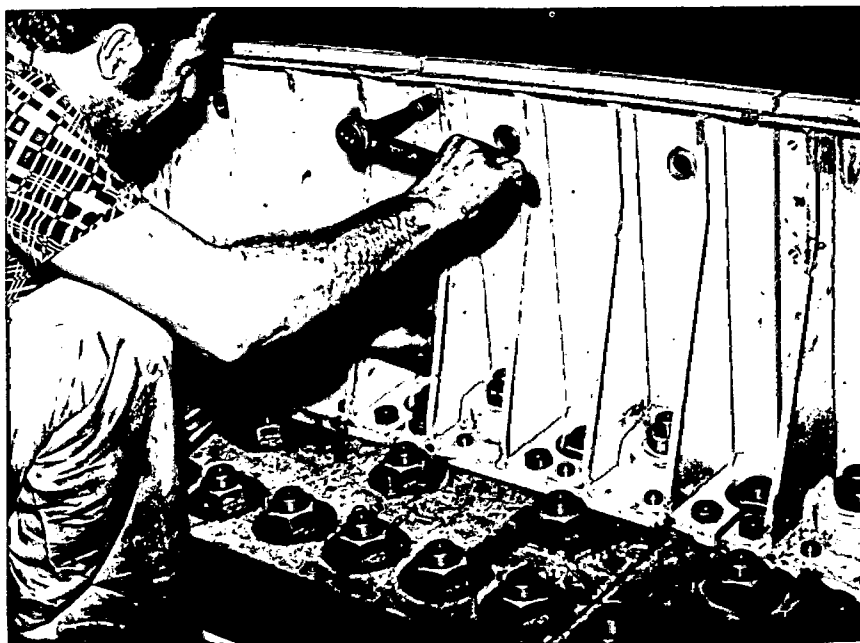
Montagem da trava de segurança da chaveta secundária, na parte inferior do anel magnético.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 78 de 104
	DES. Nº	

24 - MONTAGEM DEFINITIVA DOS VENTILADORES E RESPECTIVOS SUPORTES.

Em paralelo com a operação seguinte, que é a montagem dos flexíveis de interligação da gaiola de amortecimento e dos conectores de interligação dos pólos, foi executada a montagem definitiva dos suportes e dos ventiladores.

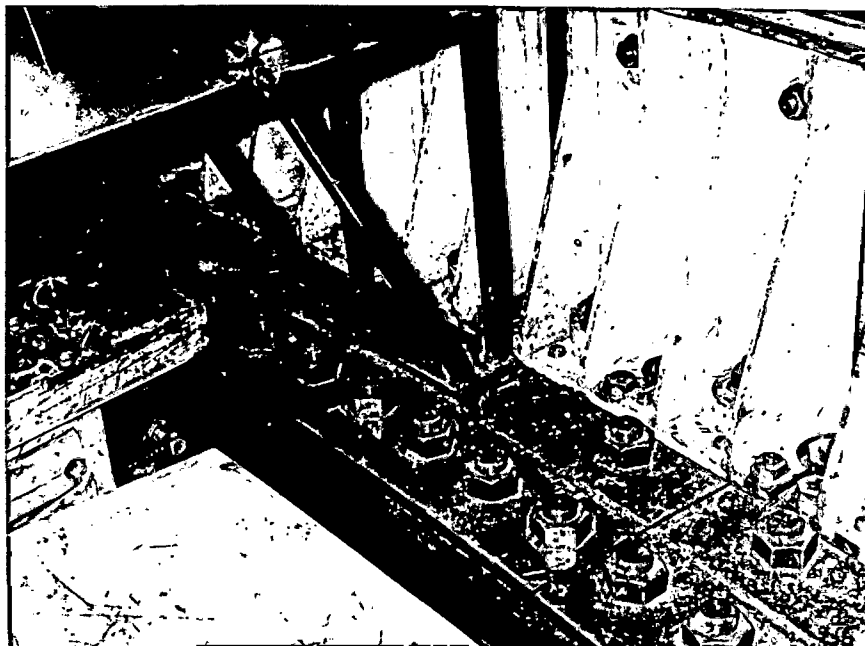
Inicialmente montou-se os suportes inferiores e superiores, inclusive com a introdução dos pinos-de-guia. Em seguida montou-se as mata-juntas entre os suportes.



39.469

Montagem das chapas mata-junta entre os suportes dos ventiladores.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 79 de 104
	DES. Nº	



37.020

Vista dos suportes superiores já com as ma
ta-juntas montadas.

Executou-se então a pré-montagem dos ventiladores (aletas) para marcação e para corte, uma vez que as aletas vieram mais compridas que o necessário. Após a marcação, utilizando-se ponteiro adaptado no dispositivo de centragem, retirou-se as aletas, executou-se o corte e finalmente foram montadas definitivamente, já na sua posição final (ângulo de 22°).

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI

DES.:

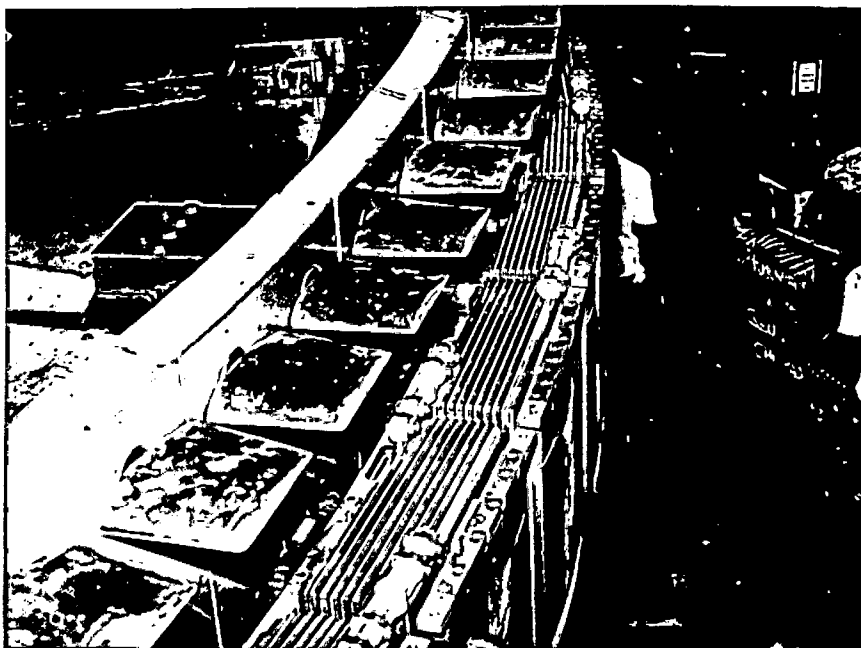
ESC.:

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4

VER.:

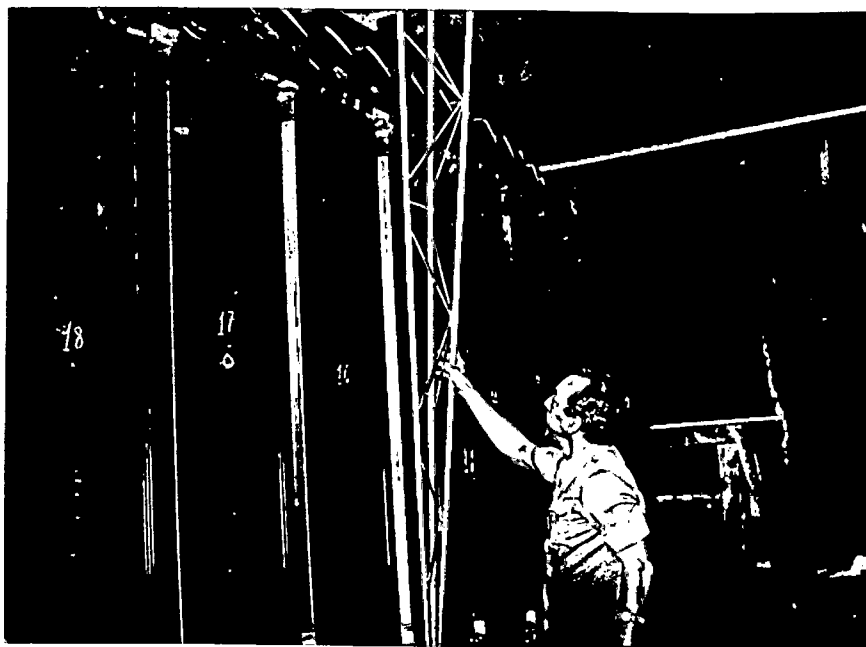
FL. 80 de 104

DES. Nº



34.724

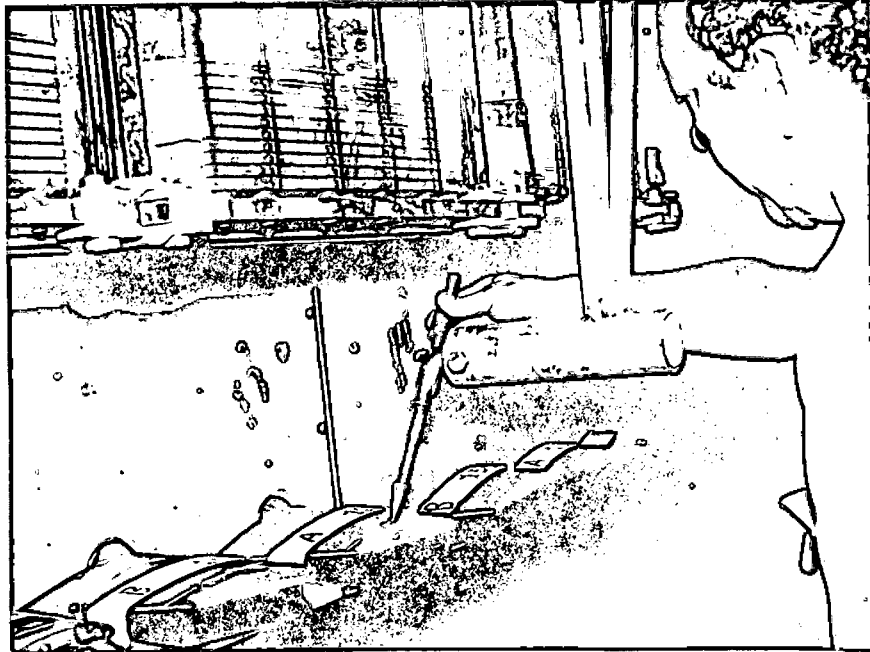
Pré-montagem das aletas superiores.



37.014

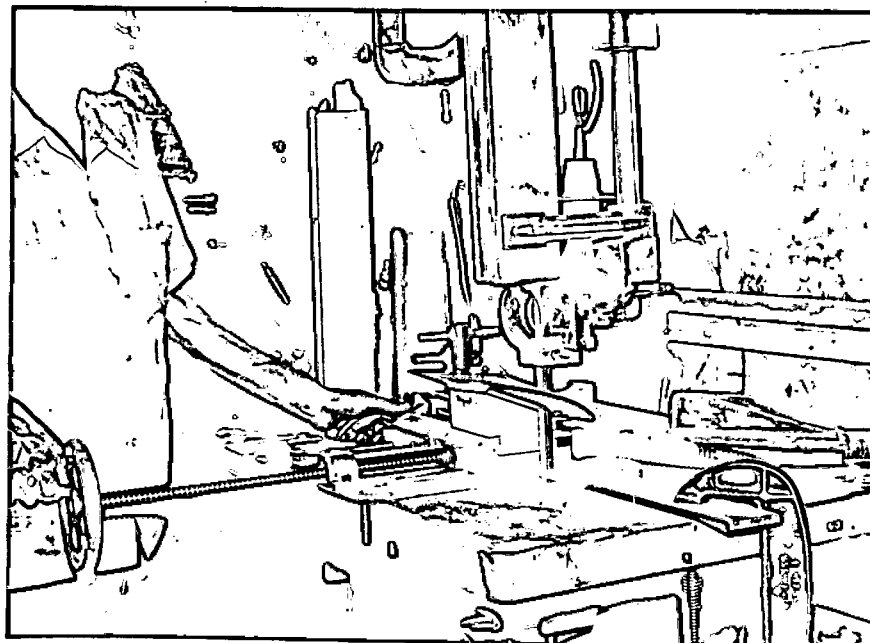
Dispositivo de centragem adaptado para a marcação das aletas para corte.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 81 de 104
	DES. Nº	



37.013

Marcação das aletas inferiores, com ponteiro.

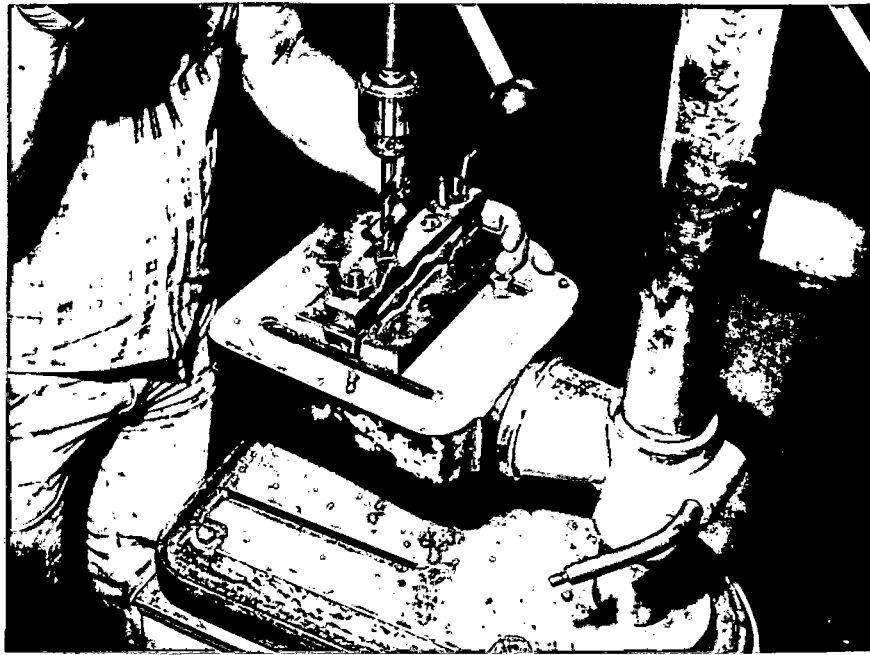


37.011

Corte das aletas com serra de fita (fornecimento da I.E.B.B.).

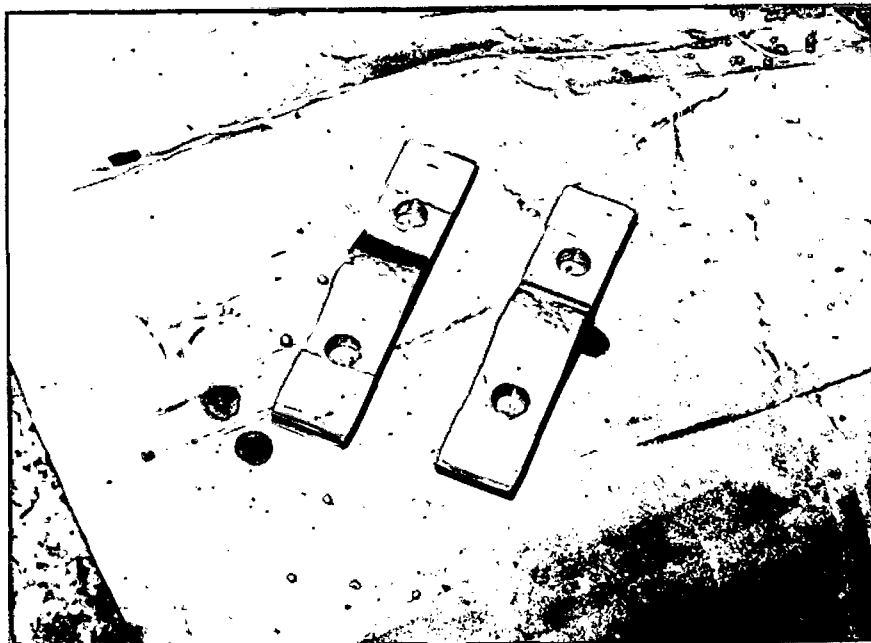
OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 82 de 104
	DES. Nº	

25 - MONTAGEM DOS FLEXÍVEIS DE INTERLIGAÇÃO DA GAIOLA DE AMORTECIMENTO.



40.308

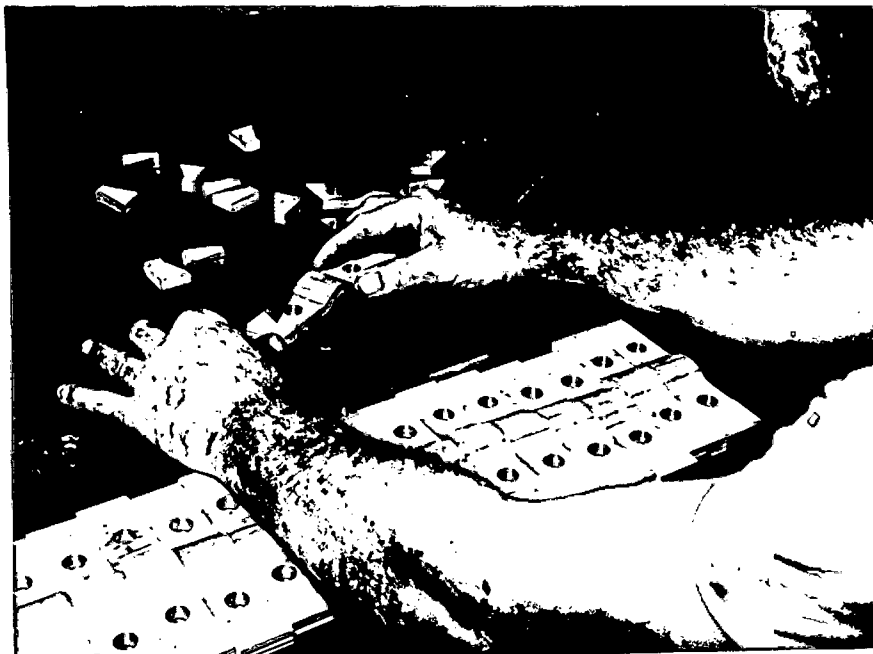
Furação dos flexíveis de ligação da barra da gaiola de amortecimento.



40.267

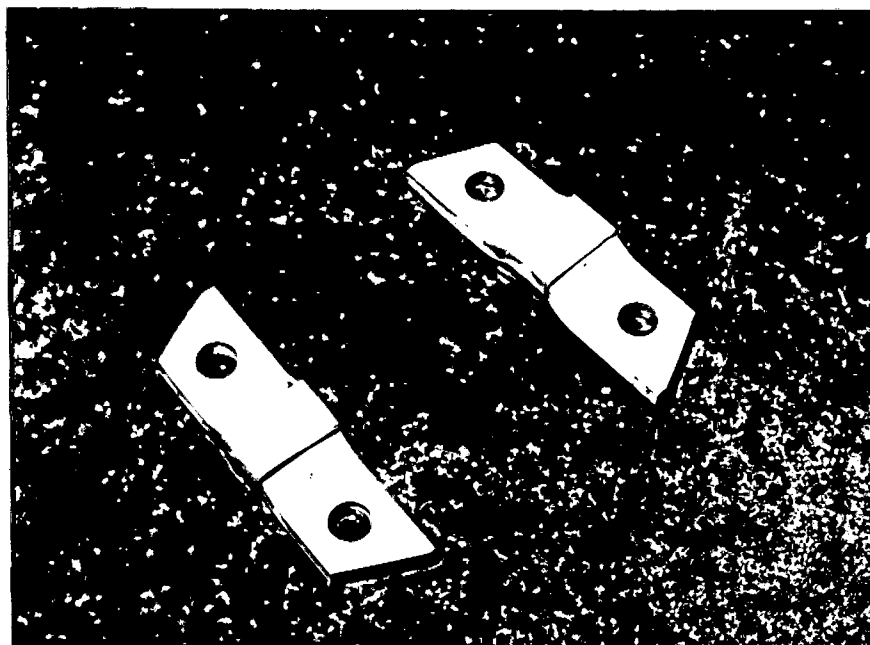
Flexíveis de ligação após a furação.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 83 de 104
	DES. Nº	



40.306

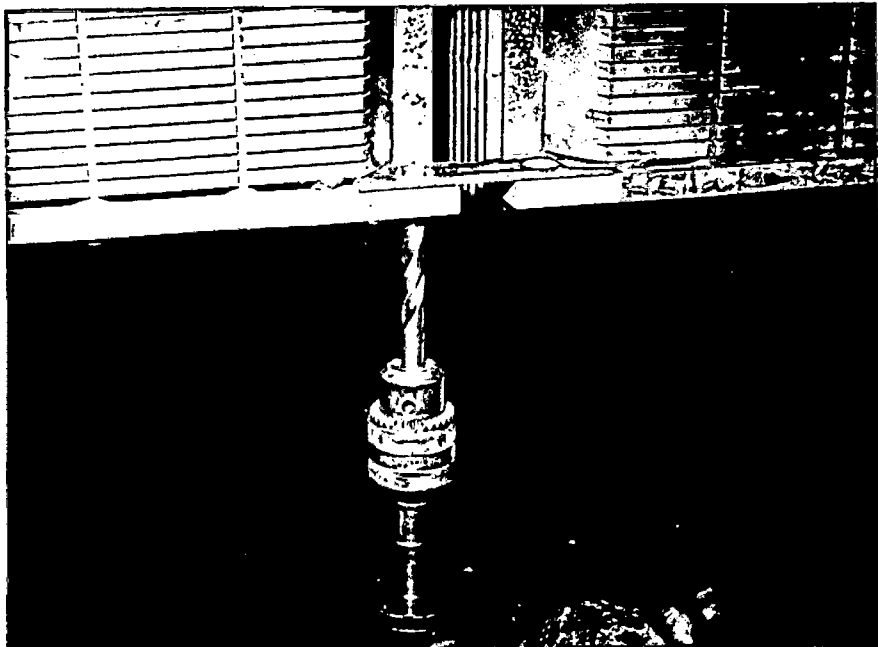
Corte dos flexíveis.



40.344

Flexíveis de ligação das barras da gaiola de amortecimento após o corte.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 84 ^{de} 104
	DES. Nº	



40.271

Furação das barras de gaiola de amortecimento parte inferior, com furadeira elétrica.



40.311

Furação das barras da gaiola de amortecimento, parte inferior, com furadeira elétrica.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 85 de 104
	DES. Nº	



37.018

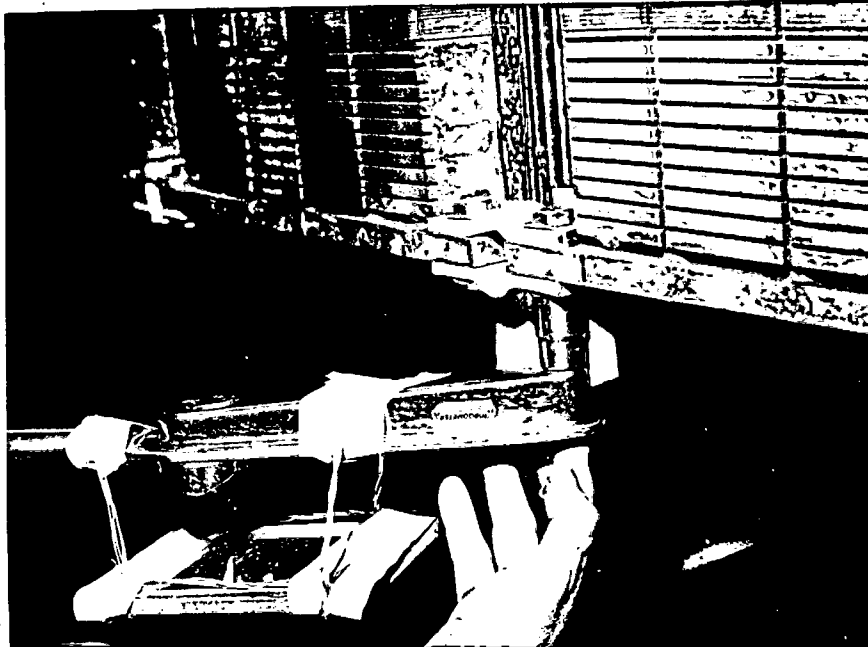
Flexível de ligação das barras da gaiola de amortecimento montado, parte inferior.



40.343

Colocação de calços de madeira para aperto dos parafusos de fixação dos flexíveis.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 86 de 104
	DES. Nº	



40.342

Aperto dos parafusos de fixação dos flexíveis, usando torquímetro, até o torque de 3kgm.

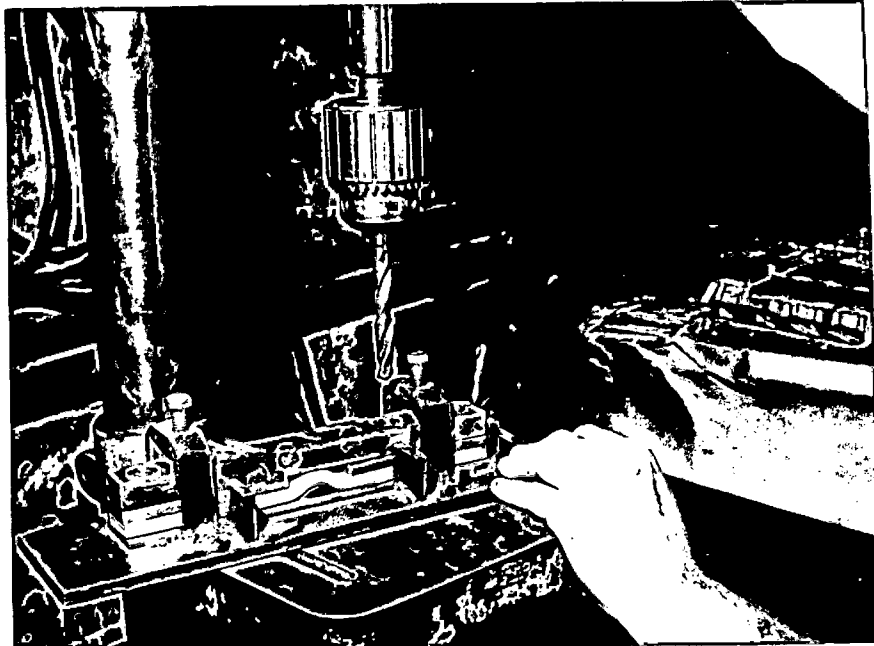


40.351

Travamento da cabeça dos parafusos de fixação dos flexíveis, pelo dobramento das chapas de trava.

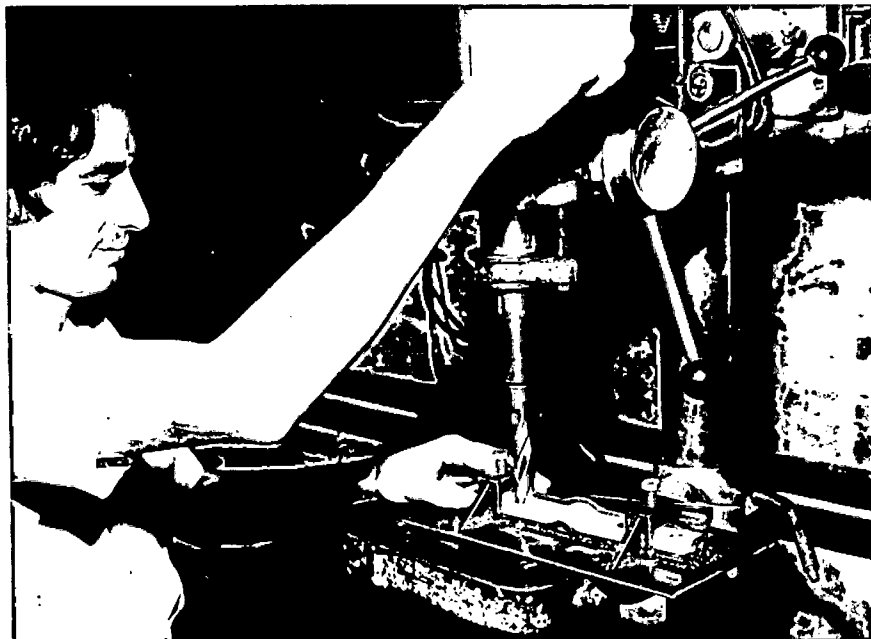
OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 87 de 104
	DES. Nº	

26 - MONTAGEM DOS CONECTORES FLEXÍVEIS DE INTERLIGAÇÃO DOS PÓLOS.



40.307

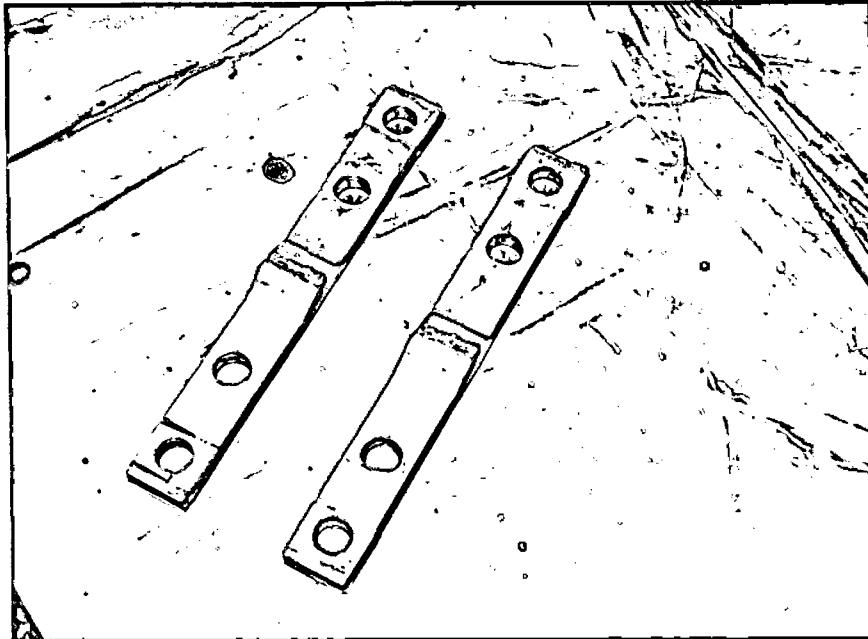
Furação dos conectores flexíveis de interli-
gação dos pólos, com furadeira elétrica.



37.012

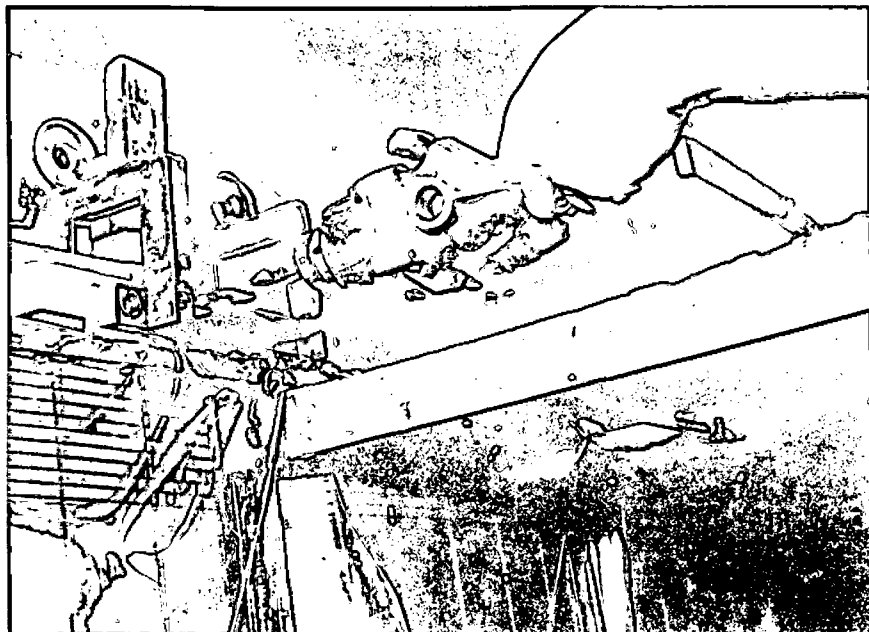
Sequência de operação.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 88 de 104
	DES. Nº	



40.269

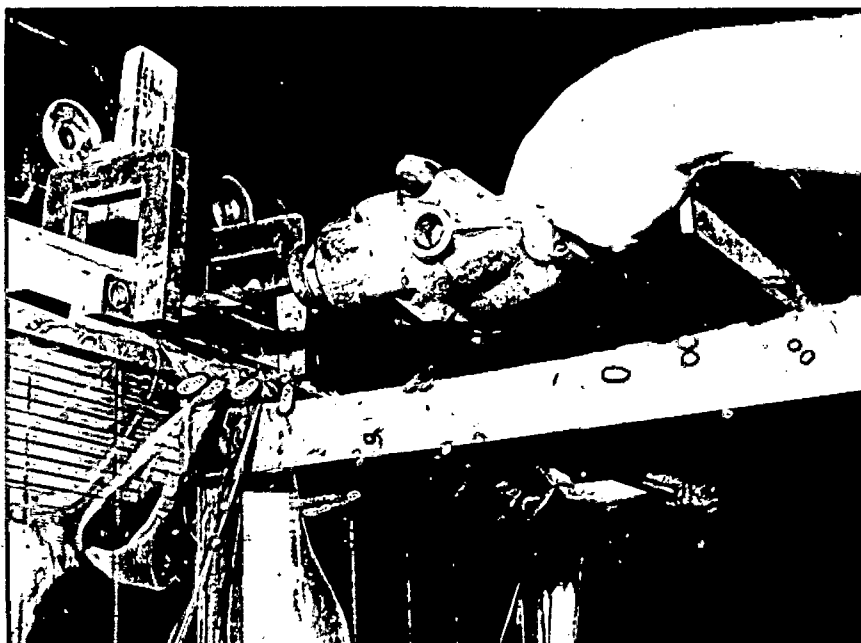
Conectores flexíveis após furação.



40.309 A

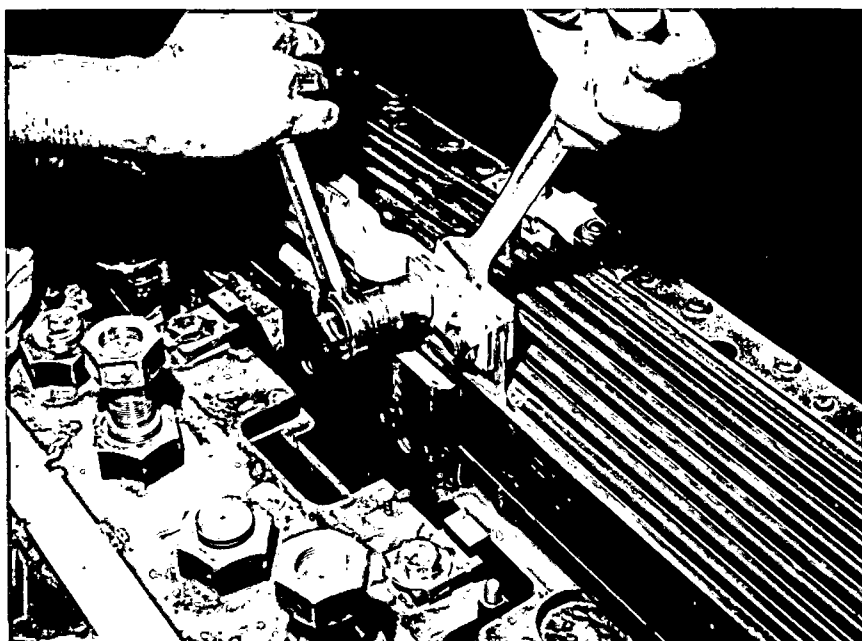
Furação dos terminais dos pólos utilizando furadeira pneumática. Observar proteção com plástico sobre o pólo.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 89 de 104
	DES. Nº	



40.309 B

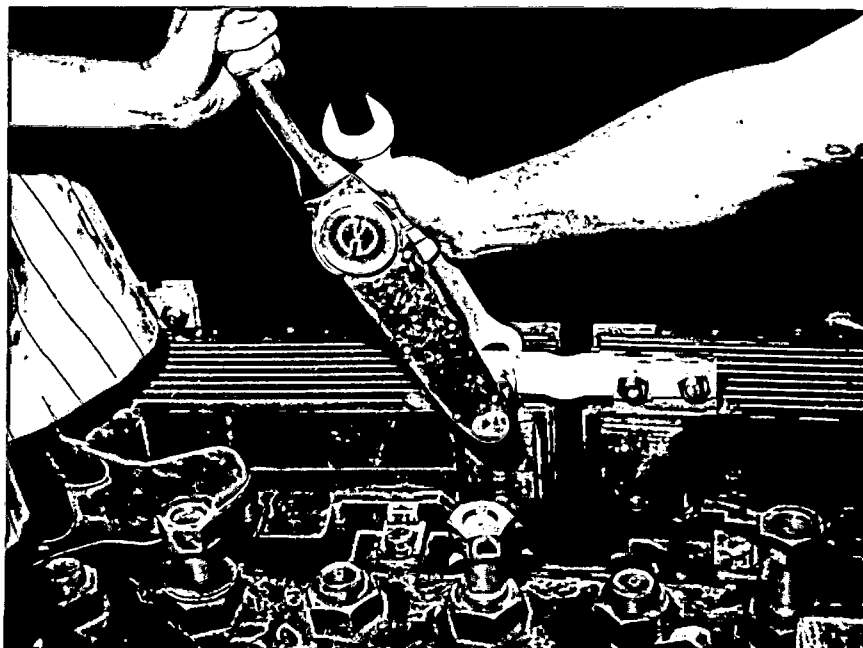
Sequência de operação.



40.347

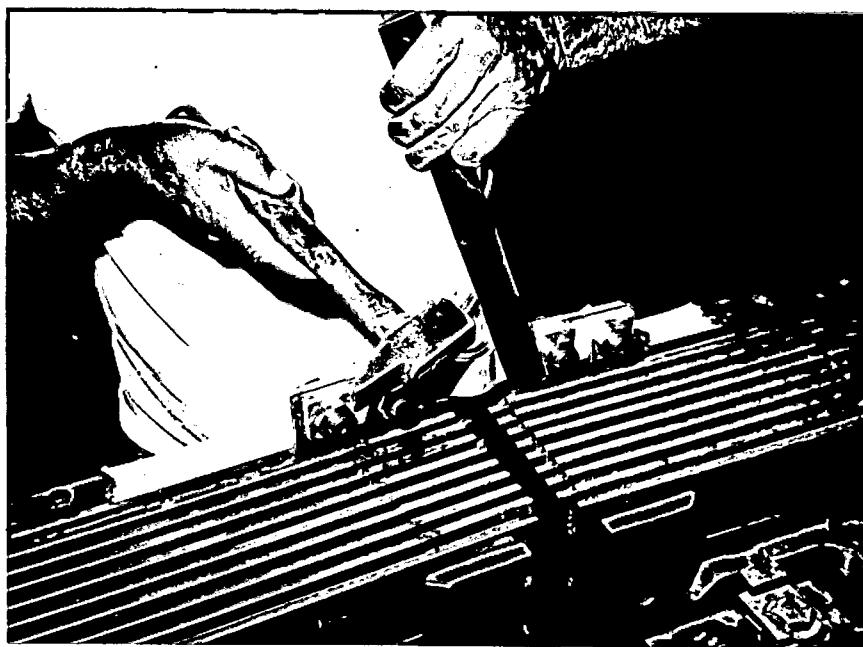
Aperto parcial dos conectores flexíveis de ligação dos pólos.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
	VER.:	FL.90 de 104
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	DES. Nº	



40.345

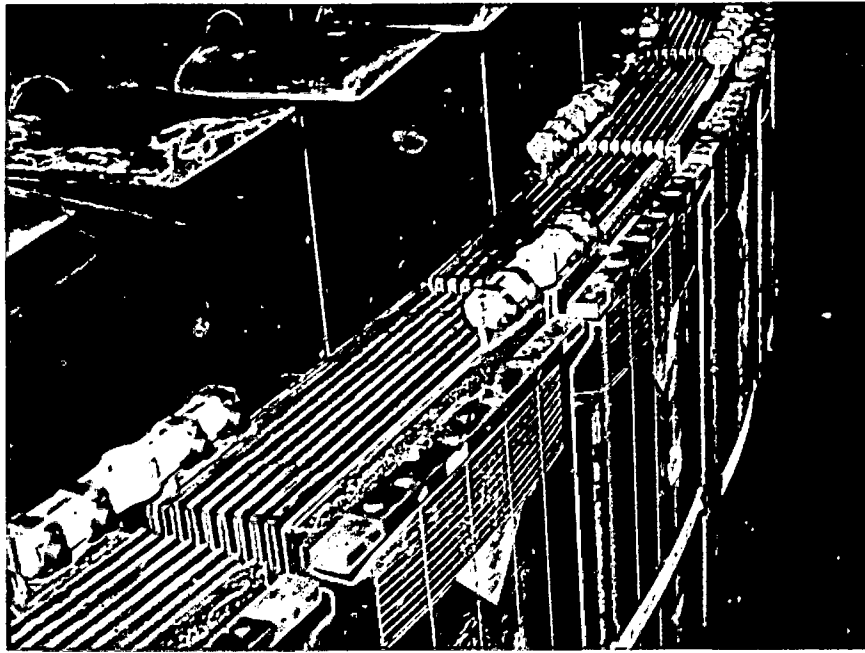
Aperto final dos conectores flexíveis com torque de 5kgm, utilizando-se torquímetro.



40.346

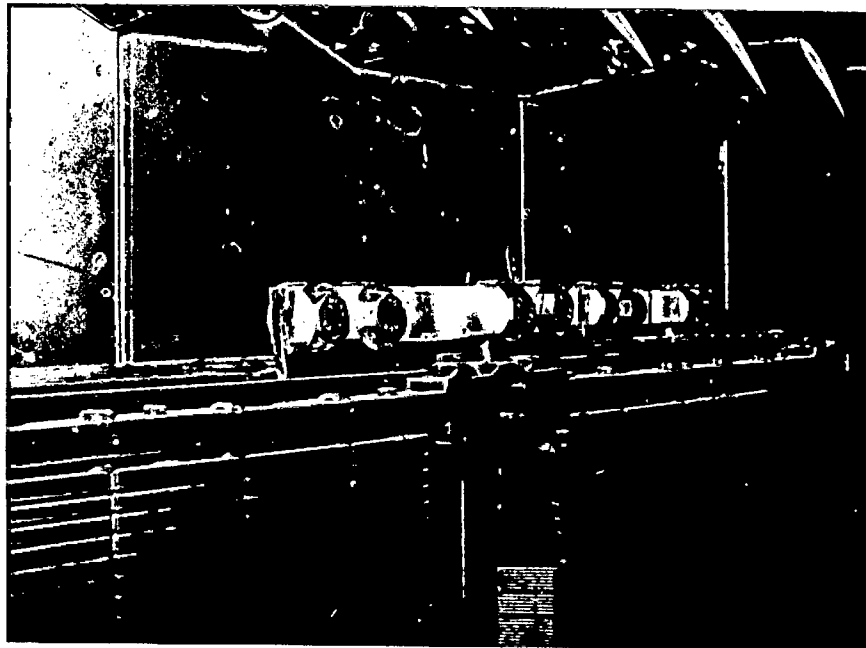
Travamento dos parafusos de fixação dos conectores.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 91 de 104
	DES. Nº	



34.723

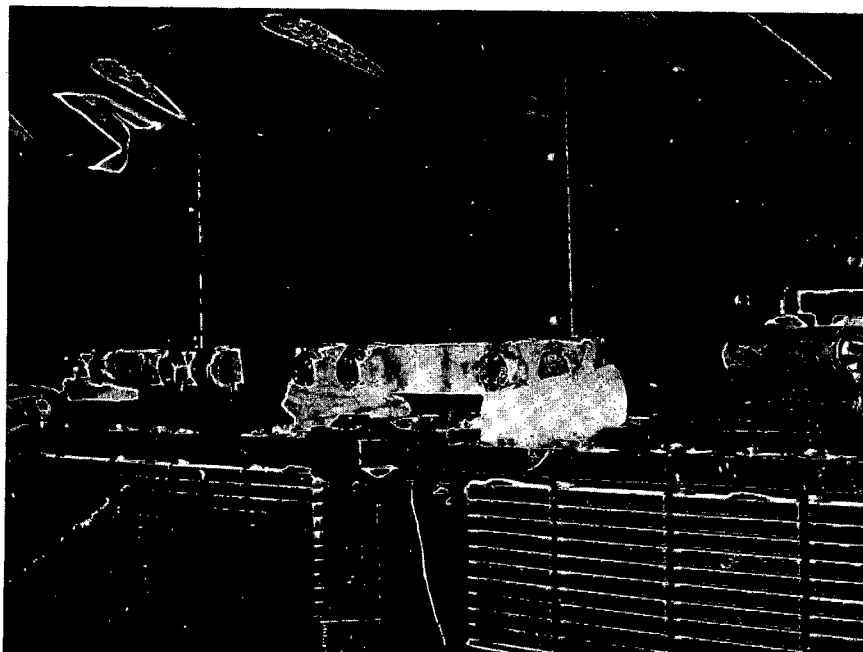
Conectores após a montagem e travamento dos parafusos.



35.793

Conector antes da amarração com cordão de fibra-de-vidro (salsichão).

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
	VER.:	FL. 92 de 104
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	DES. Nº	



35.792

Amarração dos terminais dos pólos com cor
dão de fibra-de-vidro.

27 - MONTAGEM DAS CHAPAS DIAFRAGMAS SUPERIORES E INFERIORES.

As chapas diafragmas tem por finalidaa
de fechar os espaços existentes entre os braços da aranha,
tanto na parte superior como na inferior, a fim de evitar
a turbulência do ar durante o funcionamento do gerador, ca
nalizando-o para o anel magnético e conseqüentemente pa
ra o estator e seus radiadores.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI

DES.:

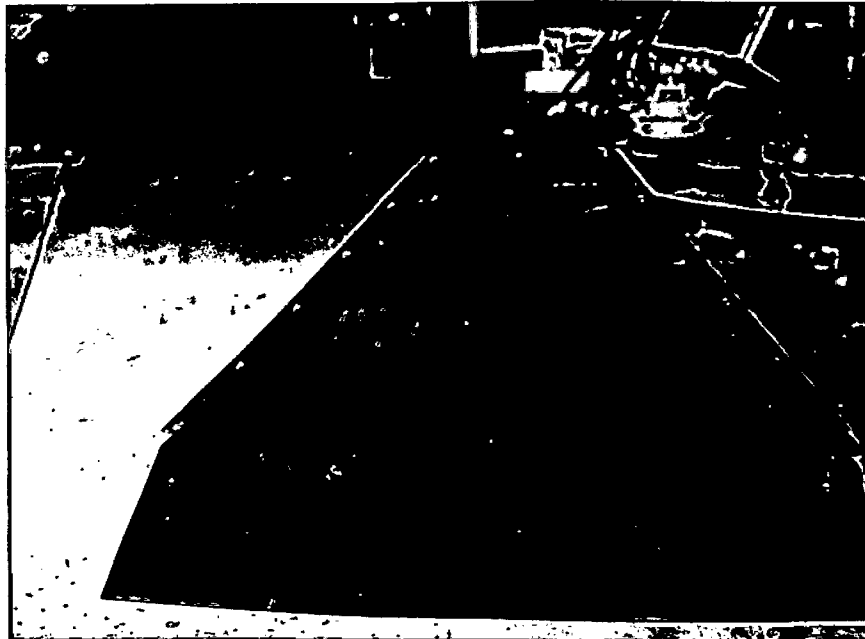
ESC.:

ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4

VER.:

FL. 93 de 104

DES. Nº



40.081

Chapa diafragma superior pronta para montagem.

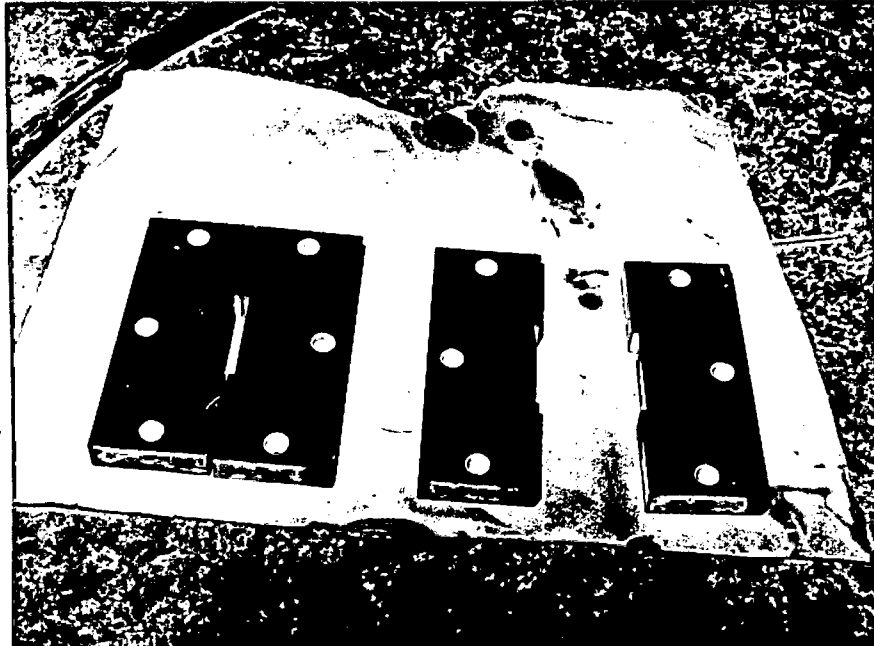


39.935

Montagem das chapas diafragmas inferiores utilizando-se talha de corrente manual.

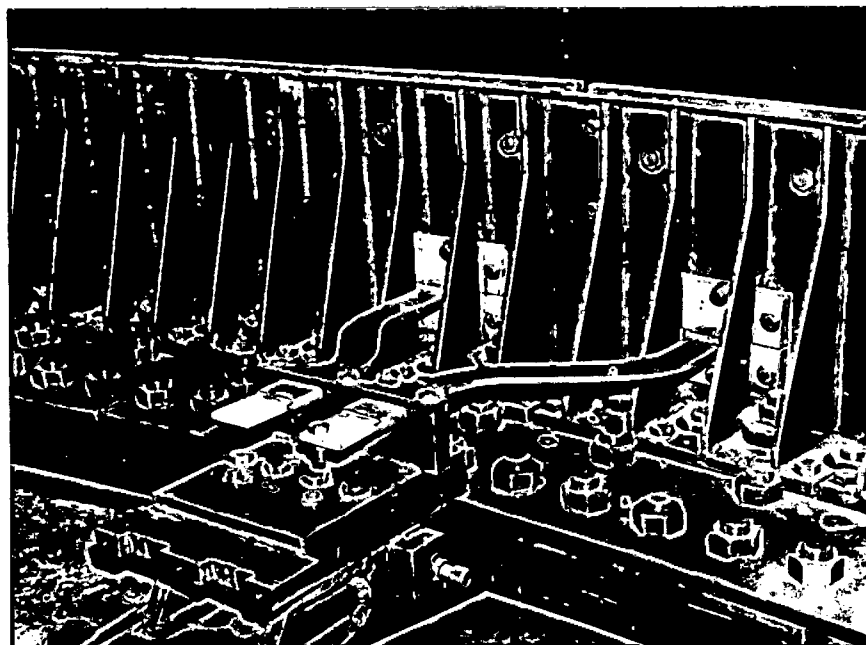
OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 94 de 104
	DES. Nº	

28 - MONTAGEM DO BARRAMENTO DE EXCITAÇÃO.



40.272

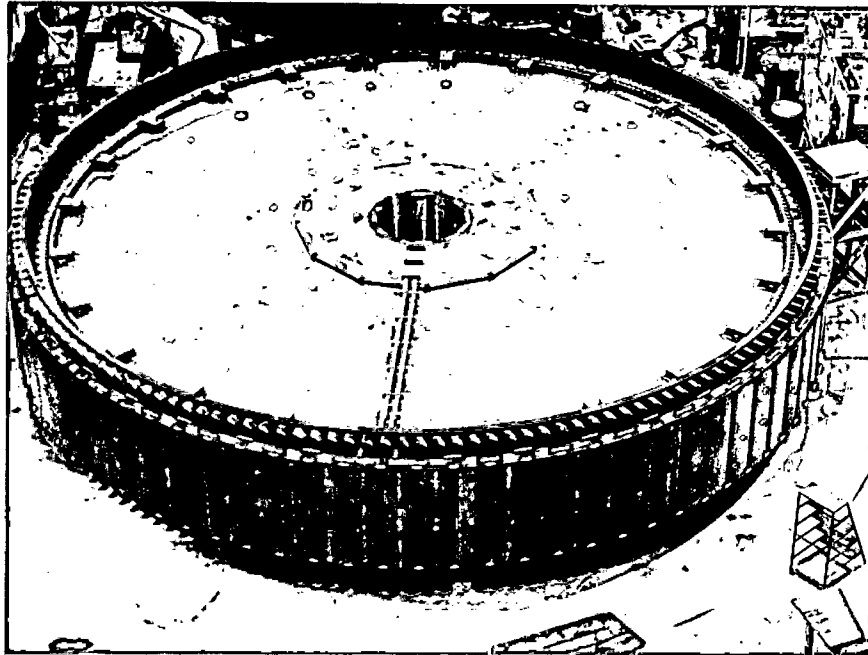
Suportes de celeron para fixação do barramento de excitação a ser montado sobre o braço da aranha.



35.825

Passagem do barramento de excitação pelos suportes dos ventiladores, previamente recortados.

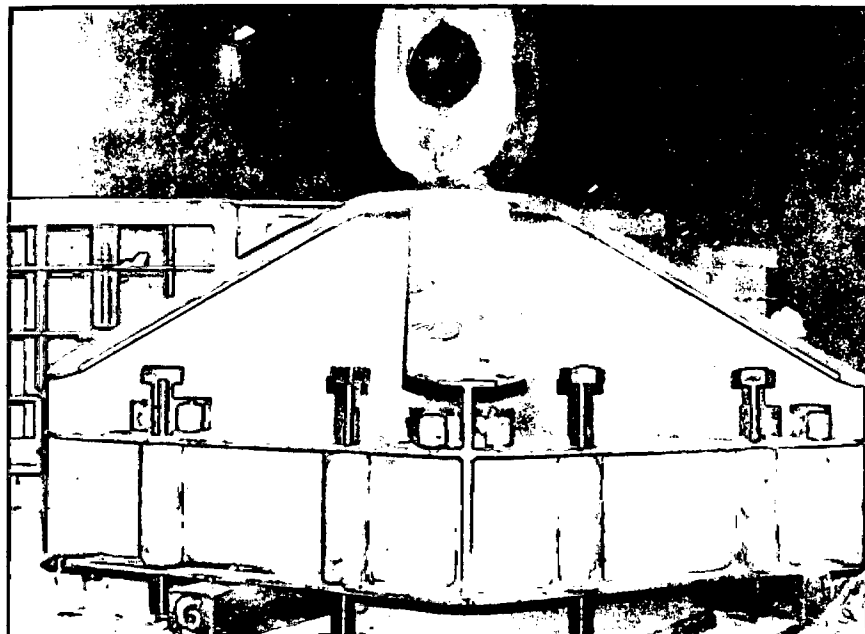
OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL. 95 de 104
	DES. Nº	



40.372

Vista geral do Rotor no Hall de Montagem, já pintado. Observar chapas diafragmas superiores e sequência do barramento de excitação.

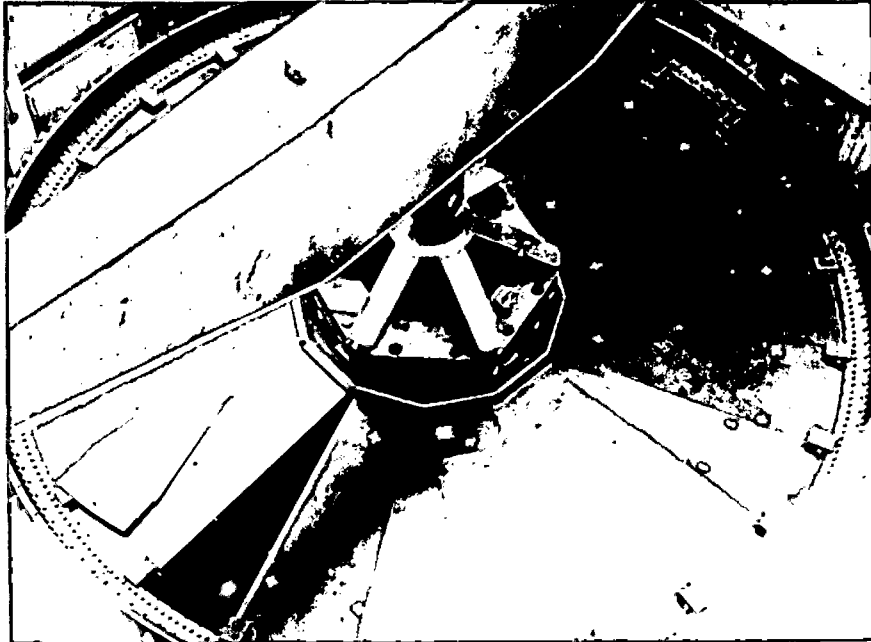
29 - TRANSPORTE DO ROTOR DO HALL DE MONTAGEM PARA O POÇO DO GERADOR.



34.154

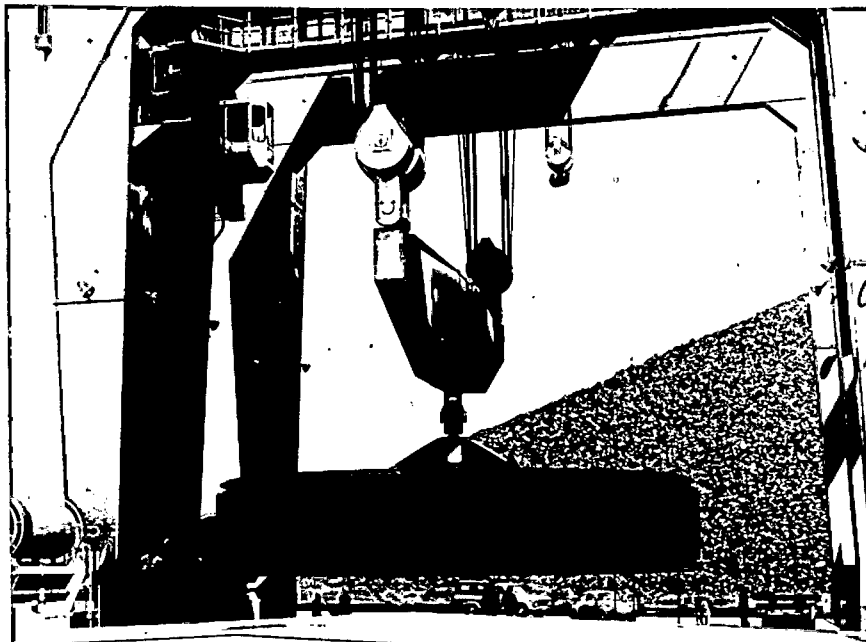
Dispositivo de içamento do Rotor, a ser acoplado a viga de içamento.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL.96 de 104
	DES. Nº	



37.578

Içamento do Rotor. Observar a viga que permite a utilização dos dois Pórticos de 280t.

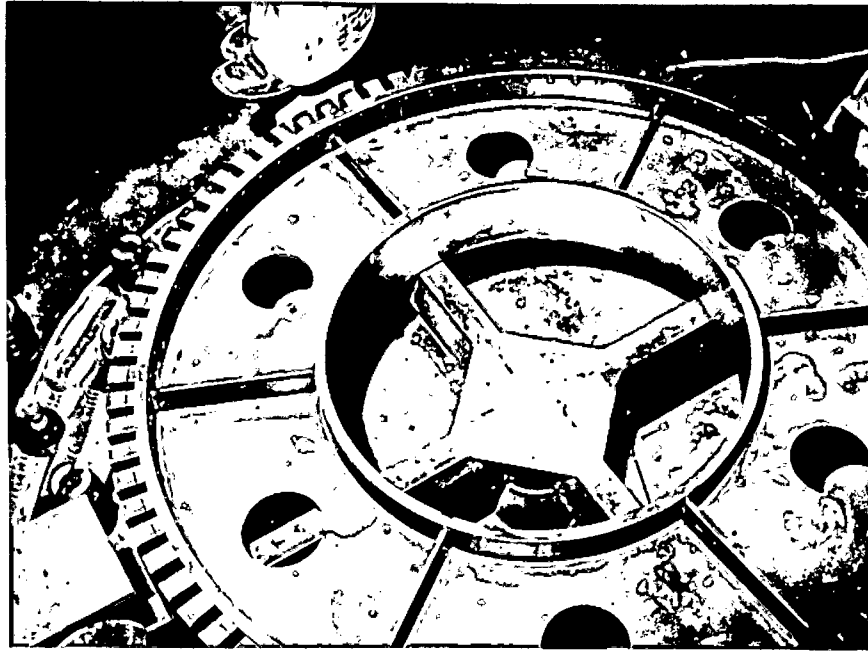


37.579

Translado do Rotor na cota 292,00 , para o poço do gerador. Observar o conjunto do Pórtico de 280t, viga pascadora e dispositivo de içamento.

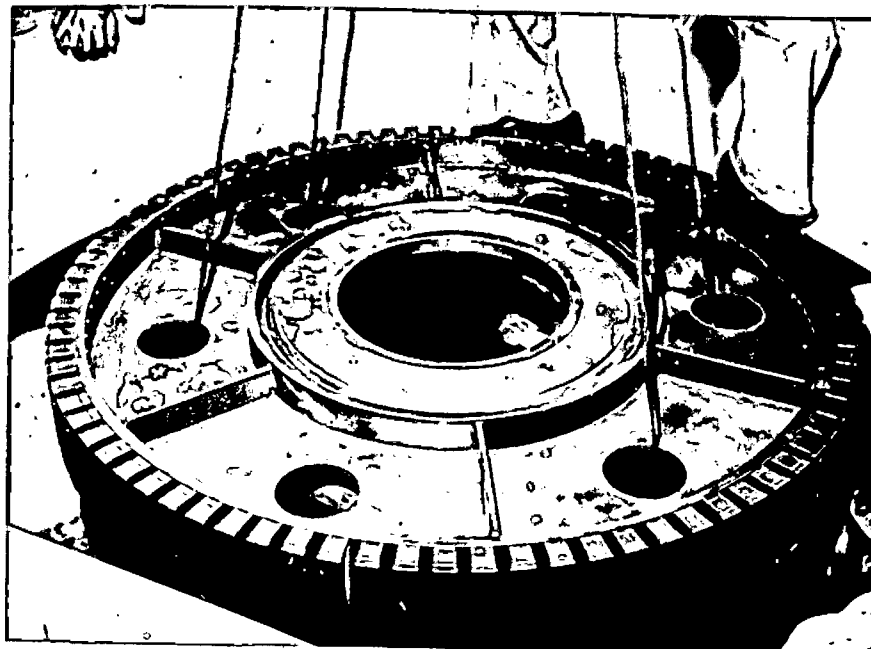
OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER:	FL 97 de 104
	DES. N.º	

30 - MONTAGEM DO GERADOR DE IMÃ PERMANENTE.



40.698

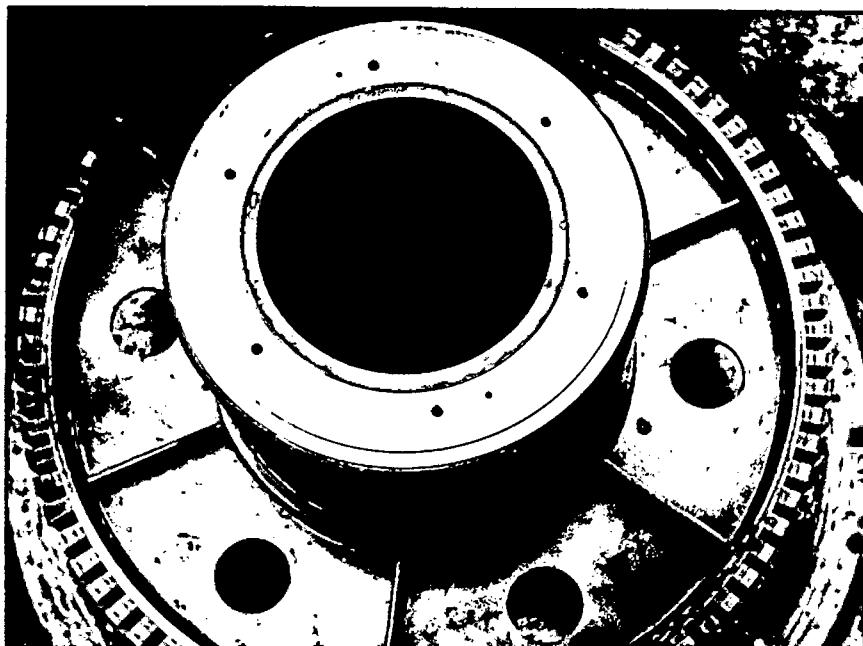
Aquecimento do Rotor do Imã Permanente do Gerador para acoplamento no prolongamento do eixo da turbina com gerador.



40.704

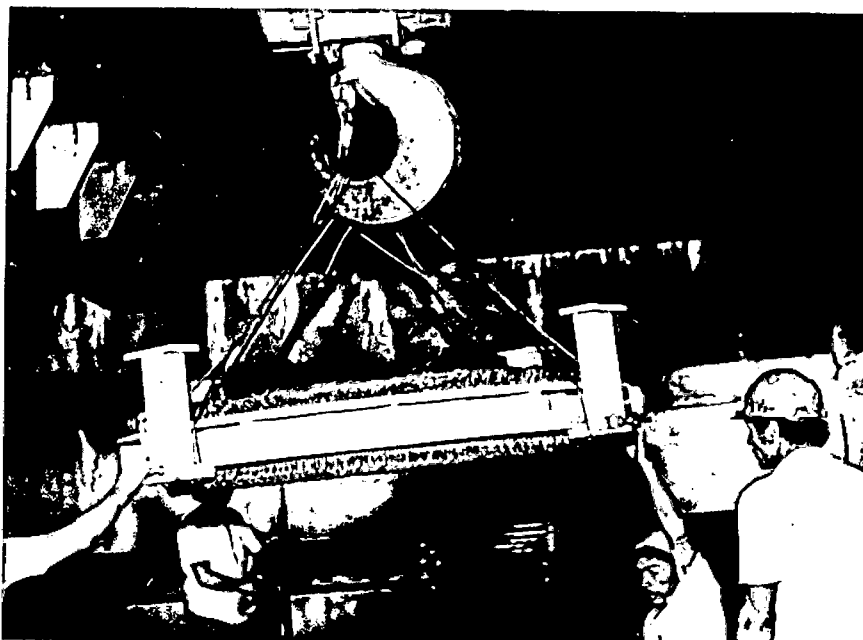
Montagem do Rotor do Gerador de Imã Permanente no prolongamento do eixo.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER:	FL 98 de 104
	DES. N.º:	



40.705

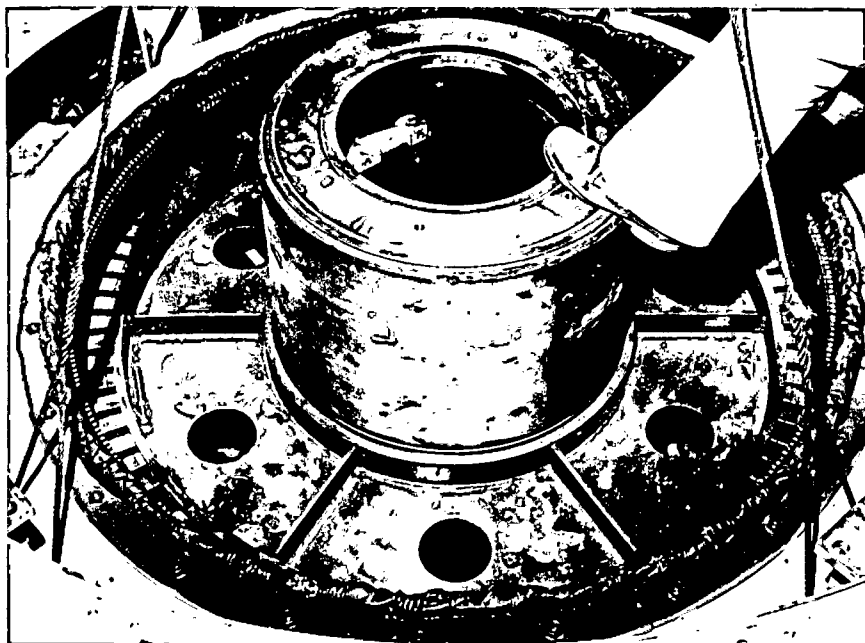
Rotor do Gerador de Imã Permanente posi
ção definitiva no prolongamento do eixo.



40.731

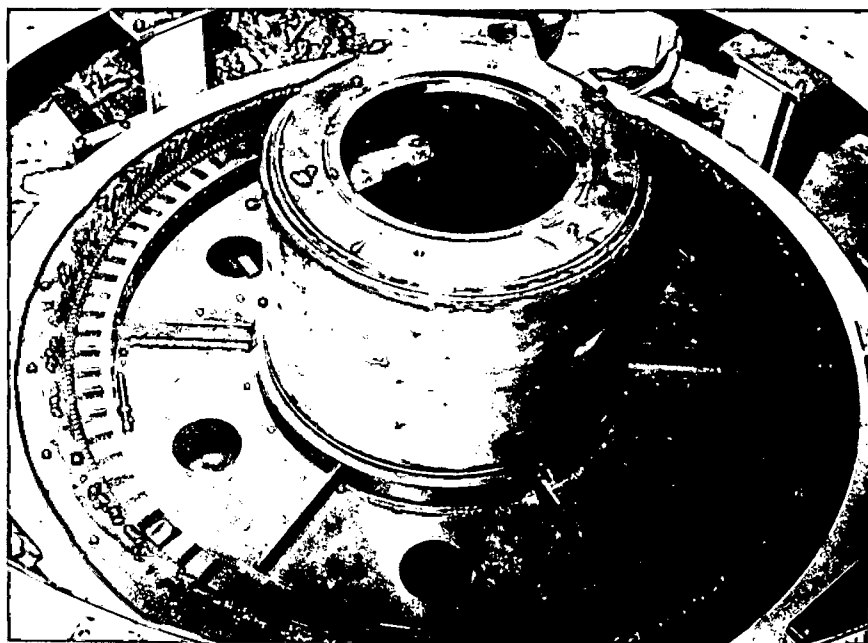
Içamento do estator do Gerador de Imã Per
manente, com auxílio da Ponte Rolante de
35t.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER:	FL 99 de 104
	DES. N.º	



40.730

Montagem do estator do Gerador de Imã Permanente no seu lugar definitivo.



40.723

Estator e Rotor do Gerador de Imã Permanente nas suas posições definitivas.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER:	FL 100 de 104
	DES. N.º	

31 - MONTAGEM DO ANEL COLETOR E COMPLEMENTAÇÃO DO BARRAMENTO DE EXCITAÇÃO DO ROTOR.



40.680

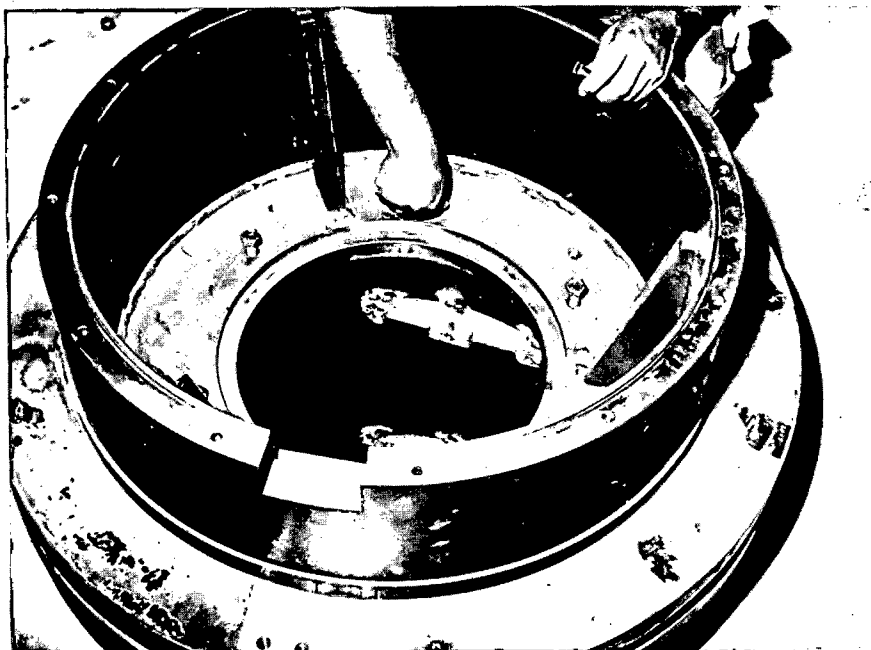
Furação sobre o eixo para fixação de suporte do barramento de excitação do Rotor, utilizando-se furadeira pneumática.



40.685

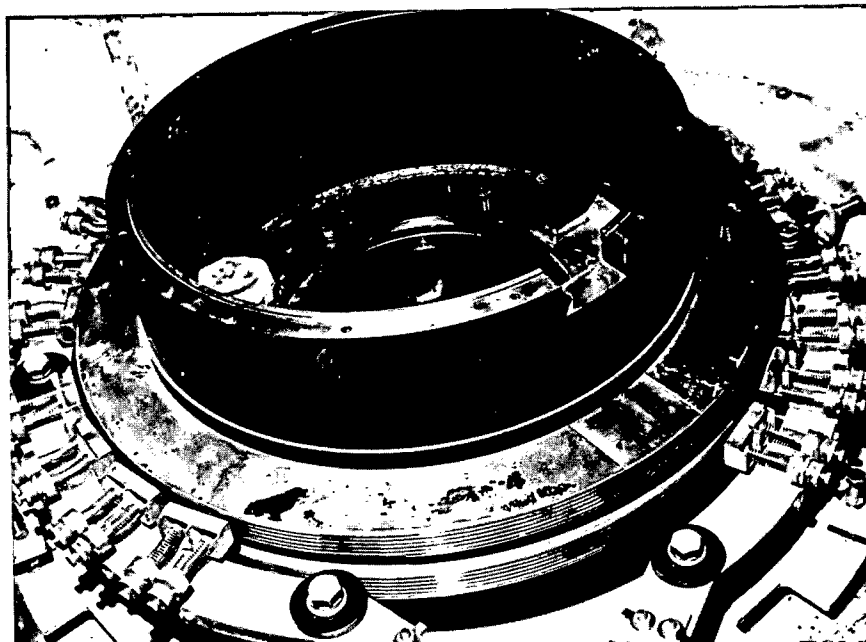
Posicionamento dos suportes de fixação da complementação do barramento de excitação sobre o braço do Rotor.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER:	FL 101 de 104
	DES. N.º	



40.727

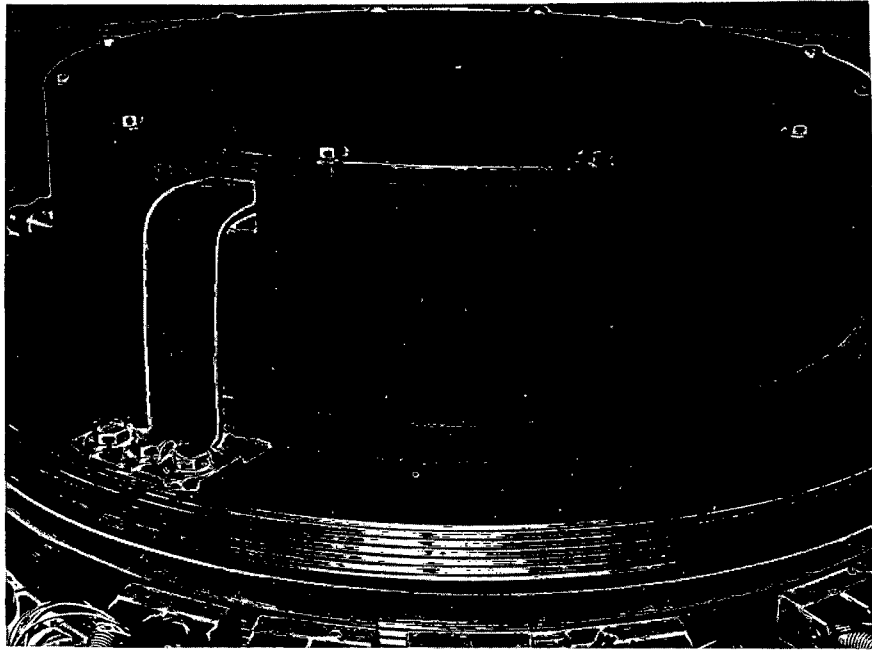
Montagem do anel coletor sobre o prolongamento do eixo, observar o suporte do barramento na parte interna.



40.853

Montagem de porta-escovas e escovas do anel coletor.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
	VER:	FL 102 de 104
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	DES. N.º	



41.005

Vista geral do anel coletor após concluído.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES.:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	VER.:	FL.103 de 104
	DES. Nº	

TRABALHARAM NA ELABORAÇÃO DESTE RELATÓRIO

ENGº NÍVEO AURÉLIO VILLA

ENGº CLASSEDIR SANTARÉM CARVALHO

ENGº ALBERTO OTTO SCHNEIDEWIND

T É C N I C O

ARMANDO DIAS CAMARGO

FOI PREPARADO PELO SERVIÇO DE RELATÓRIOS
RESIDÊNCIA DE CONSTRUÇÃO - ILHA SOLTEIRA

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
	VER:	FL 104 de 104
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M11/4	DES. N.º	

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
M07/1	Blindagens de Transição (Grupos 1 ao 4)
M07/2	Blindagens de Transição (Grupos 17 ao 20)
M08/1	Tubo de Sucção Hitachi COEMSA
M08/2	Tubo de Sucção COEMSA
M09/1	5ª Anel, Pré-Distribuidor e Caracol Hitachi
M09/2	5ª e 6ª Anéis, 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	Pórtico 160 t
M20	Pórtico 280 t
M21	Ponte 40 t
M22	Pontes 280 t
M23	Comportas Setor/Vertedouro