

**CESP**  
**CENTRAIS ELÉTRICAS DE SÃO PAULO S.A.**

# **RELATÓRIO DE MONTAGEM**

## **M12/2 - ESTATOR TOSHIBA**

**USINA ILHA SOLTEIRA**

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

**JULHO - 1977**

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 01 de 96
		DES. N.º	

RELATÓRIO DE MONTAGEM

ESTATOR TOSHIBA

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 02 de 96
DES. N.º		

I N D I C E

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 03 de 96
	DES. N.º	

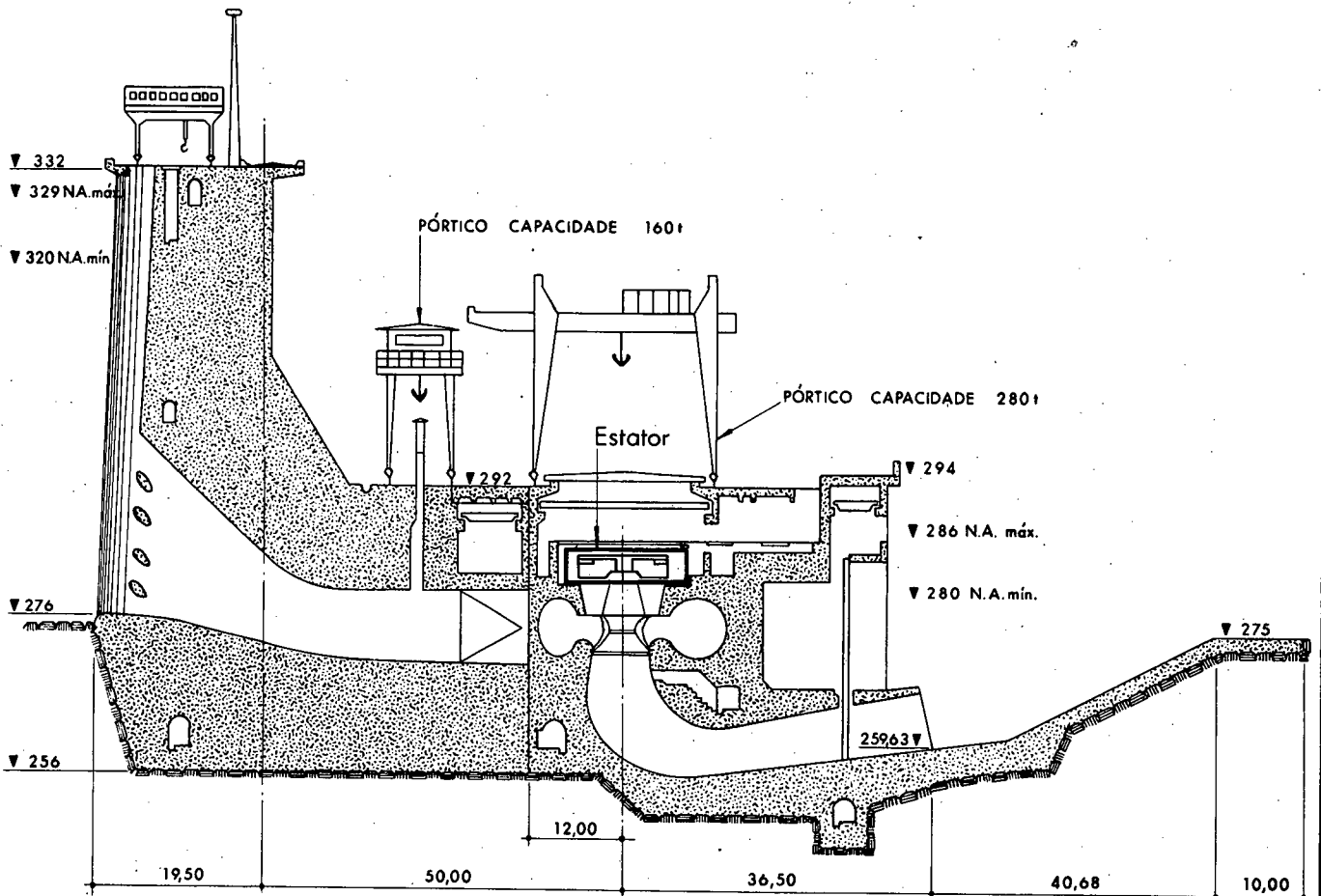
## Í N D I C E

LOCALIZAÇÃO DO ESTATOR NA CASA DE FORÇA .....	pág. 04
INTRODUÇÃO .....	pág. 06
GENERALIDADES .....	pág. 08
SEQUÊNCIA DE MONTAGEM - ATIVIDADES PRINCIPAIS .....	pág. 15
SEQUÊNCIA DE MONTAGEM - COMENTÁRIOS E ILUSTRAÇÕES.	pág. 20

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 04 de 96
DES. N.º		

LOCALIZAÇÃO DO ESTATOR TOSHIBA

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL 05 de 96
	DES. N.º	



**Localização do Estator Toshiba**

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 06 de 96
DES. N.º		

I N T R O D U Ç Ã O

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 07 de 96
	DES. N.º	

O relatório de Montagem M12/2, descreve os serviços referentes à montagem dos Estatores Toshiba ( Unidades 3 e 4 ) da Usina Hidroelétrica de Ilha Solteira.

Fornecemos neste relatório uma série de informações com vistas à sua utilização em futuras montagens semelhantes.

Ilha Solteira, 20 de dezembro de 1.977

CLASSEDIR SANTAREM CARVALHO  
Engº Encº Setor Montagem

NÍVEO AURÉLIO VILLA  
Engenheiro Residente



OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 08 de 96
DES. N.º		

GENERALIDADES

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 09 de 96
	DES. N.º	

## E S T A T O R

OBRA : Usina de Ilha Solteira

ESTADORES DOS GERADORES : Unidade 3 e 4

PROJETO E FABRICAÇÃO : TOKYO SHIBAURA ELÉCTRIC COMPANY-JAPAN

MONTAGEM : TENENGE S.A - Técnica Nacional de Engenharia

PESO UNITÁRIO : 277 t

## DIÂMETRO DO ESTATOR

-Interno : 13.250 mm

-Externo : 15.200 mm

RANHURAS DO NÚCLEO : 540

BOBINAS ( COBRE ) : 1.080 un

TIPO DE BOBINAGEM : Ondulado ( 3 em paralelo )

ISOLAÇÃO DO ESTATOR : Classe F

LIGAÇÃO DO ESTATOR : Estrela - 

## CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

-Potência : 170 MVA

-Tensão : 14.400 V

-Corrente : 7.500 A

-Excitação : 540 V ; 1.500 A no Rotor

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 10 de 96
	DES. N.º	

#### DESCRIÇÃO SUCINTA DO GERADOR TOSHIBA

O gerador de 170 MVA, acoplado diretamente ao eixo da Turbina, é do tipo "UMBRELLA". Em vista das suas dimensões, tanto o Rotor como o Estator foram construídos em partes para facilitar o seu transporte e sua montagem.

O Estator foi dividido em quatro partes com o núcleo magnético e bobinas já montados na fábrica. Também o Rotor foi dividido em: cubo, seis braços duplos, a nél magnético e polos. Acima do Rotor, em um eixo complementar, estão montados o gerador de imã permanente e os anéis coletores do sistema de excitação. A excitação é do tipo estático ( com retificadores ).

A excitação ( ou equipamento regulador de tensão ) é alimentada inicialmente por uma fonte externa de 440V e em seguida pelos próprios terminais do gerador.

A refrigeração é feita por um sistema de ventilação em circuito fechado que inclui trocadores de calor ( água e ar ). O gerador foi projetado para suportar a velocidade máxima de disparo da Turbina por um período não inferior a cinco minutos, sem sofrer qualquer avaria ou deformação permanente.

O gerador possui um sistema de frenagem composto de doze freios-macacos, montados sobre as extremidades dos braços da aranha inferior. A alimentação dos sistemas é feita por um reservatório de ar comprimido e uma bomba de óleo, instalados no mezanino, cota 278,00.

Os freios foram projetados para a atuarem a velocidade igual a um terço da nominal do gerador e bloquear o conjunto dentro de três a cinco minutos.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
	VER:	FL. 11 de 96
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	DES. N.º	

## DESENHOS DE REFERÊNCIA

A - 41190-1001-1	Trocador de calor
M - 1133049	Relé do nível de óleo
M - 1133064	Relé de fluxo
P - 1175220	Mostrador (dial) do termômetro
P - 1175227	Válvula solenóide
P - 1175330	Placa discriminativa do gerador
P - 1175338	Localização do interruptor limite
P - 1175370	Ferramentas para montagem e desmontagem do mancal-de-guia
P - 1175371	Componentes para montagem e desmontagem do reservatório de óleo
P - 2030000	Relação de peças
T - 1193327	Diagrama esquemático da tubulação
T - 1193342	Diagrama da cablagem do gerador
T - 1193506	Localização das lâmpadas e sua cablagem
AA - 01626	Fundações do gerador ( base )
AA - 01627	Fundações do gerador ( seção )
AA - 02846	Anel de deslizamento
ET - 1193177	Conjunto de Frenagem do gerador
TIS- 001	Conjunto do Estator
TIS- 002	Aranha do mancal-de-guia
TIS- 003	Cobertura do gerador
TIS- 004	Dimensões para centragem
TIS- 005	Tubulação do conjunto de frenagem
TIS- 006	Proteção das bobinas ( câmpanula inferior )

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 12 de 96
	DES. N.º	

## DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIS- 007	Superfície da tubulação do trocador de calor
TIS- 008	Proteção das bobinas ( campânulas superior )
TIS- 009	Conjunto do mancal-de-guia
TIS- 010	Tubulação para refrigeração do óleo
TIS- 011	( RTD ) Termoelementos para bobina do Estator
TIS- 013	Localização dos mostradores dos termômetros
TIS- 014	Localização dos termoelementos do núcleo do Estator
TIS- 015	Localização dos termoelementos do gerador
TIS- 016	Disposição do aquecedor de recinto
ASEA-378895	Conjunto do PMG

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 13 de 96
	DES. N.º	

## EQUIPE DE MONTAGEM

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

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 14 de 96
		DES. N.º	

## MONTAGEM DO ESTATOR

## a) EQUIPE PADRÃO

Encarregado	1
Mestre	1
Mecânico ajustador	3
Mecânico montador	4
Montador	3
Eletricista bobinador	5
Eletricista instalador	4
Ajudante	9
	<hr/>
	30

## b) TOTAL DE HOMENS x HORA ( AMOSTRAGEM )

Estator 3	37 200 hh
Estator 4	39 400 hh
	<hr/>
	76 600 hh

## c) ÍNDICE OBTIDO

$$76\ 600\text{hh}/554\text{t} = 138\ \text{hh/t}$$

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 15 de 96
DES. N.º		

SEQUÊNCIA DAS ATIVIDADES PRINCIPAIS  
DE MONTAGEM



OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 16 de 96
	DES. N.º	

## SEQUÊNCIA DAS PRINCIPAIS ATIVIDADES.

- 1 - PREPARAÇÃO DAS BASES DO ESTATOR
  - 1.1 - Limpeza nas faces usinadas da base.
  - 1.2 - Locação das bases do estator no poço.
  - 1.3 - Preparação da chapa superior sobre o Pit-Liner para apoio das bases.
  
- 2 - MONTAGEM DAS BASES DO ESTATOR.
  - 2.1 - Transporte das bases para o poço do gerador.
  - 2.2 - Posicionamento das chapas intermediárias e bases do estator.
  - 2.3 - Centragem e nivelamento das bases utilizando-se parafusos macacos e macacos mecânicos.
  - 2.4 - Nivelamento das bases do estator pela Topografia.
  
- 3 - PREPARAÇÃO DOS SEGMENTOS DO ESTATOR.
  - 3.1 - Transporte das quatro caixas com os segmentos para o Hall de Montagem e preparação inicial.
  
- 4 - MONTAGEM MECÂNICA DO ESTATOR.
  - 4.1 - Transporte dos segmentos do estator para o poço do gerador, utilizando-se o pórtico de 280t.
  - 4.2 - Preparação, posicionamento e acoplamento dos segmentos do estator.
  - 4.3 - Disposição dos parafusos de fixação dos segmentos sobre as bases.
  - 4.4 - Verificação de verticalidade dos segmentos, utilizando-se fio de plano e micrômetro de som.
  - 4.5 - Medidas de centragem do estator em relação ao eixo da Turbina.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 17 de 96
DES. N.º		
<p>4.6 - Verificação da folga, com espessímetro, entre as faces de acoplamento dos segmentos.</p> <p>4.7 - Verificação da folga entre a carcaça do estator e as bases de apoio.</p> <p>4.8 - Furação radial para pinos-de-guia entre a carcaça e base do estator.</p> <p>4.9 - Colocação dos pinos-de-guia entre as faces de acoplamento dos segmentos do estator.</p> <p>4.10 - Posição final dos parafusos de acoplamento entre os segmentos e entre a carcaça e a base.</p> <p>4.11 - Disposição final do sistema de acoplamento.</p> <p>5 - COMPLEMENTAÇÃO DA BOBINAGEM DO ESTATOR.</p> <p>5.1 - Complementação e isolamento do anel de apoio das bobinas ( parte superior e inferior ).</p> <p>5.2 - Limpeza nas ranhuras para colocação das bobinas.</p> <p>5.3 - Teste de resistência de isolamento, nos segmentos.</p> <p>5.4 - Introdução das bobinas de fundo nas ranhuras.</p> <p>5.5 - Amarração das bobinas de fundo no anel de apoio, usando cordão de fibra.</p> <p>5.6 - Colocação de talas de separação entre as bobinas.</p> <p>5.7 - Introdução das bobinas de frente nas ranhuras.</p> <p>5.8 - Esquema de ligação das bobinas.</p> <p>5.9 - Preparação dos terminais das bobinas e fixação dos conectores.</p> <p>5.10 - Estanhamento dos terminais das bobinas.</p> <p>5.11 - Montagem das chapas de fibras-de-vidro para proteção dos terminais.</p> <p>5.12 - Entrelaçamento das bobinas.</p>		

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
	VER:	FL. 18 de 96
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	DES. N.º	

- 6 - MONTAGEM DO BARRAMENTO CIRCULAR DO ESTATOR.
  - 6.1 - Preparação dos terminais das bobinas.
  - 6.2 - Dobramento, conexão e isolamento dos terminais das bobinas em forma de barramento.
  - 6.3 - Amarração dos calços de celeron para separação dos barramentos .
  - 6.4 - Montagem da barra Jumper .
  - 6.5 - Montagem dos terminais de Neutro e saída do Gerador .
  - 6.6 - Fixação das placas de celeron, para apoio dos terminais.
- 7 - SECAGEM E ENVERNIZAMENTO DO ESTATOR.
- 8 - MONTAGEM DO SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO DO GERADOR.
  - 8.1 - Pré-montagem da tubulação no poço do Gerador .
  - 8.2 - Complementação de solda, teste, jateamento e pintura na tubulação de refrigeração .
  - 8.3 - Montagem dos trocadores de calor .
  - 8.4 - Montagem definitiva da tubulação de refrigeração.
- 9 - TERMOELEMENTOS PARA MEDIÇÃO DA TEMPERATURA DO NÚCLEO DO ESTATOR.
- 10 - SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIOS .
- 11 - MANCAL-DE-GUIA-SUPERIOR .
  - 11.1 - Preparação dos suportes do mancal.
  - 11.2 - Acoplamento dos braços da aranha .
  - 11.3 - Colocação e ajustagem das chapas do piso .
  - 11.4 - Montagem da aranha sobre o Pit-Liner .
  - 11.5 - Preparação da cuba de óleo para lubrificação dos patins .
  - 11.6 - Montagem da cuba de óleo .
  - 11.7 - Preparação e montagem dos patins .

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
	VER:	FL. 19 de 96
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	DES. N.º	

12 - SISTEMA DE FRENAGEM.

13 - ACOPLAMENTO DO ROTOR AO EIXO DA TURBINA.

14 - COBERTURA DO GERADOR.

14.1 - Acoplamento dos elementos da cobertura na área de montagem.

15 - COMPLEMENTAÇÃO DA MONTAGEM DO GERADOR.

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 20 de 96
		DES. N.º	

SEQUÊNCIA DE MONTAGEM  
COMENTÁRIOS E ILUSTRAÇÕES

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESQ.:
	VER:	FL. 21 de 96
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	DES. N.º	

1 - PREPARAÇÃO DAS BASES DO ESTATOR.

1.1 - LIMPEZA NAS FACES USINADAS DA BASE.

Após o transporte das bases para a cota 292,00, na Casa-de-Força, iniciou-se a remoção do verniz de proteção contra oxidação, aplicado nas partes usinadas das peças. Nessa limpeza usou-se o solvente CHLOROTHENE, lixadeira pneumática e lixa fina para remover eventuais rebarbas.

1.2 - LOCAÇÃO DAS BASES DO ESTATOR NO POÇO.

Com o auxílio da Topografia, usando-se os eixos transversal e longitudinal do grupo, demarcou-se o eixo de cada uma das doze bases sobre o Pit-Liner (blindagem do poço).

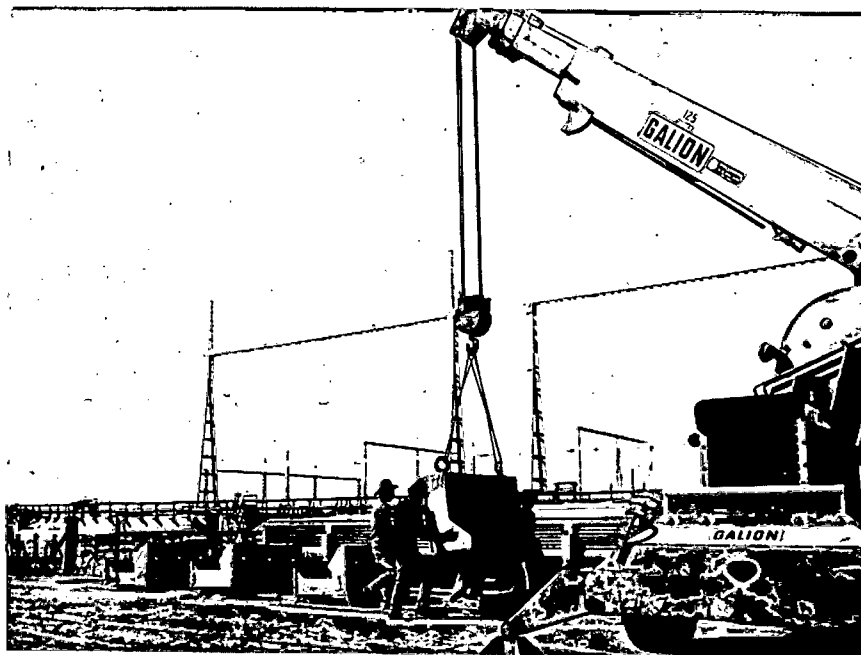
1.3 - PREPARAÇÃO DA CHAPA SUPERIOR SOBRE O PIT-LINER PARA APOIO DAS BASES.

Em paralelo às atividades anteriores preparou-se a superfície do Pit-Liner e as chapas intermediárias.

2 - MONTAGEM DAS BASES DO ESTATOR.

2.1 - TRANSPORTE DAS BASES PARA O POÇO DO GERADOR.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 22 de 96
	DES. N.º	



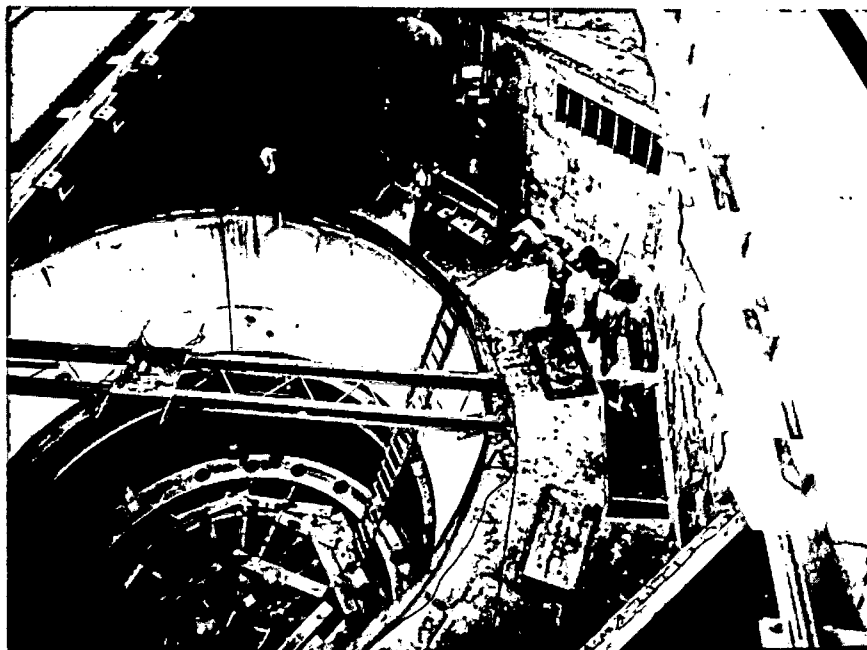
29.365

Transporte das bases de apoio do Estator da cota 292,00 da Casa-de-Força, para o poço do Gerador.

## 2.2 - POSICIONAMENTO DAS CHAPAS INTERMEDIÁRIAS E BASES DO ESTATOR.

O posicionamento final das chapas intermediárias ( nivelamento e cota ) conseguiu-se através de parafusos tipo macaco. Com as chapas intermediárias posicionadas, assentou-se as bases do Estator.

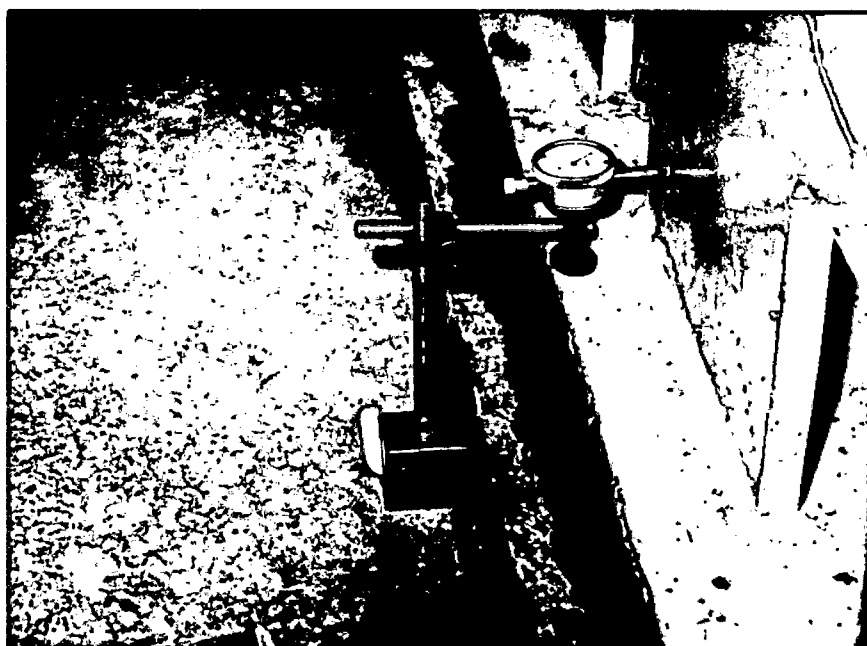
OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 23 de 96
	DES. N.º	



29.364

Montagem da base do Estator sobre a base intermediária.

2.3 - CENTRAGEM E NIVELAMENTO DAS BASES UTILIZANDO-SE PARAFUSOS-MACACOS E MACACOS MECÂNICOS.

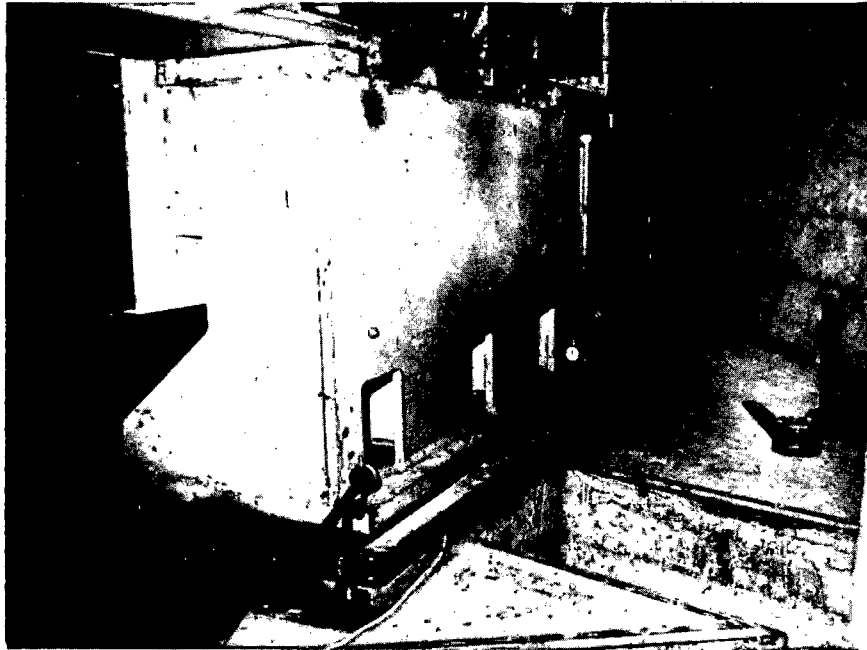


30.019

Utilização de relógio comparador de base magnética para auxílio no posicionamento da base.



OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 24 de 96
	DES. N.º	



29.571

Posicionamento da base utilizando-se macacos-mecânicos e parafusos macacos.

#### 2.4 - NIVELAMENTO DAS BASES DO ESTATOR PELA TOPOGRAFIA.

Com o auxílio de equipamentos topográficos executou-se o levantamento de cota e nível das superfícies superiores das bases do Estator.

### 3 - PREPARAÇÃO DOS SEGMENTOS DO ESTATOR.

#### 3.1 - TRANSPORTE DAS QUATRO CAIXAS COM OS SEGMENTOS PARA O HALL DE MONTAGEM E PREPARAÇÃO INICIAL.

Os segmentos do Estator vieram da fábrica embalados em caixas de madeira e travados com perfis de aço para evitar possíveis deformações durante o transporte. No Hall de Montagem foram desembalados e preparados para montagem no poço do Gerador.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
	VER:	FL. 25 de 96
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	DES. N.º	

Consistiu esta preparação na limpeza geral dos quartos do Estator e colocação dos dispositivos para içamento.

4 - MONTAGEM MECÂNICA DO ESTATOR.

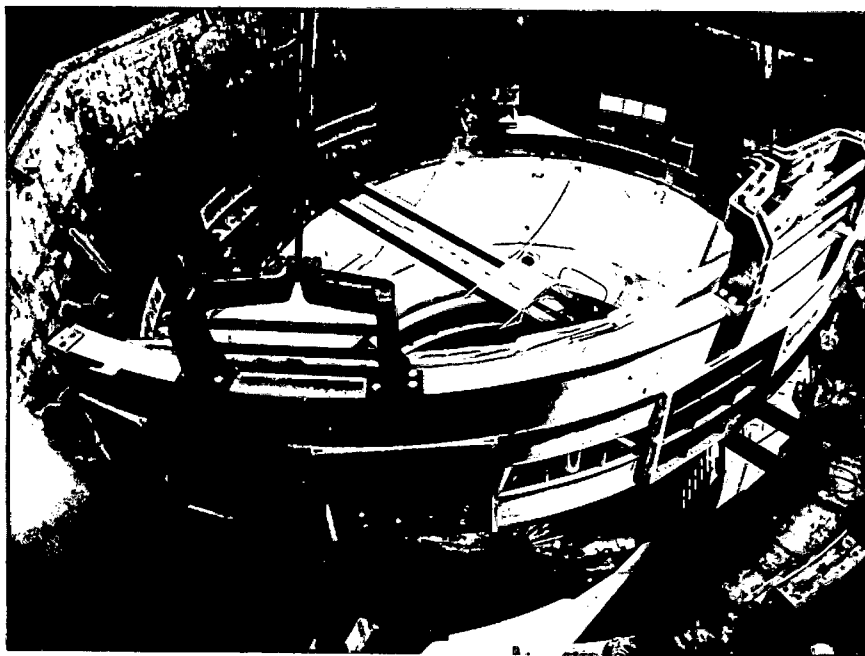
4.1 - TRANSPORTE DOS SEGMENTOS DO ESTATOR PARA O POÇO DO GERADOR, UTILIZANDO-SE O PÓRTICO DE 280t.



28.605

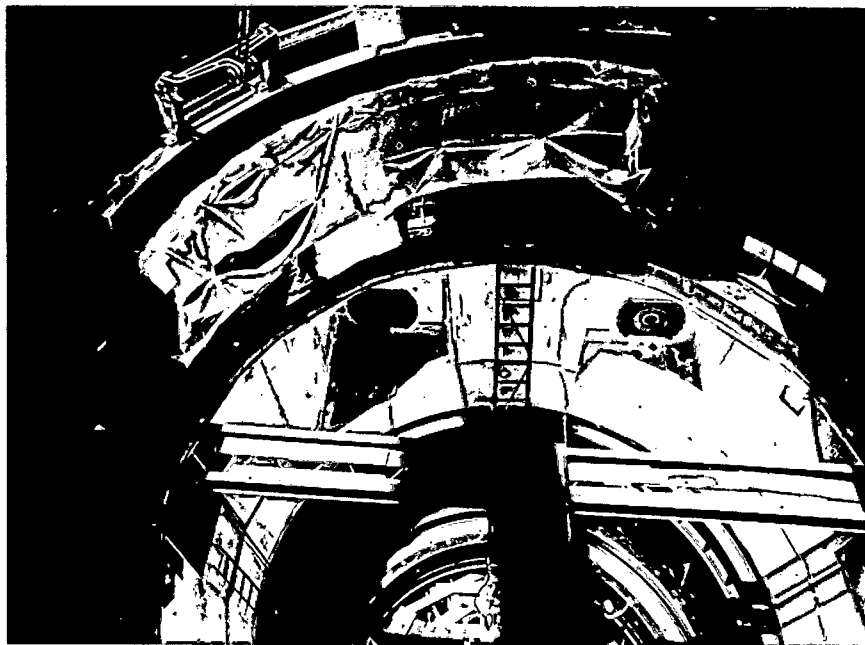
Içamento e transporte dos segmentos para o poço do Gerador, utilizando-se o pórtico de 280t.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 26 de 96
	DES. N.º	



28.601

Descida dos segmentos no poço do Gerador;  
vista das bases de apoio montadas.



28.603

Sequência de operação. Observe-se a pro  
teção de plástico do anel magnético do Es  
tator.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 27 de 96
	DES. N.º	

4.2 - PREPARAÇÃO, POSICIONAMENTO E ACOPLAMENTO DOS SEGMENTOS DO ESTATOR.



28.822

Face usinada dos segmentos do Estator sendo preparada para o acoplamento.

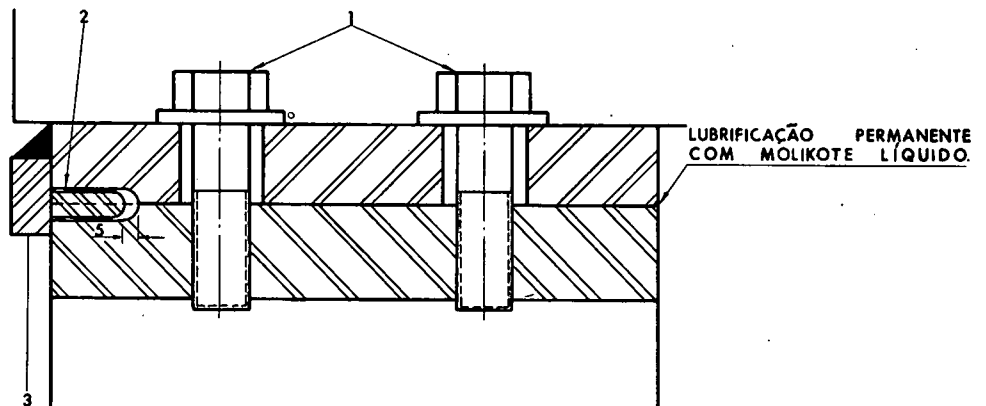


29.572

Aperto preliminar dos parafusos de acoplamento entre os segmentos do Estator.

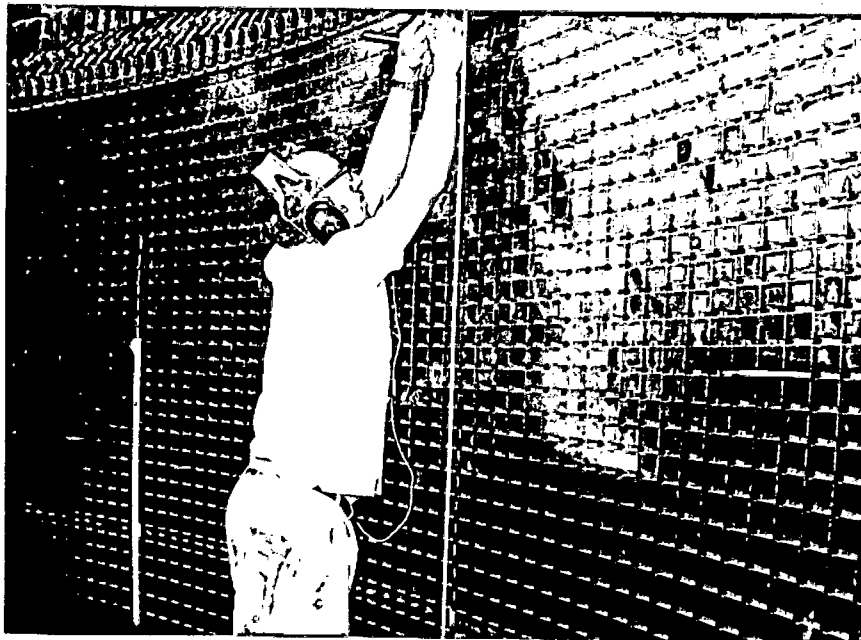
OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL 28 de 96
	DES. N.º	

4.3 - DISPOSIÇÃO DOS PARAFUSOS DE FIXAÇÃO DOS SEGMENTOS SOBRE AS BASES.



- 1 - PARAFUSOS DE FIXAÇÃO DAS BASES DE APOIO NA CARÇAÇA (8 Un)  
 2 - PINO GUIA ENTRE A CARÇAÇA E BASE. (FOLGA 5mm) FIXADO COM SOLDA NA BASE DE APOIO.  
 3 - CALÇO DE APOIO FIXADO COM SOLDA NA CARÇAÇA (3 Un)

4.4 - VERIFICAÇÃO DE VERTICALIDADE DOS SEGMENTOS, UTILIZANDO-SE FIO DE PIANO E MICRÔMETRO DE SOM.

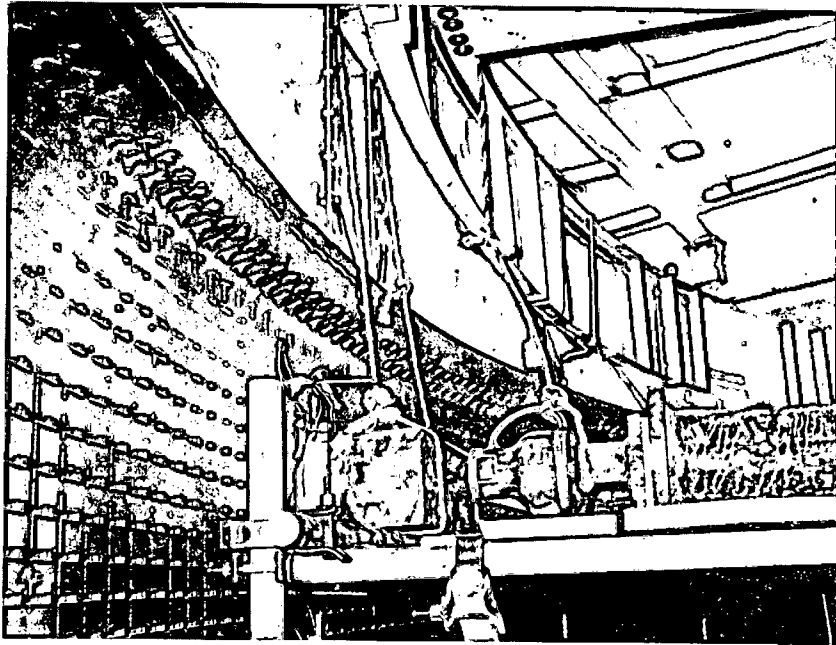


30.013

Verificação da verticalidade do Estator, usando micrômetro de som.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 29 de 96
	DES. N.º	

4.5 - MEDIDAS DE CENTRAGEM DO ESTATOR EM RELAÇÃO AO EIXO DA TURBINA.



30.356

Centragem do Estator usando dispositivo acoplado ao macaco-mecânico.

4.6 - VERIFICAÇÃO DA FOLGA, COM ESPESSÍMETRO, ENTRE AS FACES DE ACOPLAMENTO DOS SEGMENTOS.



29.567

Controle da folga entre as faces usinadas dos segmentos usando espessímetro.

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 30 de 96
		DES. N.º	



29.553

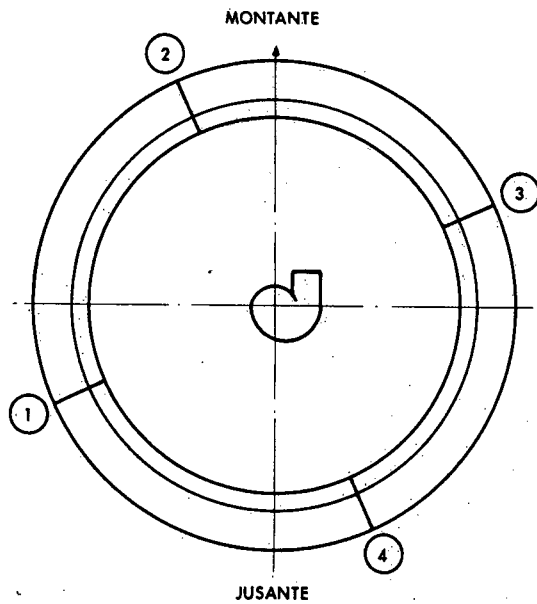
Colocação de calços de papel de fibra es  
pecial entre os segmentos .



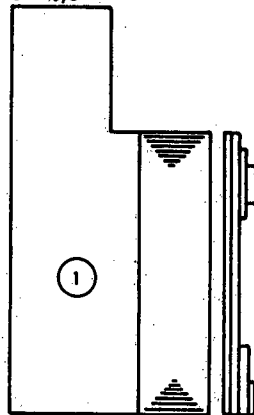
30.355

Colocação de calços metálicos para compens  
ação da folga entre os segmentos .

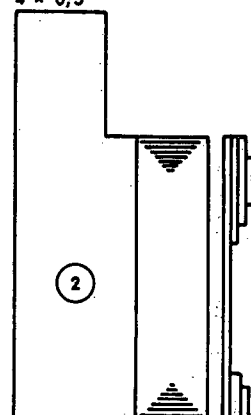
OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL 31 de 96
		DES. N.º



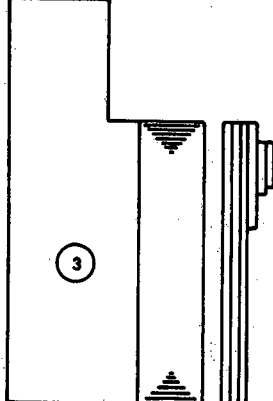
CALÇO METÁLICO  
5 x 0,5



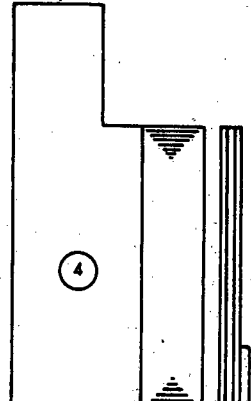
CALÇO METÁLICO  
4 x 0,5



5 x 0,5



5 x 0,5



**Calços Colocados Nas Emendas Do Estator Para Ajustagem Da Folga**



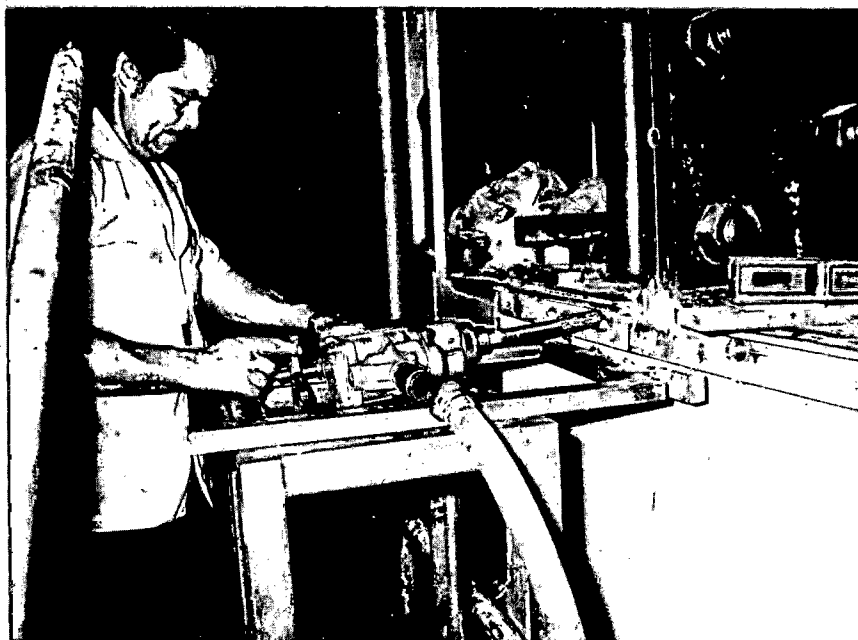
OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 32 de 96
	DES. N.º	

4.7 - VERIFICAÇÃO DA FOLGA ENTRE A CARCAÇA DO ESTATOR E AS BASES DE APOIO.

Com o auxílio do espessímetro determinou-se a folga entre a carcaça do estator e as bases para determinação da espessura dos calços para nivelamento da carcaça.

4.8 - FURAÇÃO RADIAL PARA PINOS-DE-GUIA ENTRE CARCAÇA E BASE DO ESTATOR.

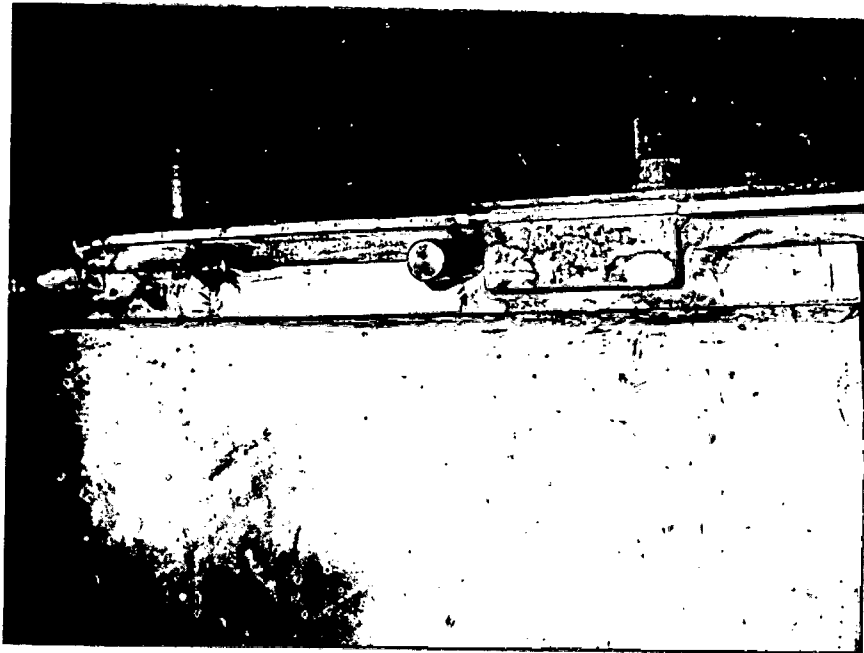
Após o nivelamento e a centragem do estator, foi efetuada a furação para colocação dos pinos-de-guia, entre a carcaça do estator e a base de apoio.



29.236

Furação da carcaça do estator para colocação dos pinos-de-guia.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 33 de 96
	DES. N.º	

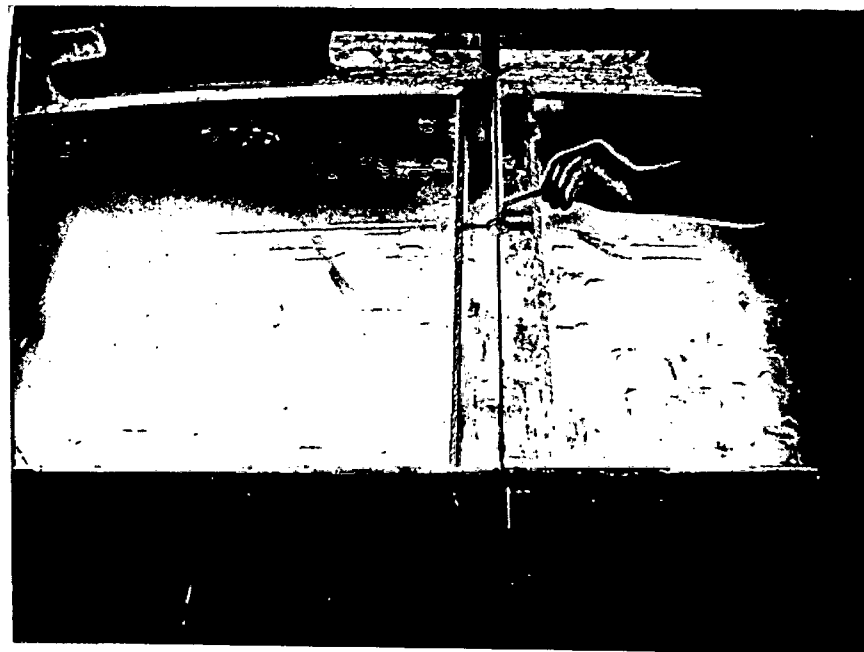


29.235

Vista mostrando os pinos-de-guia colocados.

4.9 - COLOCAÇÃO DOS PINOS-DE-GUIA ENTRE AS FACES DE ACOPLAMENTO DOS SEGMENTOS DO ESTATOR.

Após a furação, executou-se a instalação dos pinos-de-guia entre os segmentos.

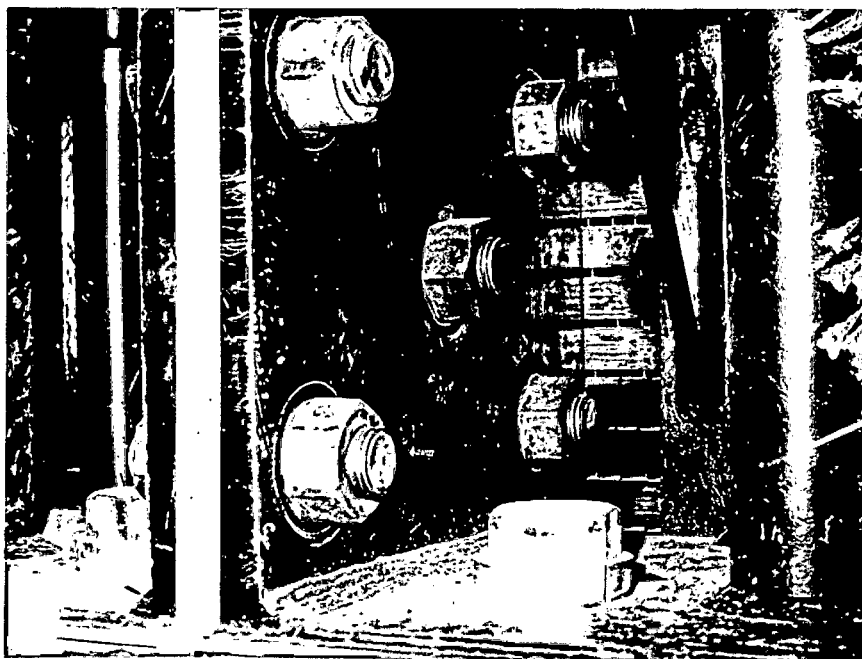


29.557

Colocação dos pinos-de-guia entre os segmentos.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 34 de 96
	DES. N.º	

4.10 - POSIÇÃO FINAL DOS PARAFUSOS DE ACOPLAMENTO ENTRE OS SEGMENTOS E ENTRE A CARÇAÇA E A BASE.



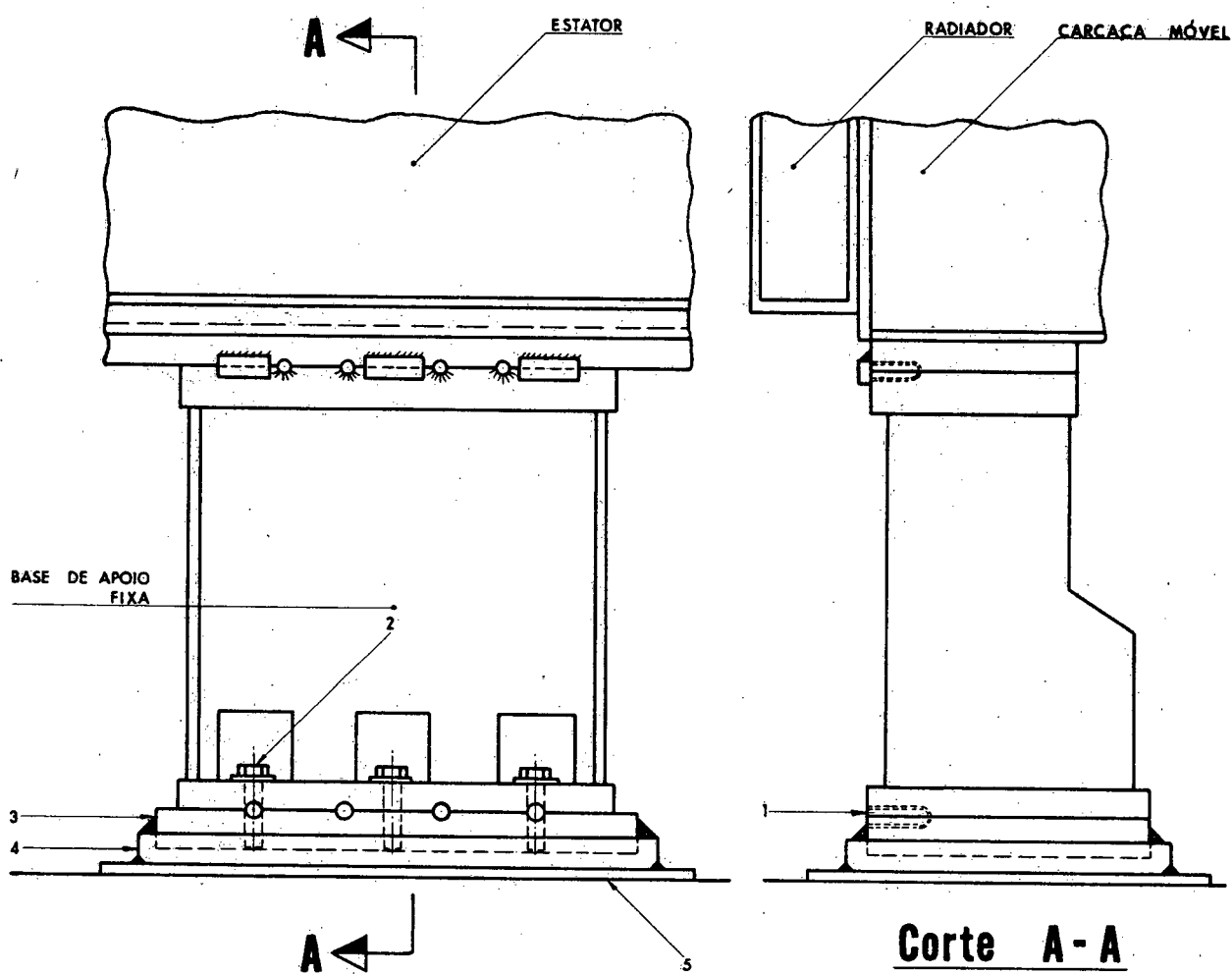
29.568

Vista: Parafusos de acoplamento dos segmentos  
Parafusos de fixação do estator na  
base de apoio.

Todos os parafusos foram apertados usando-se um torquímetro ( torque aplicado : 100 kgm ) ; após o aperto final travou-se os parafusos com solda.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL 35 de 96
	DES. N.º	

4.11 - DISPOSIÇÃO FINAL DO SISTEMA DE ACOPLAMENTO.



- 1 - PINO GUIA ENTRE A BASE E QUADRO DE FIXAÇÃO.
- 2 - PARAFUSOS DE FIXAÇÃO DAS BASES DE APOIO NO QUADRO DE FIXAÇÃO (6UN).
- 3 - QUADRO DE FIXAÇÃO DAS BASES (PLACA INTERMEDIÁRIA).
- 4 - QUADRO DE APOIO SOBRE O PIT - LINER.
- 5 - ANEL SUPERIOR DO PIT - LINER.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 36 de 96
	DES. N.º	

5 - COMPLEMENTAÇÃO DA BOBINAGEM DO ESTATOR.

A Toshiba forneceu os estatores divi didos em quatro segmentos, com o anel magnético e o enrolamento montados na fábrica, cabendo a Obra execu tar apenas a complementação da bobinagem na parte das emendas dos segmentos.

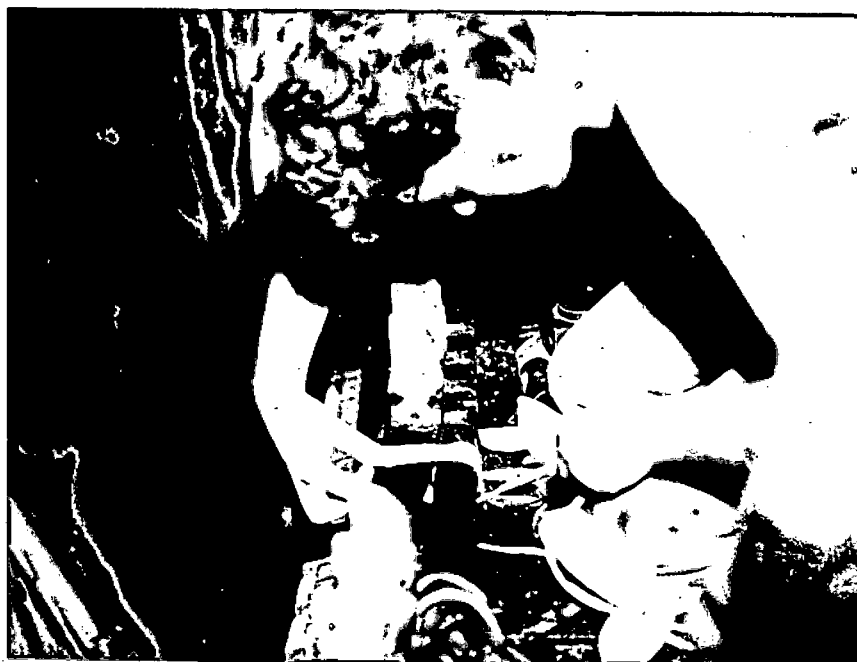
5.1 - COMPLEMENTAÇÃO E ISOLAÇÃO DO ANEL DE APOIO DAS BOBINAS ( PARTE SUPERIOR E INFERIOR ).



29.556

Anel de apoio para amarração das bobinas ( parte inferior ), sem a barra de interligação entre os segmentos

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 37 de 96
	DES. N.º	



29.066

Isolação da barra de interligação do anel de apoio ( parte superior ).

#### 5.2 - LIMPEZA NAS RANHURAS PARA A COLOCAÇÃO DAS BOBINAS.

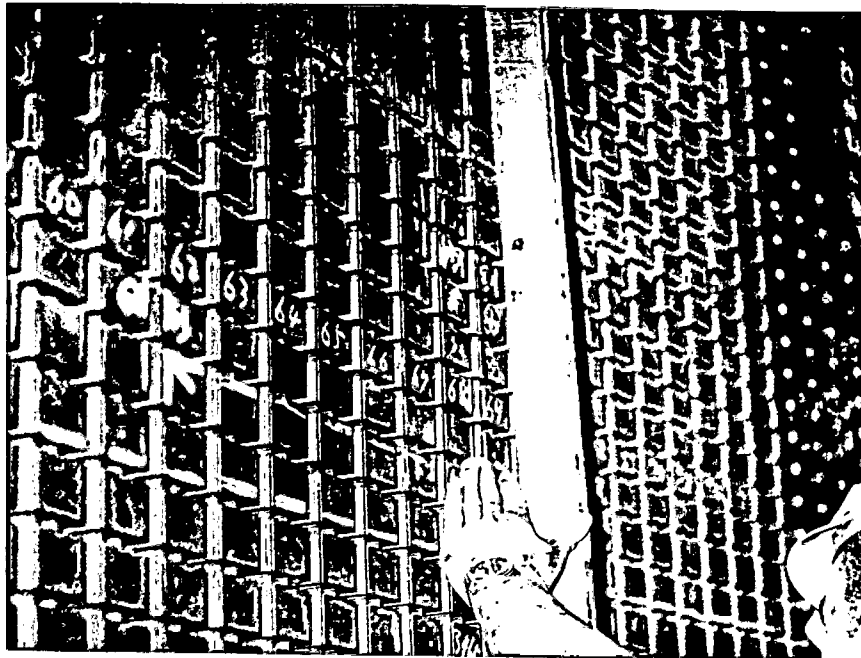
Antes da introdução das bobinas, as ranhuras do anel magnético foram rigorosamente examinadas e limpas, eliminando-se assim qualquer irregularidade existente.

#### 5.3 - TESTE DE RESISTÊNCIA DE ISOLAÇÃO, NOS SEGMENTOS.

Antes de se iniciar a colocação das bobinas nas ranhuras, nas áreas de interligação dos segmentos, executou-se, com o auxílio de aparelho apropriado ( Megger ) a medição da resistência de isolação das bobinas já montadas nos segmentos.

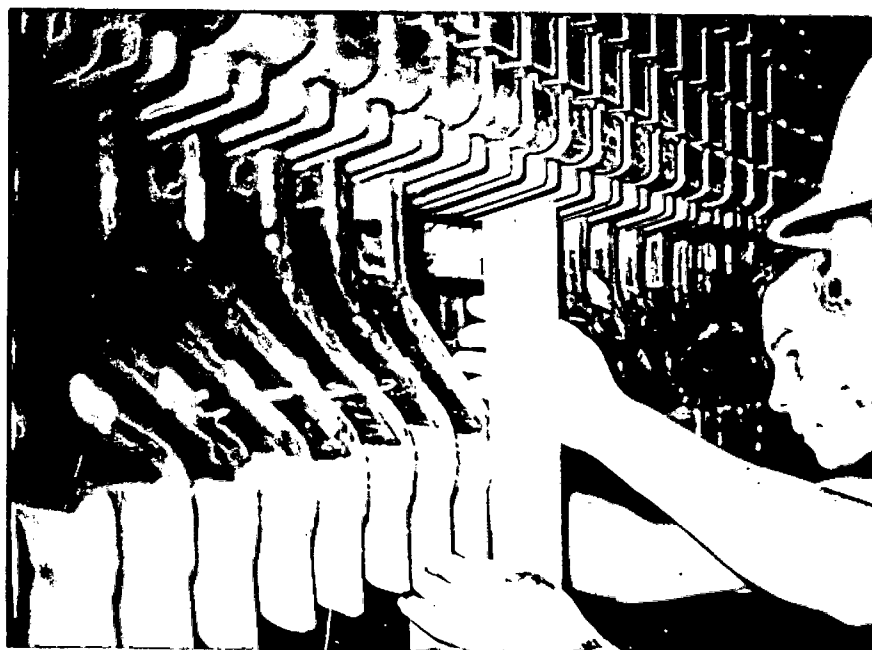
OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 38 de 96
	DES. N.º	

## 5.4 - INTRODUÇÃO DAS BOBINAS DE FUNDO NAS RANHURAS.



29.072

Colocação das bobinas de fundo nas ranhuras do anel magnético.

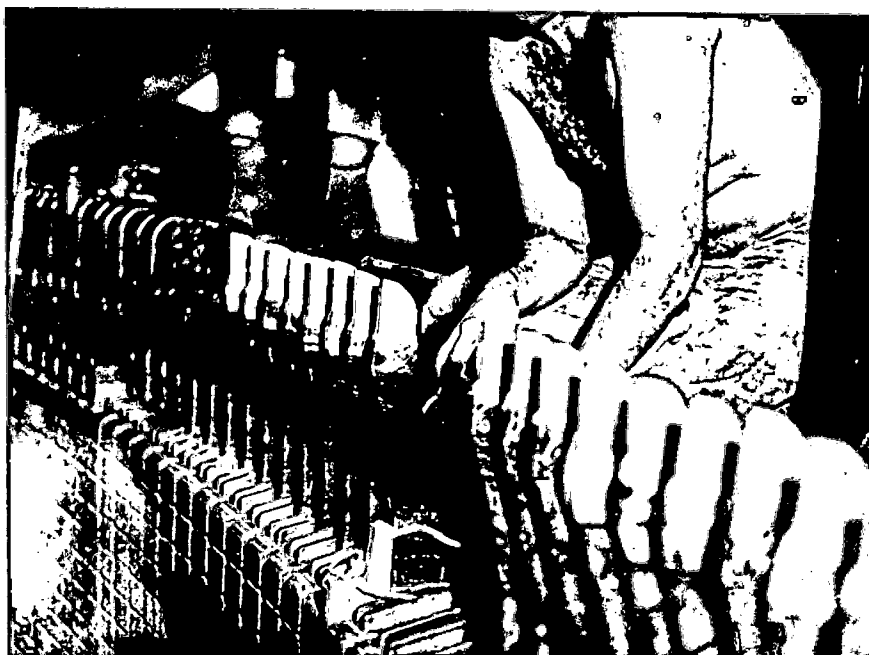


29.073

Controle da altura das bobinas usando-se um gabarito.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 39 de 96
	DES. N.º	

5.5 - AMARRAÇÃO DAS BOBINAS DE FUNDO NO ANEL DE APOIO, USANDO CORDÃO DE FIBRA.



29.075

Amarração das bobinas de fundo, usando co  
rdão de fibra.

5.6 - COLOCAÇÃO DE TALAS DE SEPARAÇÃO ENTRE AS BOBIN  
NAS.

Após a introdução das bobinas de fundo, foram colocadas, nas ranhuras, talas de Cel  
leron para separação entre bobinas de fundo e de frente.

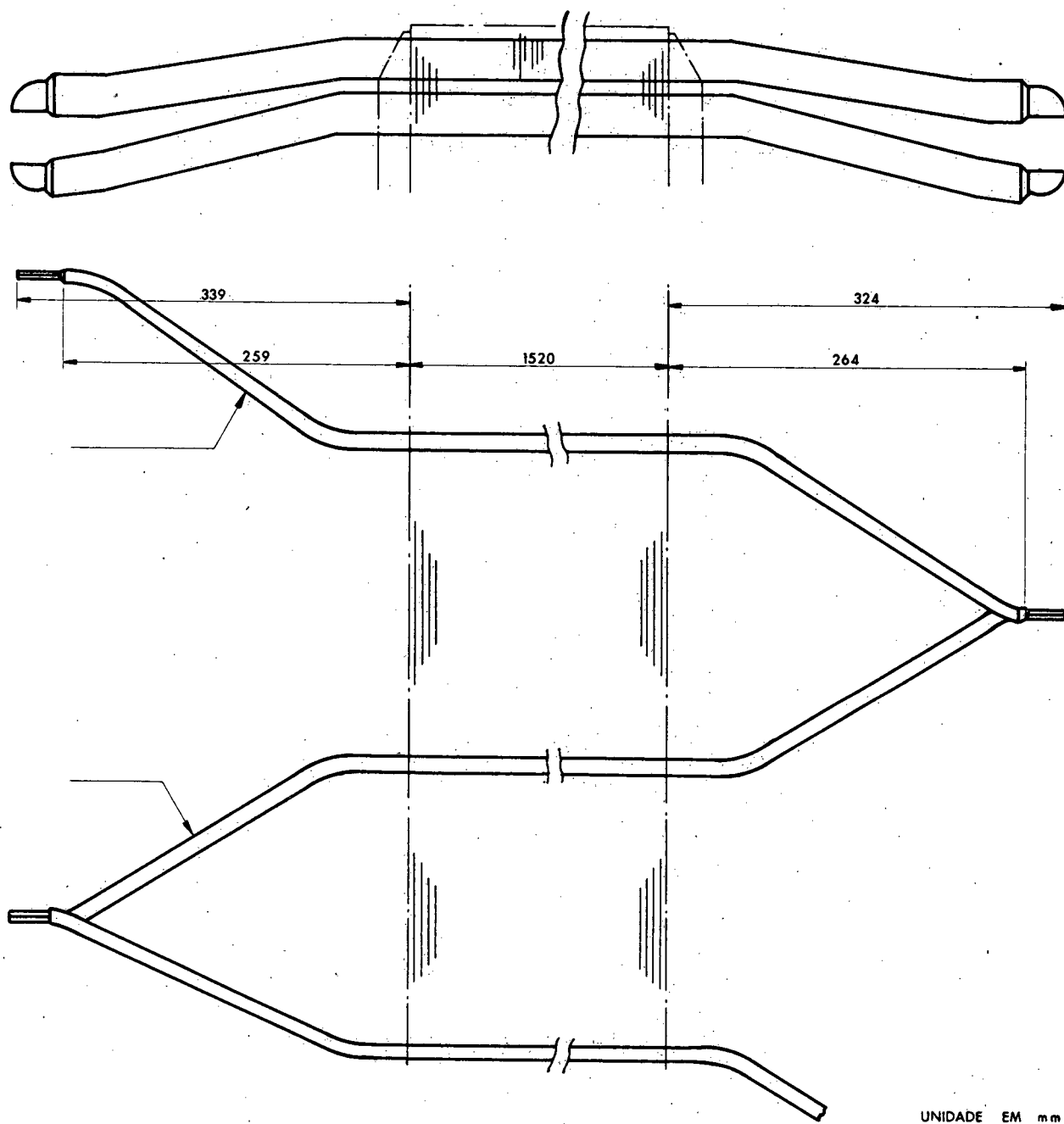
5.7 - INTRODUÇÃO DAS BOBINAS DE FRENTE NAS RANHURAS.

Após a colocação da tala, iniciou-se a colocação das bobinas de frente. Em seguida as bobinas foram fixadas por meio de cunhas de Celeron ou fibra-de-vidro.



OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL 40 de 96
	DES. N.º	

## 5.8 - ESQUEMA DE LIGAÇÃO DAS BOBINAS.

**Esquema de Ligação das Bobinas**

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 41 de 96
	DES. N.º	

5.9 - PREPARAÇÃO DOS TERMINAIS DAS BOBINAS E FIXAÇÃO DOS CONECTORES.

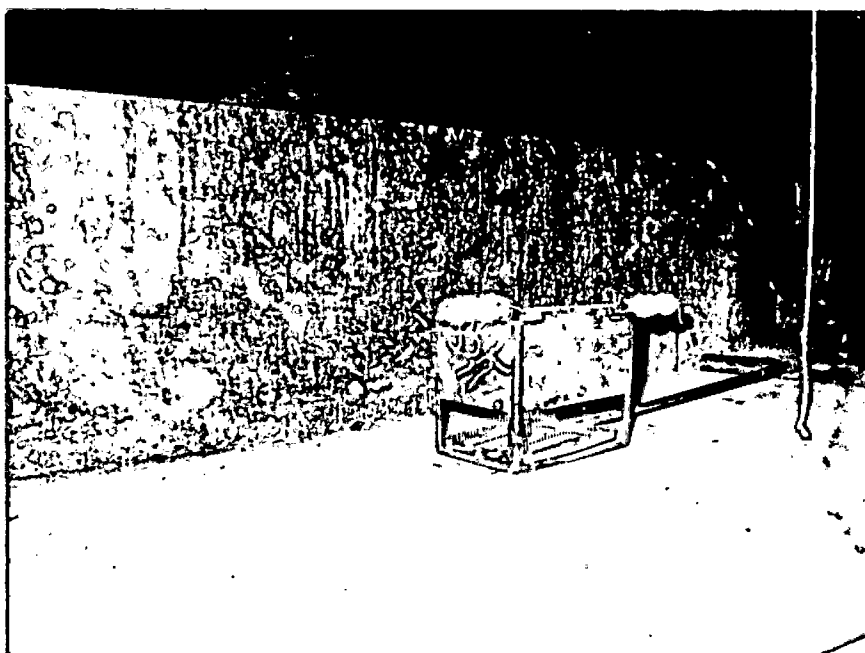
Após a colocação das bobinas, procedeu-se a limpeza dos terminais com ácido e, em seguida, foram colocados os conectores e as cunhas de cobre estanhado.



29.085

Preparação dos terminais das bobinas para o estanhamento,

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 42 de 96
	DES. N.º	



29.113

Equipamentos utilizados para o estanhamento: fogareiro, cadinho e maçarico tipo chuveiro.

#### 5.10 - ESTANHAMENTO DOS TERMINAIS DAS BOBINAS.

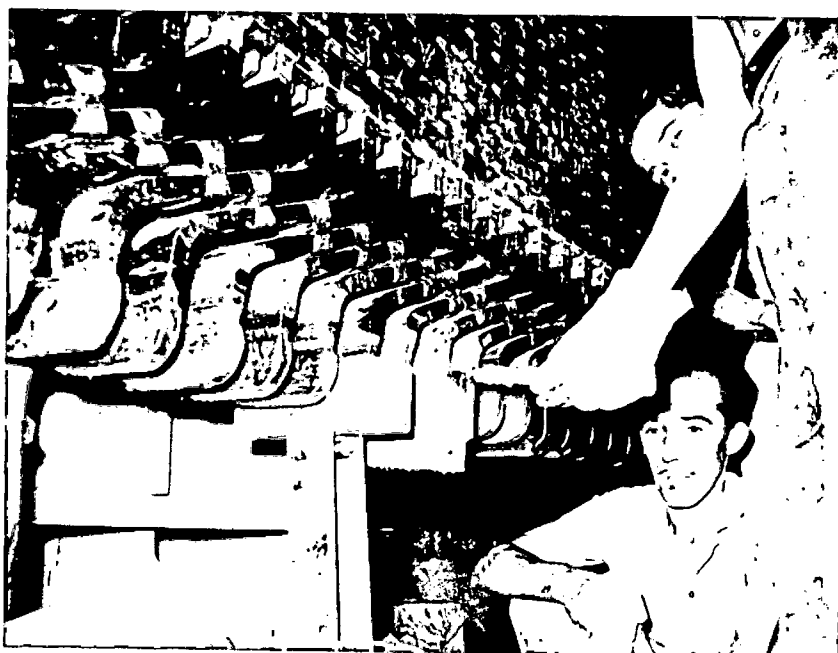
Como medida de proteção, antes do estanhamento da parte superior das bobinas, utilizou-se pano e lençol de amianto para evitar a queda de estanho nas ranhuras do núcleo.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 43 de 96
	DES. N.º	



29.239

Estanhamento dos terminais das bobinas parte superior.



29.114

Estanhamento dos terminais das bobinas parte inferior.

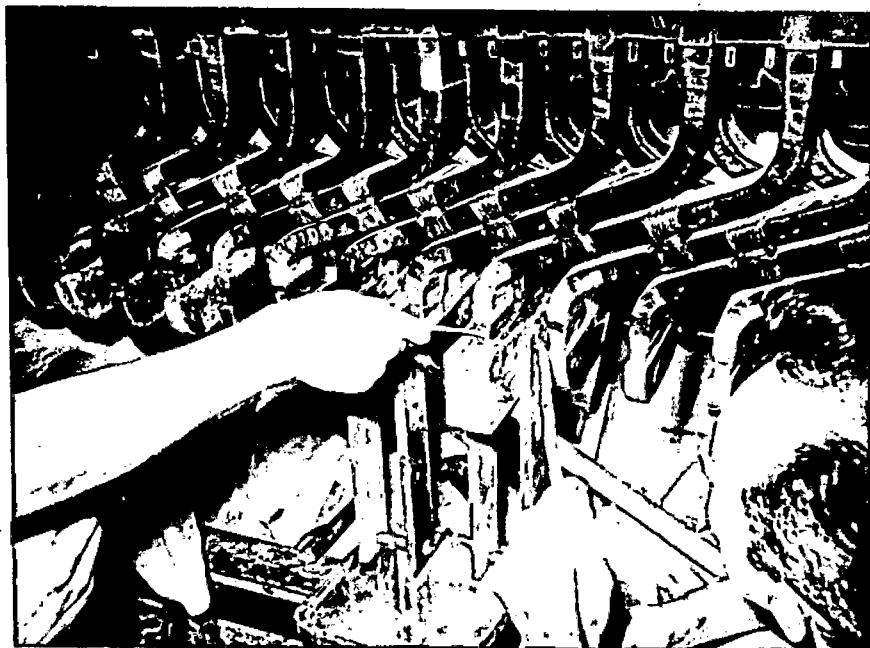
OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 44 de 96
	DES. N.º	

Após o estanhamento, colocou-se for-  
mas de madeira nos conectores para a complemen-  
tação da solda nos terminais.



29.115

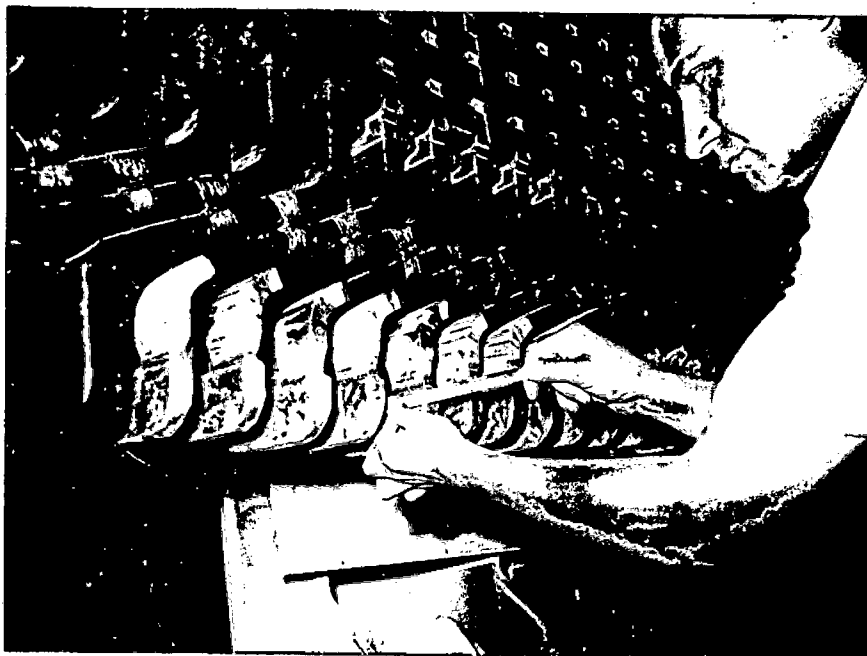
Colocação de gabarito de madeira para com-  
plementação da solda.



29.116

Complementação da solda nos terminais das  
bobinas .

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 45 de 96
	DES. N.º	



29.334

Acabamento na solda dos terminais, usando lima para a remoção dos resíduos de estanho.

#### 5.11 - MONTAGEM DAS CAPAS DE FIBRA-DE-VIDRO PARA PROTECÇÃO DOS TERMINAIS.

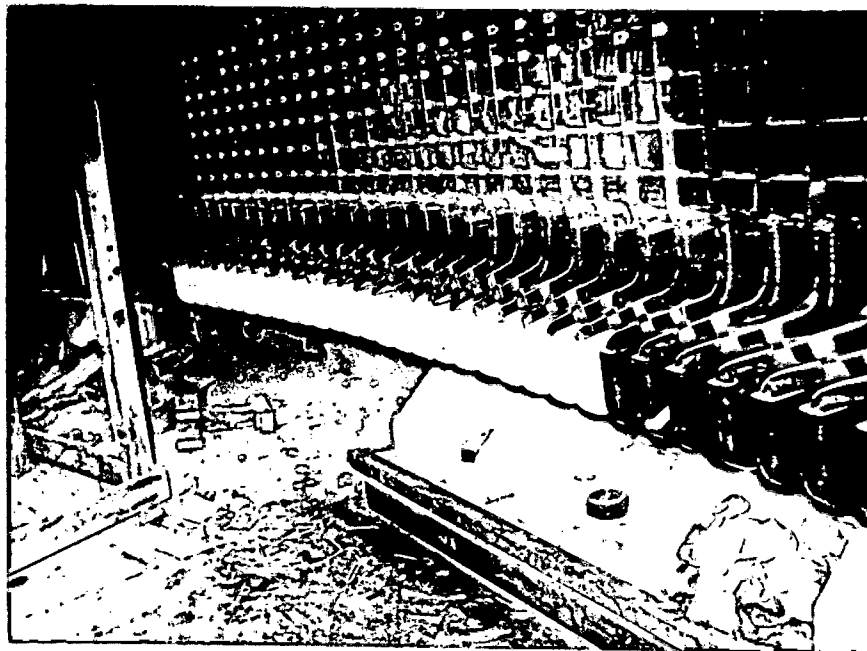
Após a preparação das capas de fibra-de-vidro para a isolação dos terminais superiores e inferiores das bobinas e preparação da massa isolante Epoxy para colocação nas capas de fibra-de-vidro, as capas foram montadas nos terminais das bobinas e apoiadas sobre uma tábua, até a secagem da massa colocada na parte interna.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 46 de 96
	DES. N.º	



29.784

Capas de fibra-de-vidro para proteção dos terminais.



29.400

Vista parcial do trecho do anel magnético bobinado na obra.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 47 de 96
	DES. N.º	



29.929

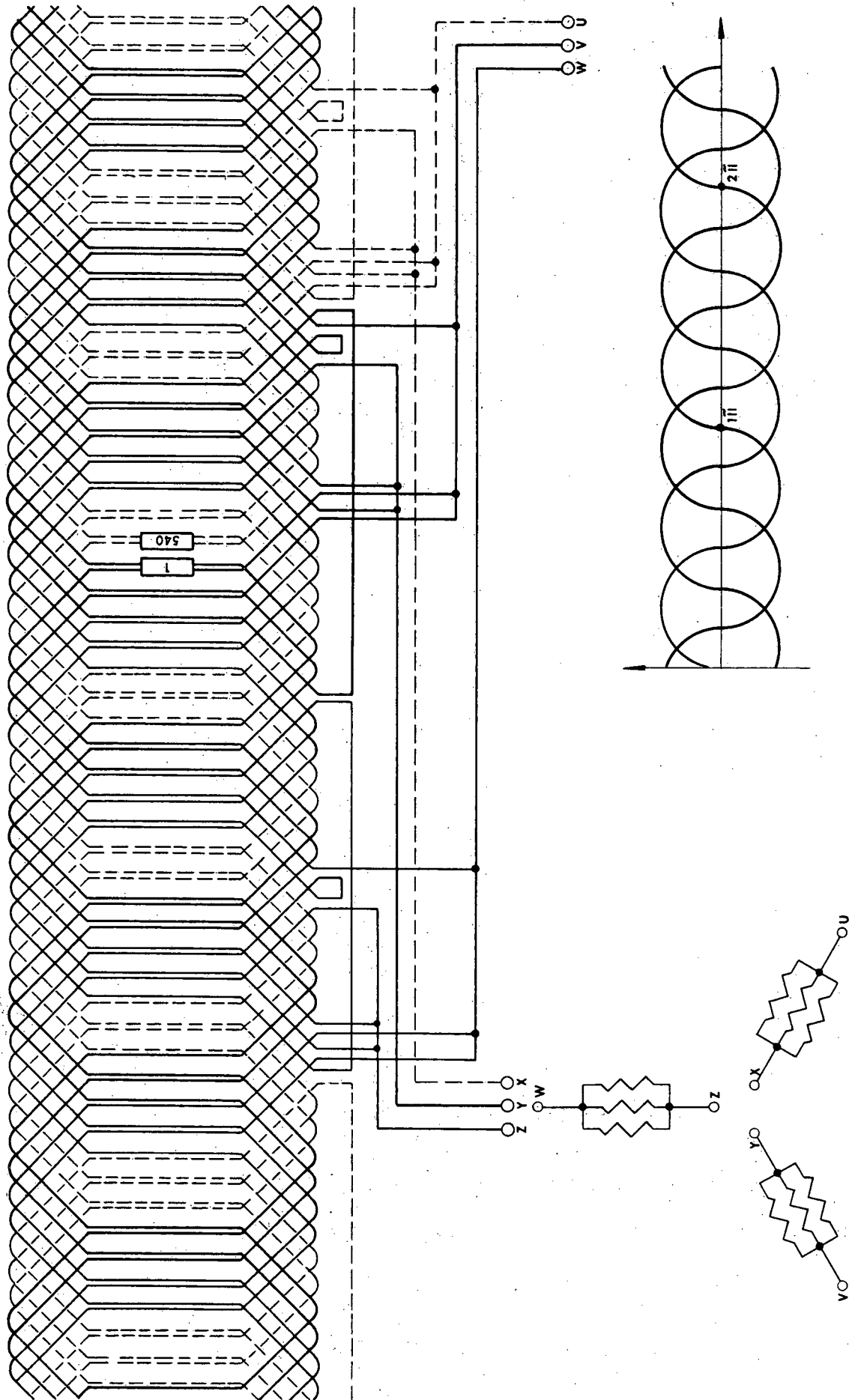
Terminais estanhados e isolados com a ca  
pa de proteção.

#### 5.12 - ENTRELAÇAMENTO DAS BOBINAS.

O esquema de entrelaçamento das bo  
binas é ilustrado na folha seguinte.



OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL 48 de 96
DES. N.º		



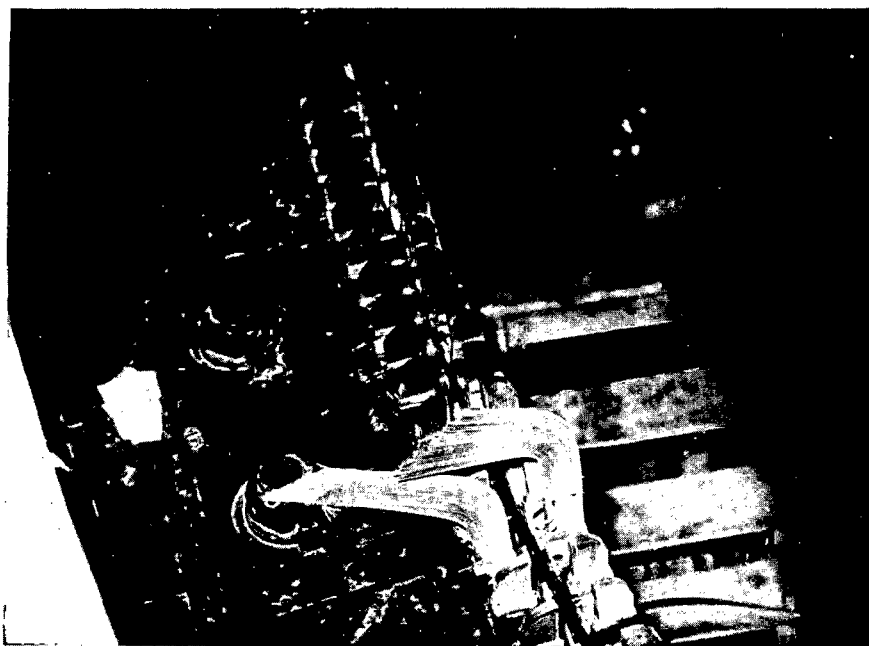
Entrelaçamento das Bobinas

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 49 de 96
	DES. N.º	

6 - MONTAGEM DO BARRAMENTO CIRCULAR DO ESTATOR.

6.1 - PREPARAÇÃO DOS TERMINAIS DAS BOBINAS.

Os terminais das bobinas foram preparados, dobrados em forma de barramentos, estanhados e isolados com fita de Mica, fibra-de-vidro e verniz.



29.083

Vista das bobinas especiais para saída dos barramentos.

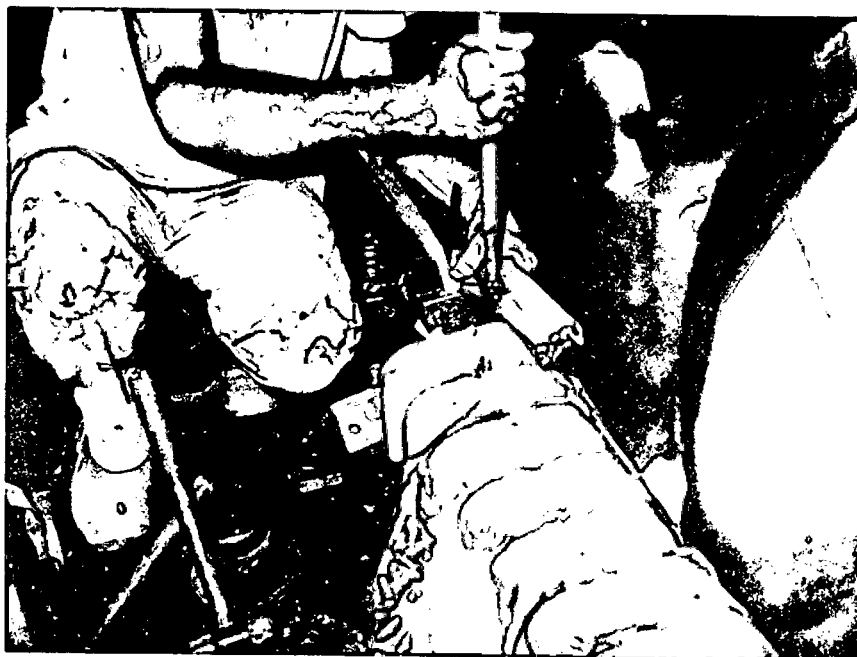


29.328

Fase de preparação dos terminais das bobinas para os barramentos.

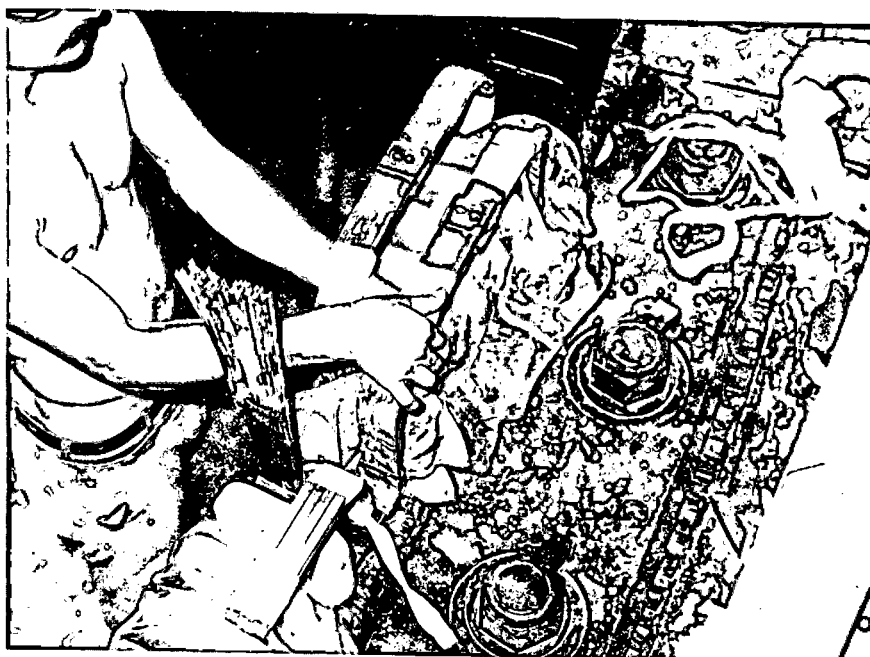
OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 50 de 96
	DES. N.º	

6.2 - DOBRAMENTO, CONEXÃO E ISOLAÇÃO DOS TERMINAIS DAS BOBINAS EM FORMA DE BARRAMENTO.



29.381

Dobramento para conexão.



29.382

Barramento conectado e início da isolação.

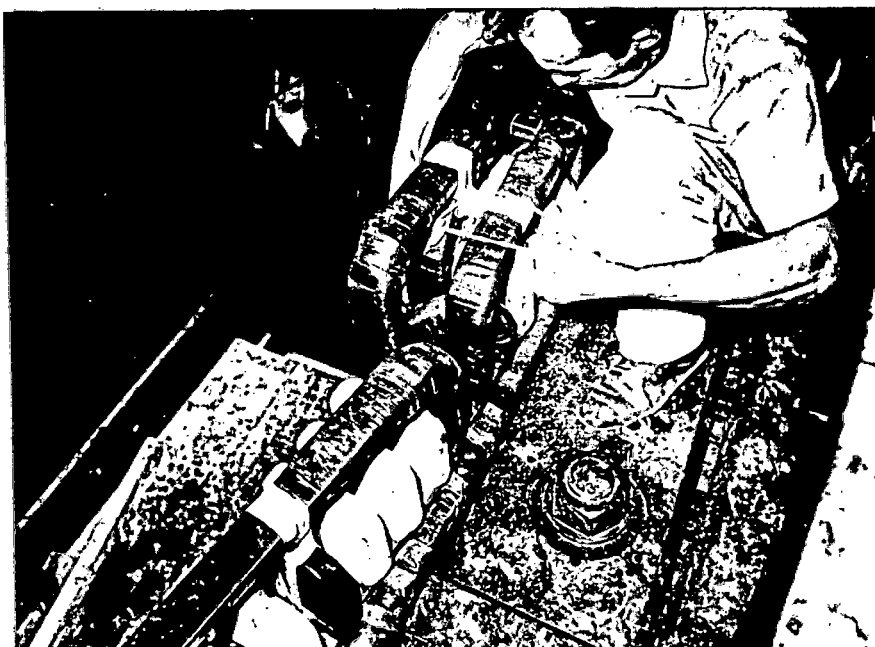
OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 51 de 96
	DES. N.º	



29.399

Barramento montado e isolado.

6.3 - AMARRAÇÃO DOS CALÇOS DE CELERON PARA SEPARAÇÃO DOS BARRAMENTOS.



29.397

Amarração dos calços de celeron para se paração dos barramentos.

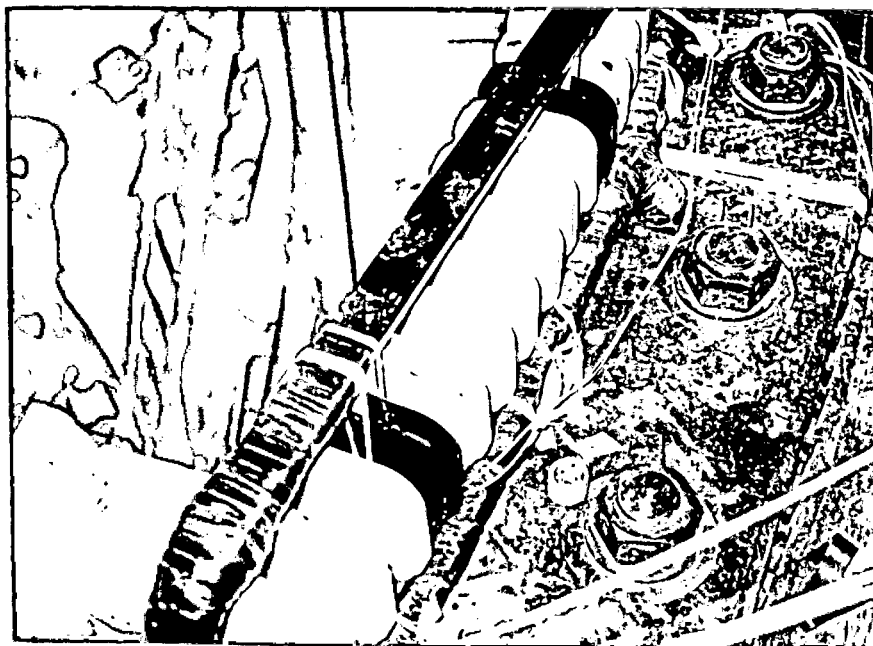
OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 52 de 96
	DES. N.º	

## 6.4 - MONTAGEM DA BARRA JUMPER.



29.374

Preparação da barra Jumper para montagem.



29.383

Barra Jumper montada e isolada.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 53 de 96
	DES. N.º	

#### 6.5 - MONTAGEM DOS TERMINAIS DE NEUTRO E SAÍDA DO GERADOR.

Após a montagem do barramento circular, foram preparados os terminais de saída do Gerador.

Os terminais foram fixados com parafusos e estanhados; em seguida removeu-se o excesso de estanho derretido.

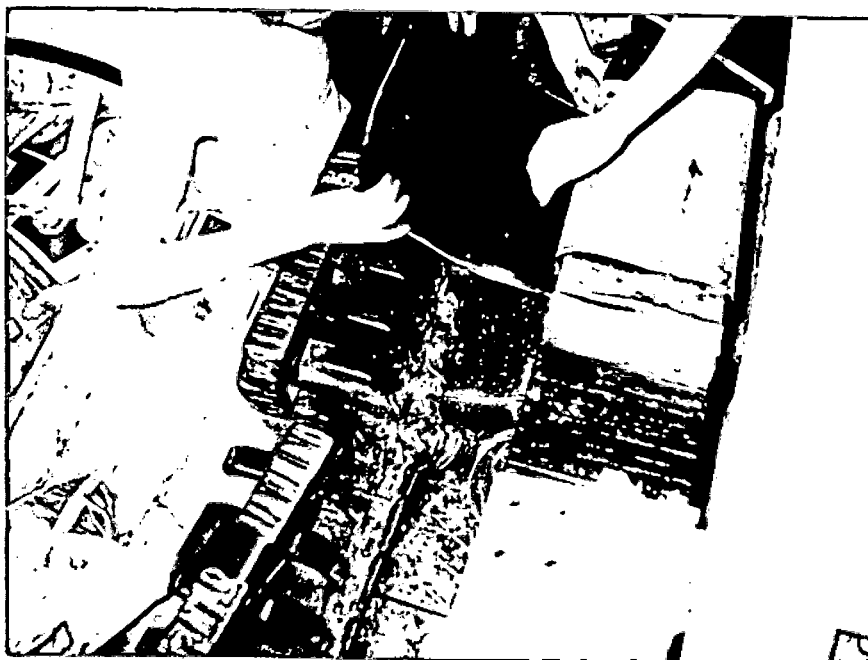
Na isolação dos terminais usou-se folhas de Mica, cordão de fibra-de-vidro, e verniz.



29.375

Aquecimento do terminal para o estanhamento.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 54 de 96
	DES. N.º	



29.538

Início da isolação, usando folha de Mica e verniz.



29.309

Sequência de operação. Amarração usando fita de fibra-de-vidro.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 55 de 96
	DES. N.º	



29.396

Isolação dos terminais. Etapa final.

6.6 - FIXAÇÃO DAS PLACAS DE CELERON, PARA APOIO DOS TERMINAIS.

Fixou-se na carcaça do Estator as chapas de Celeron, para apoio dos terminais de saída do Gerador e Centro Estrela .



OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 56 de 96
	DES. N.º	



29.398

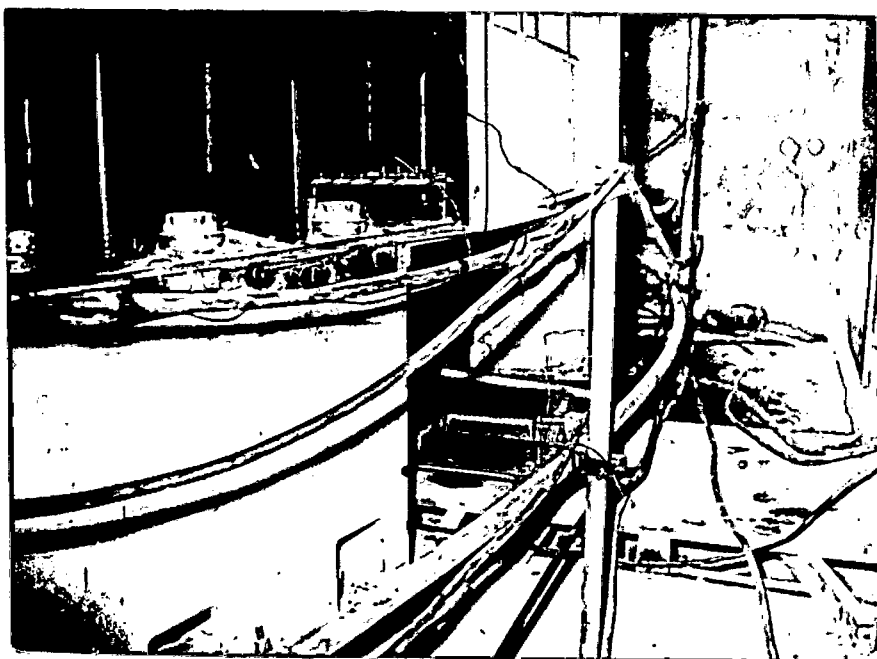
Montagem da chapa de Celeron.

## 7 - SECAGEM E ENVERNIZAMENTO DO ESTATOR.

No envernizamento do Estator adotou-se o seguinte processo :

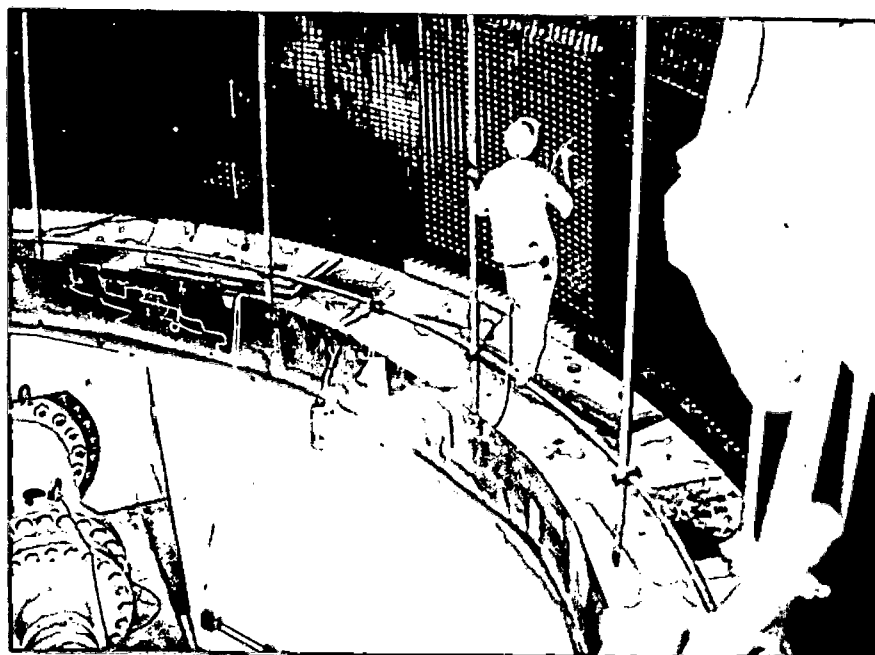
- 1 - Limpeza rigorosa do Estator com ar.
- 2 - Instalação de circuitos elétricos com resistência e sopradores de ar .
- 3 - Instalação de termômetro a álcool de 100°C para medição da temperatura durante o aquecimento.
- 4 - Cobertura do Estator com encerado.
- 5 - Instalação de cinco máquinas de solda LINCOLN-SAF 600.
- 6 - Controle da temperatura através da ponte de Whea testone, até atingir 75°C, mantendo-a por 24 horas.
- 7 - Após o resfriamento executou-se a primeira pintura, com verniz ( primeira etapa ).
- 8 - Em seguida o Estator foi novamente aquecido e, após o resfriamento, foi aplicado verniz ( segunda etapa ).

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 57 de 96
	DES. N.º	



29.916

Instalação dos circuitos com resistência para o aquecimento do Estator.



29.516

Preparativos para cobertura do Estator e instalação dos termômetros no anel magnético.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI

DES:

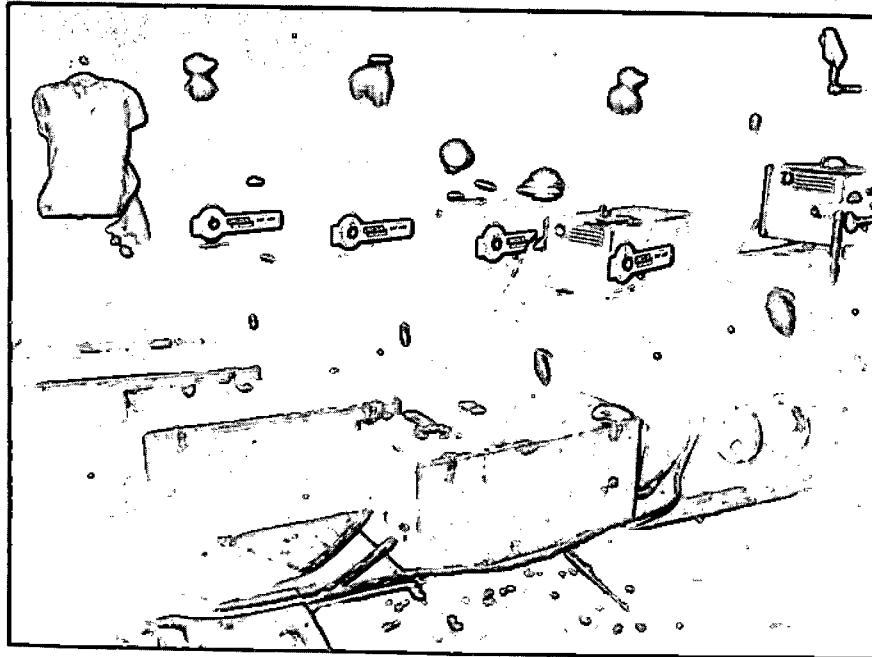
ESC.:

ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2

VER:

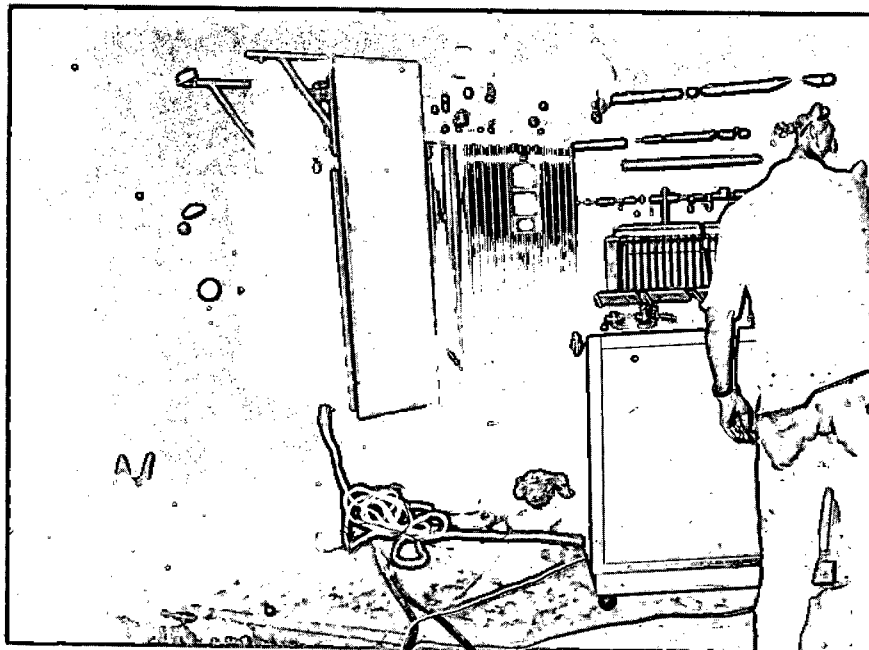
FL. 58 de 96

DES. N.º



29.915

Máquinas de solda LINCOLN - corrente máxi  
ma 600A, utilizadas no aquecimento do Es  
tator.



29.601

Preparativos para aplicação do teste de  
alto potencial no Estator.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 59 de 96
	DES. N.º	

8 - MONTAGEM DO SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO DO GERADOR.

8.1 - PRÉ-MONTAGEM DA TUBULAÇÃO NO POÇO DO GERADOR.

- Preparação da tubulação, marcação, corte e ponteamto com solda.
- Montagem dos flanges.
- Pré-montagem propriamente dita.



29.315

Pré-montagem da tubulação no poço do Gerador.

8.2 - COMPLEMENTAÇÃO DE SOLDA, TESTE, JATEAMENTO E PINTURA NA TUBULAÇÃO DE REFRIGERAÇÃO.

Após a pré-montagem da tubulação no poço, esta foi removida para a complementação da solda.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 60 de 96
	DES. N.º	



30.370

Preparação da tubulação.

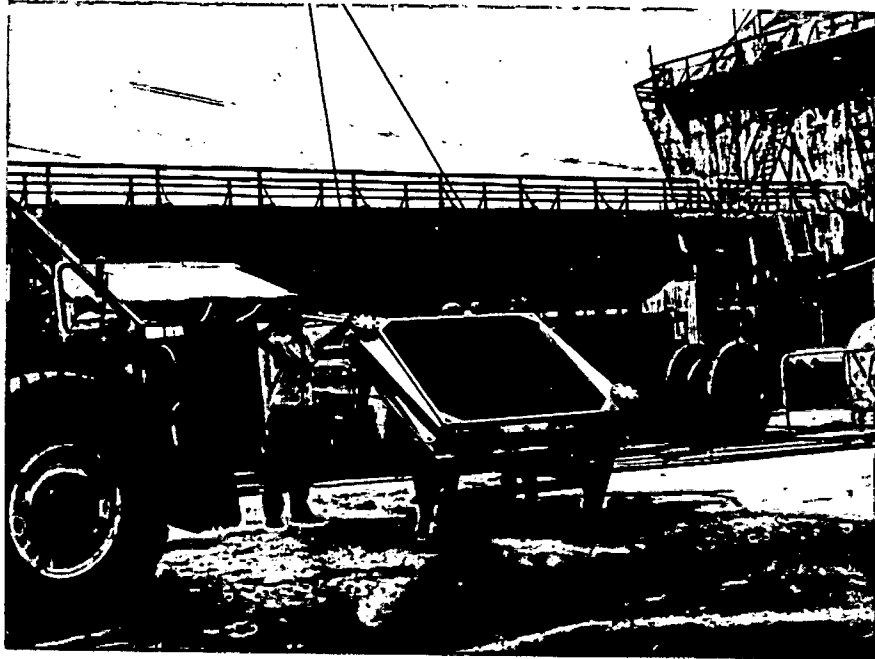
Teste com água na tubulação ( pressão aplicada:  $5 \text{ kg/cm}^2$  ) para verificação de possíveis vazamentos.

A seguir efetuou-se o jateamento e a pintura da tubulação.

### 8.3 - MONTAGEM DOS TROCADORES DE CALOR.

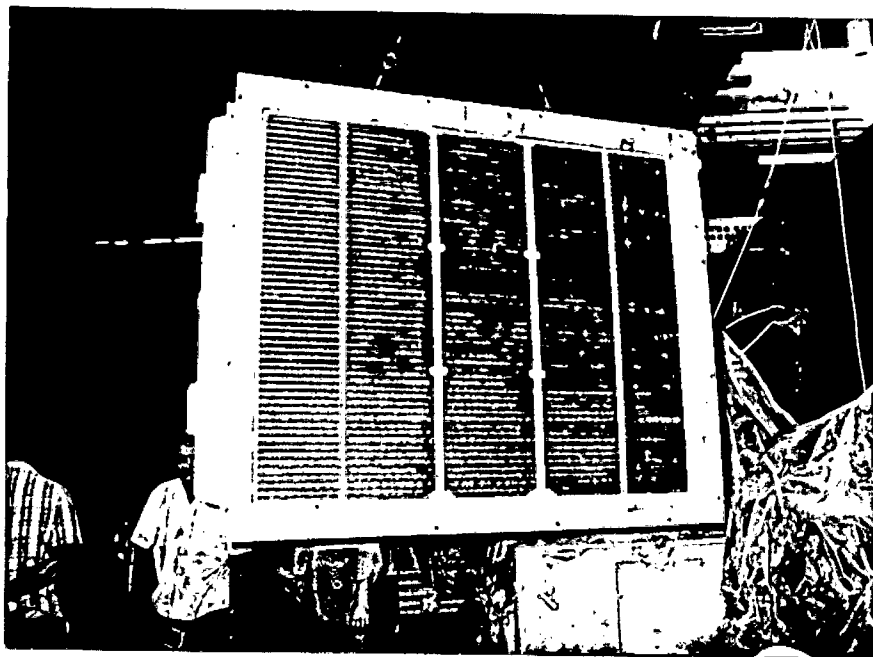
Os trocadores de calor foram preparados na área de montagem e testados com água e ar a pressão de  $5 \text{ kg/cm}^2$ , para verificação de possíveis vazamentos.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 61 de 96
	DES. N.º	



29.496

Içamento do trocador de calor na área de montagem.



30.374

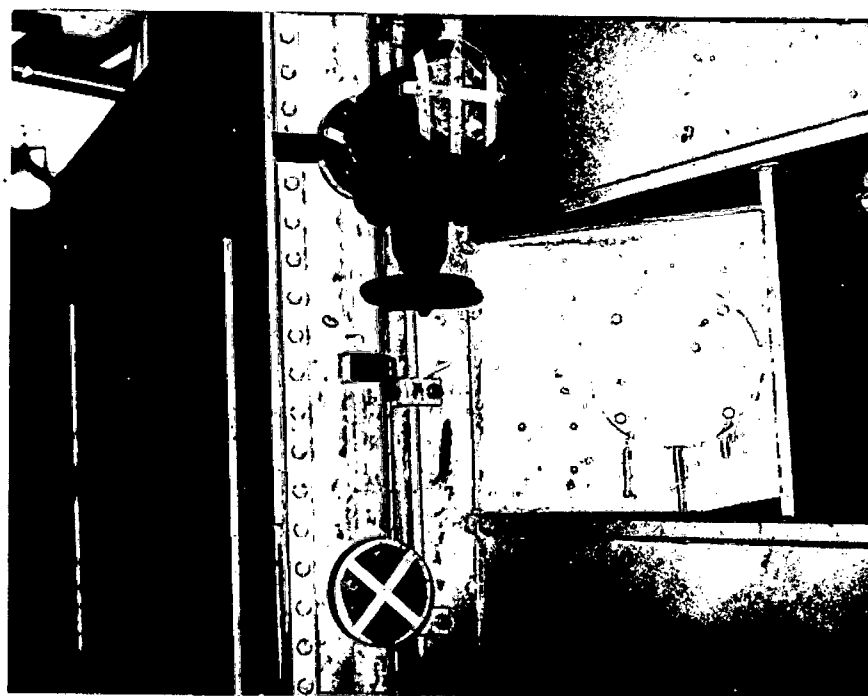
Descida do trocador de calor no poço do Gerador.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 62 de 96
	DES. N.º	



30.373

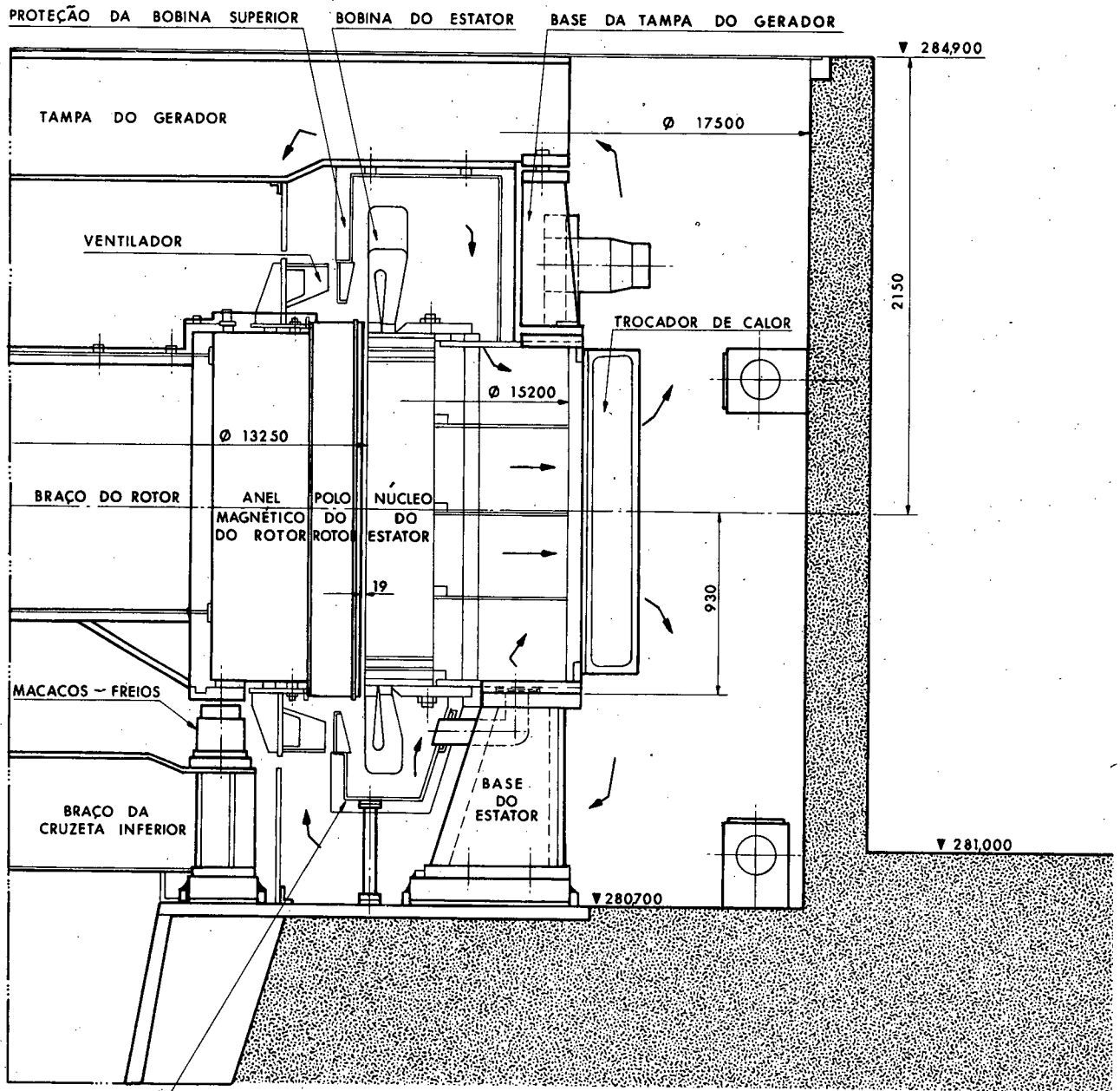
Montagem dos trocadores de calor.



29.316

Trocador de calor montado .

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL 63 de 96
	DES. N.º	



PROTEÇÃO DA BOBINA INFERIOR

### Circulação de Ar Pelo Gerador



OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 64 de 96
DES. N.º		

8.4 - MONTAGEM DEFINITIVA DA TUBULAÇÃO DE REFRIGERAÇÃO.

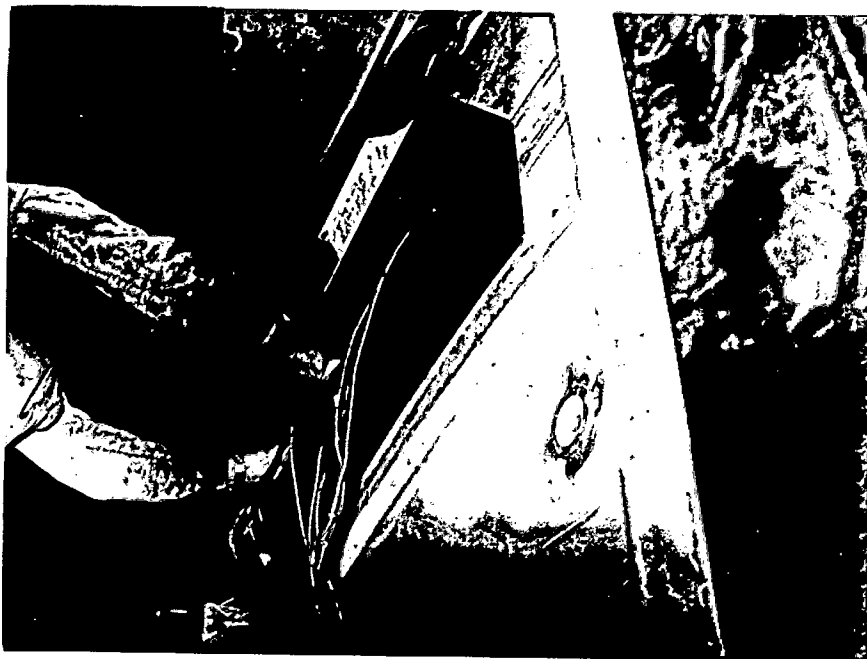
Após a pré-montagem e, em seguida, a desmontagem para serviços complementares ( item 8.2 ) da tubulação e montagem das doze unidades de trocadores de calor, procedeu-se a montagem definitiva da tubulação de refrigeração e acessórios. (registros, termostatos, válvulas).

Após montada, a tubulação foi toda isolada com calhas de isopor que por sua vez foram fixadas com fita colante. Finalmente, toda a superfície recebeu a pintura de acabamento.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 65 de 96
	DES. N.º	

- 9 - TERMOELEMENTOS PARA MEDIÇÃO DA TEMPERATURA DO NÚCLEO DO ESTATOR.

Montagem da caixa de proteção e ligação dos termoelementos.



30.627

Caixa para ligação dos termoelementos.

- 10 - SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIOS.

O sistema de anti-incêndios dos Geradores de Ilha Solteira é composto de uma bateria de garrafas de CO<sub>2</sub> ( trinta e seis unidades ) para cada quatro Geradores.

Existe uma tubulação mestra que leva o CO<sub>2</sub> até a tubulação secundária dentro de cada poço do Gerador.

São fixados suportes na parede do poço do Gerador para apoio da tubulação.

Antes da montagem, a tubulação é submetida à decapagem e limpeza geral. Em seguida, esta

OBRA :	ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO :	RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 66 de 96
		DES. N.º	

é instalada nos suportes.

Finalmente, são instalados os bicos injetores de CO<sub>2</sub> ( trinta e seis unidades ) na tubulação.

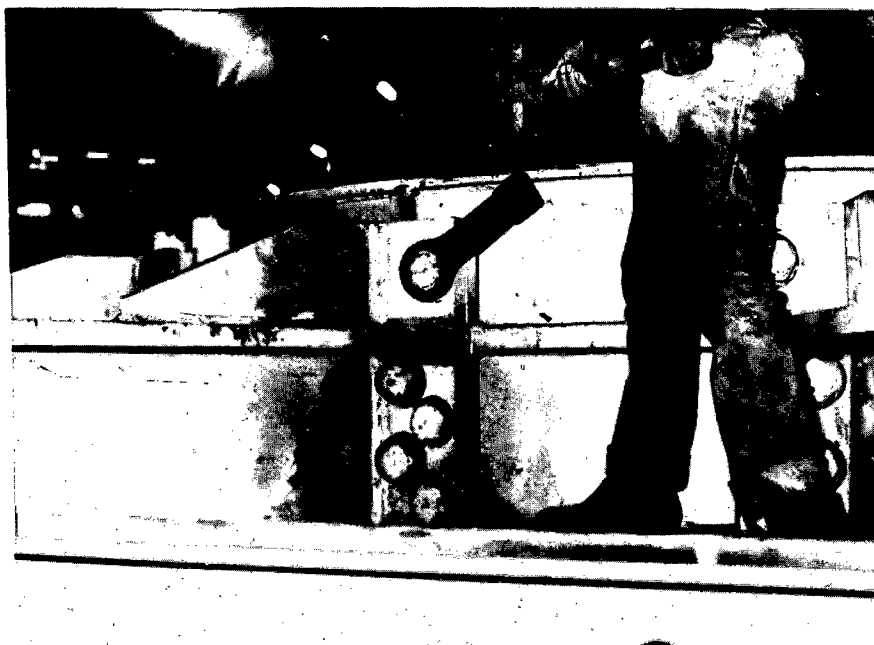
## 11. - MANCAL-DE-GUIA-SUPERIOR.

### 11.1 - PREPARAÇÃO DO SUPORTE DO MANCAL.

Após o transporte das peças para a área de montagem, procedeu-se a preparação, consistindo esta na limpeza e ajustes da carcaça do mancal e braços da aranha de sustentação.

### 11.2 - ACOPLAMENTO DOS BRAÇOS DA ARANHA.

Os doze braços da aranha foram acoplados à carcaça do mancal.



29.524

Apertos dos parafusos de acoplamento dos braços e carcaça do mancal-de-guia superior.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI

DES:

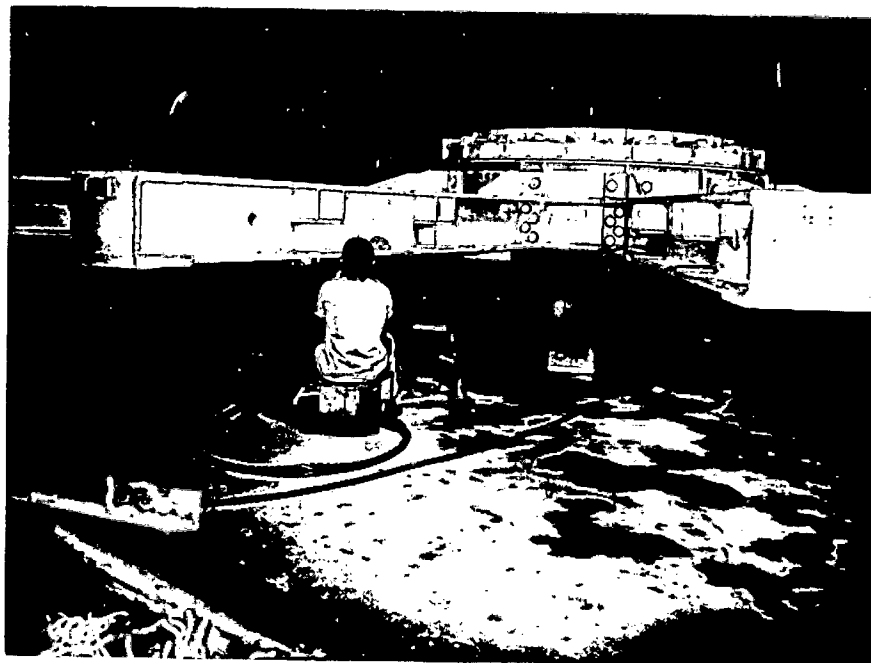
ESC.:

ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2

VER:

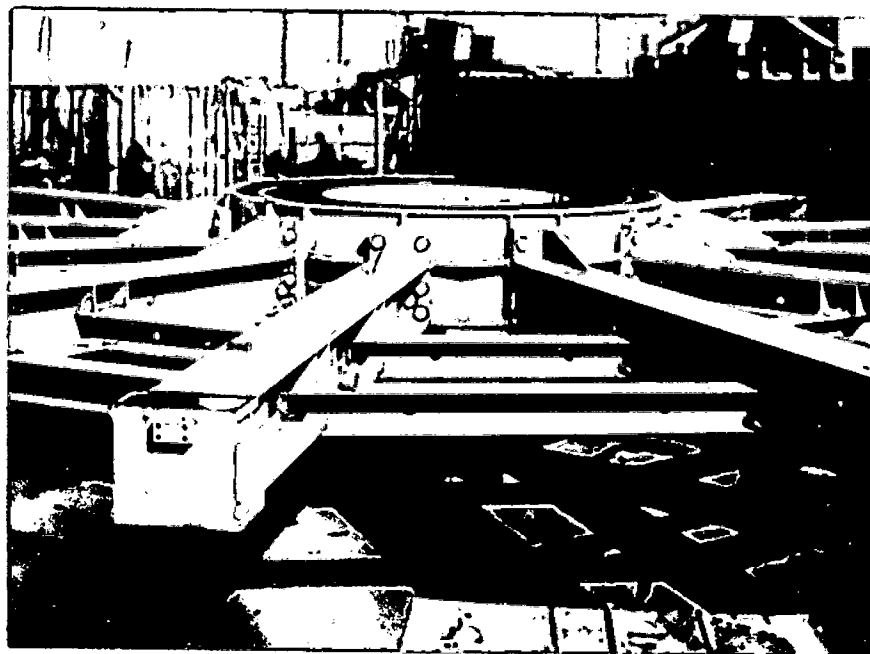
FL. 67 de 96

DES. N.º



29.777

Preparação dos braços da aranha para a montagem das vigas de travamento entre braços.

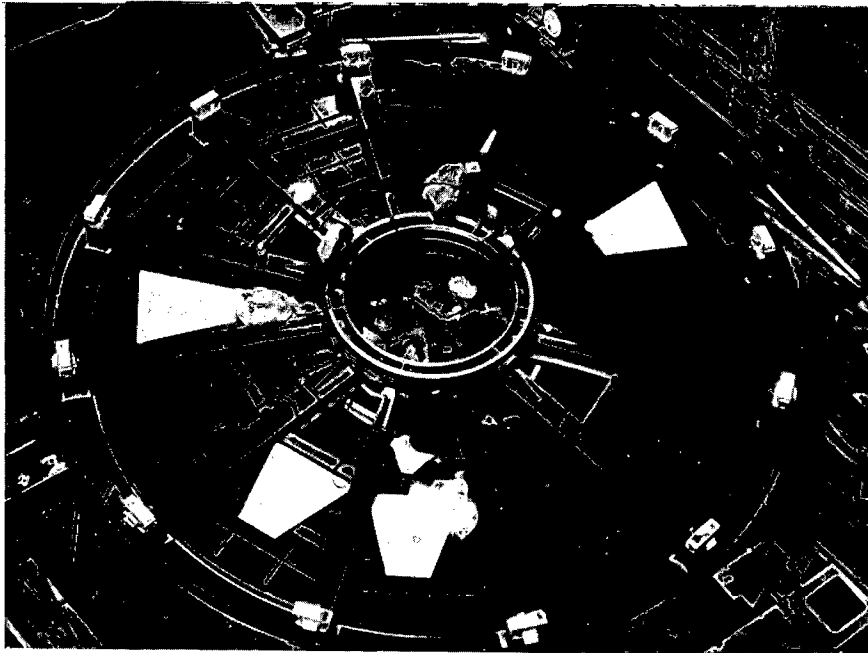


29.523

Vigas de travamento montadas.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 68 de 96
	DES. N.º	

## 11.3 - COLOCAÇÃO E AJUSTAGEM DAS CHAPAS DO PISO.



30.000

Braços e carcaça montados, inclusive com as chapas do piso.

## 11.4 - MONTAGEM DA ARANHA SOBRE O PIT-LINER.

Foram preparadas as chapas intermediárias e quadros para apoio dos braços da aranha sobre o Pit-Liner, contando-se com o auxílio da Topografia para o nivelamento.

Após as preparações, efetuou-se o transporte da aranha para o poço.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI

DES:

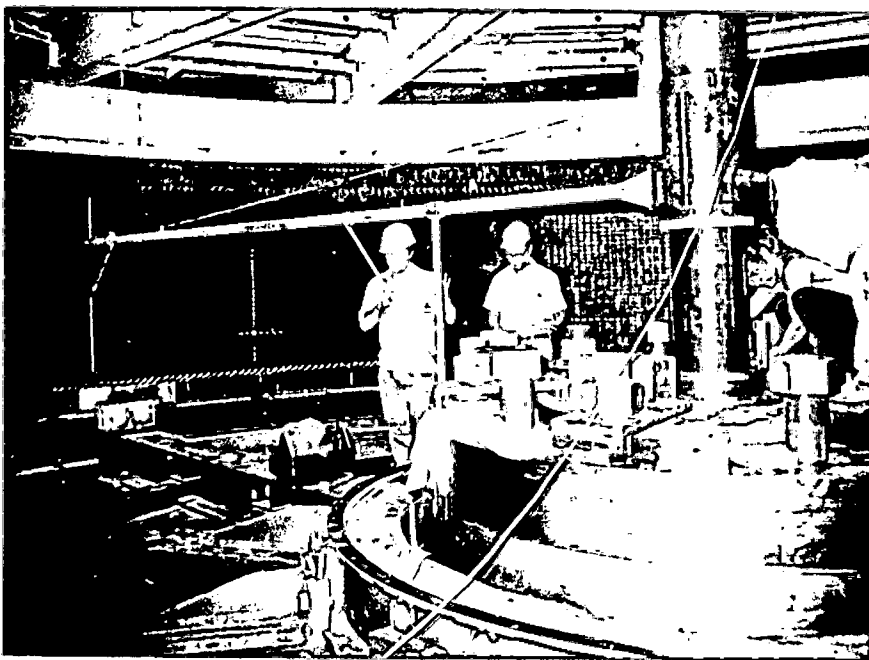
ESC.:

ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2

VER:

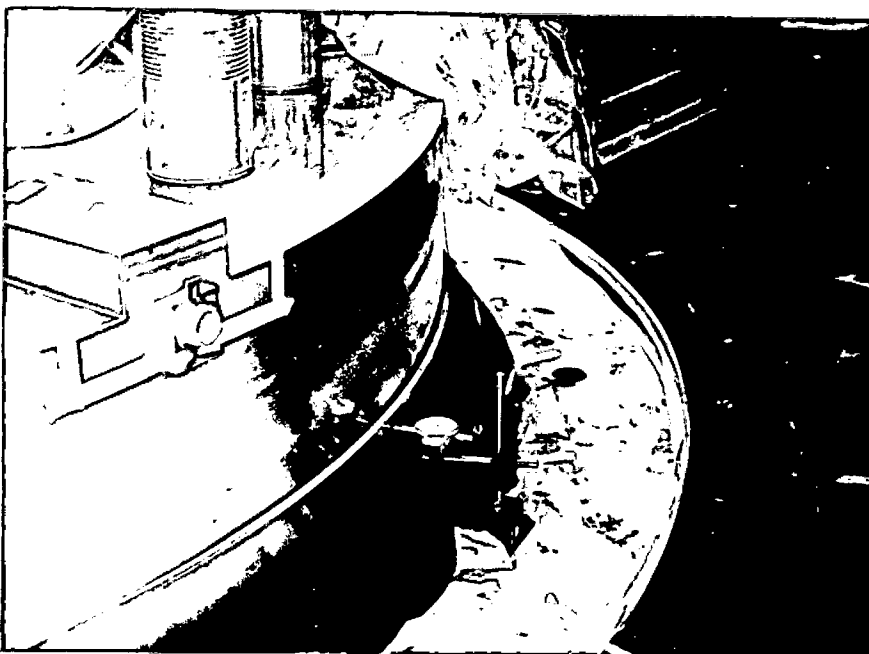
FL. 69 de 96

DES. N.º



30.032

Verificação da centragem do Estator para o posicionamento da aranha .



29.925

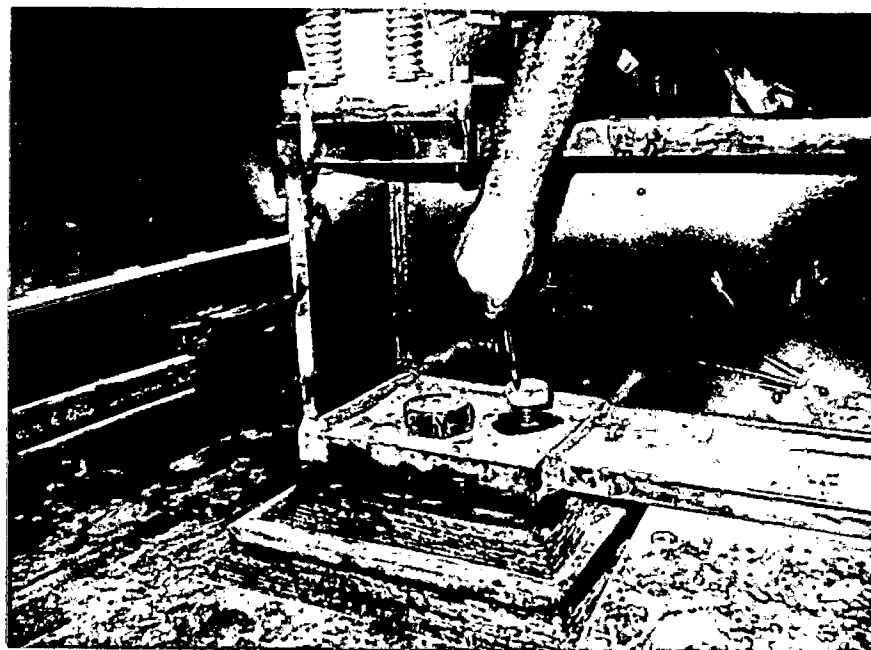
Centragem da aranha do mancal-de-guia superior, usando relógio comparador de base magnética .

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 70 de 96
	DES. N.º	



29.934

Sequência de operação de centragem, com ma  
cacos mecânicos.



30.028

Vista da base de apoio do braço da aranha, fixada com  
solda (testada com líquido penetrante) no Pit-Liner ,  
sendo indicado o parafuso macaco utilizado para o seu  
nivelamento.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI

DES:

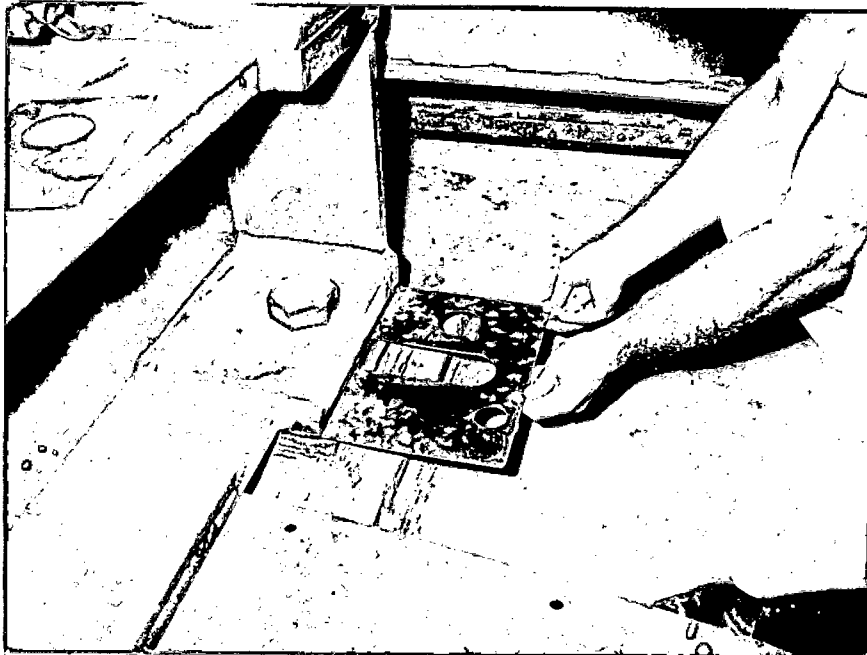
ESC.:

ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2

VER:

FL. 71 de 96

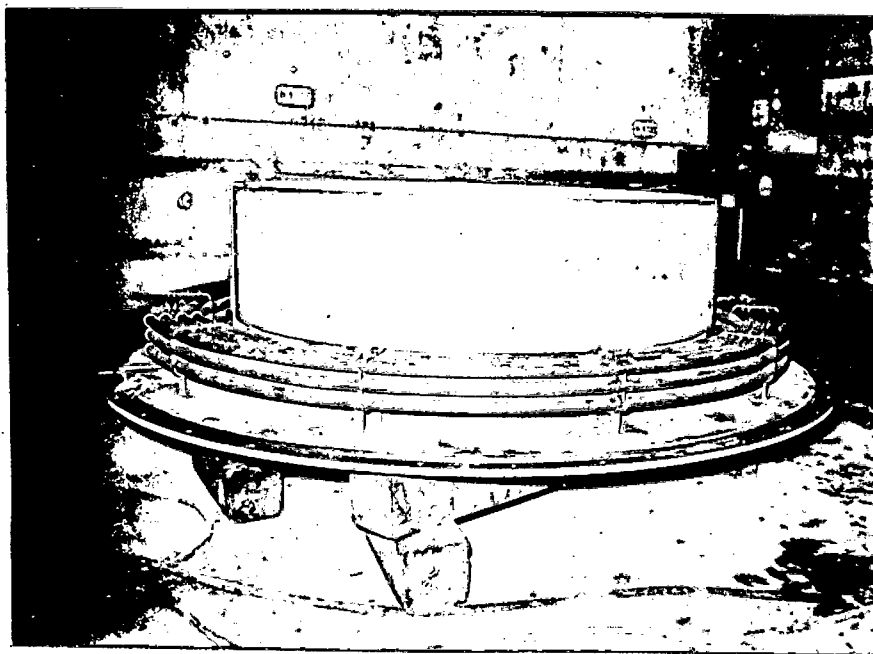
DES. N.º



30.029

Colocação de calços metálicos para o nivelamento dos braços da aranha.

11.5 - PREPARAÇÃO DA CUBA DE ÓLEO PARA LUBRIFICAÇÃO DOS PATINS.



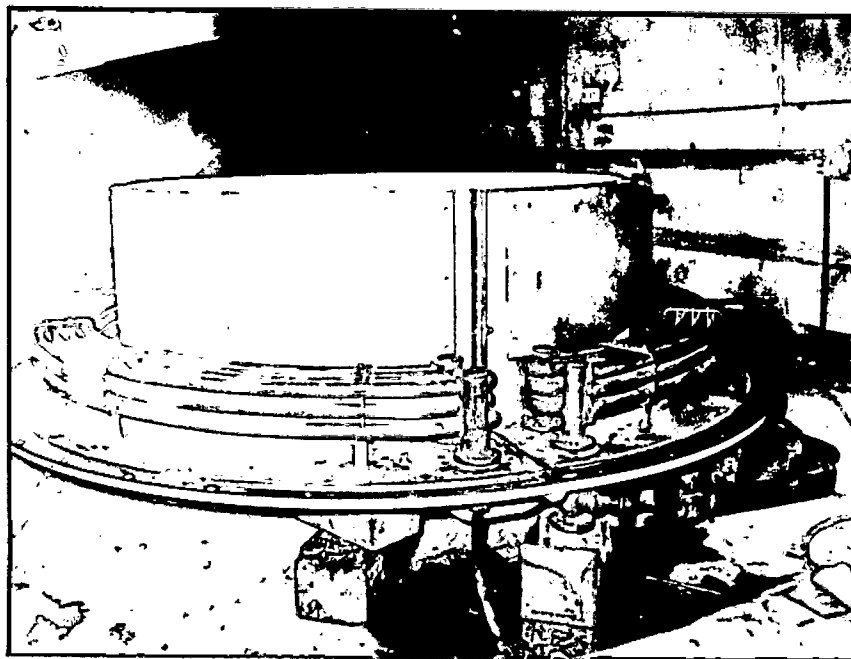
29.886

Serpentina e cuba de óleo para refrigeração do óleo e lubrificação dos patins.



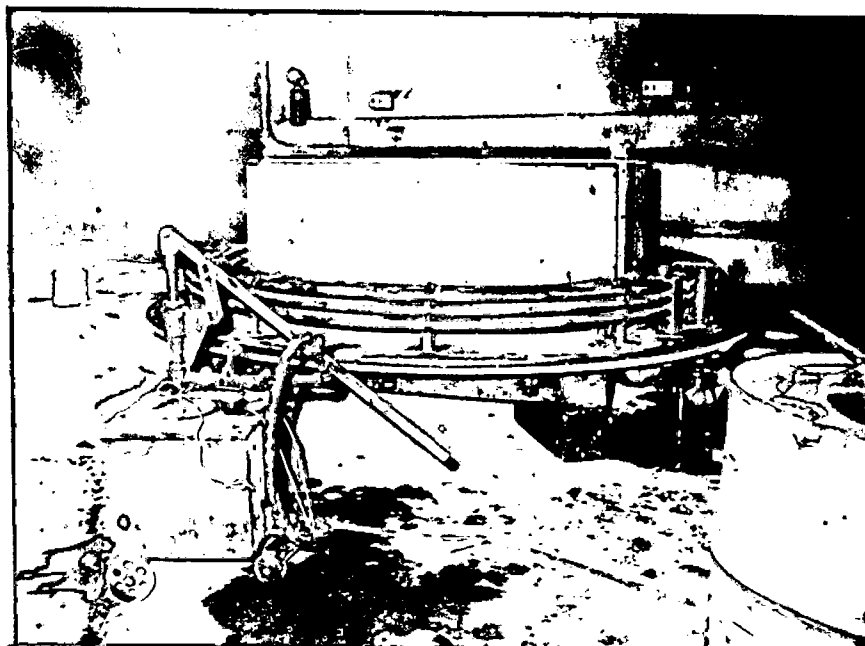
OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 72 de 96
	DES. N.º	

Antes da limpeza e preparação das peças, efetuou-se o teste da serpentina para verificar possíveis vazamentos. Utilizou-se água sob pressão de  $6\text{kg/cm}^2$  por um período de trinta minutos.



29.887

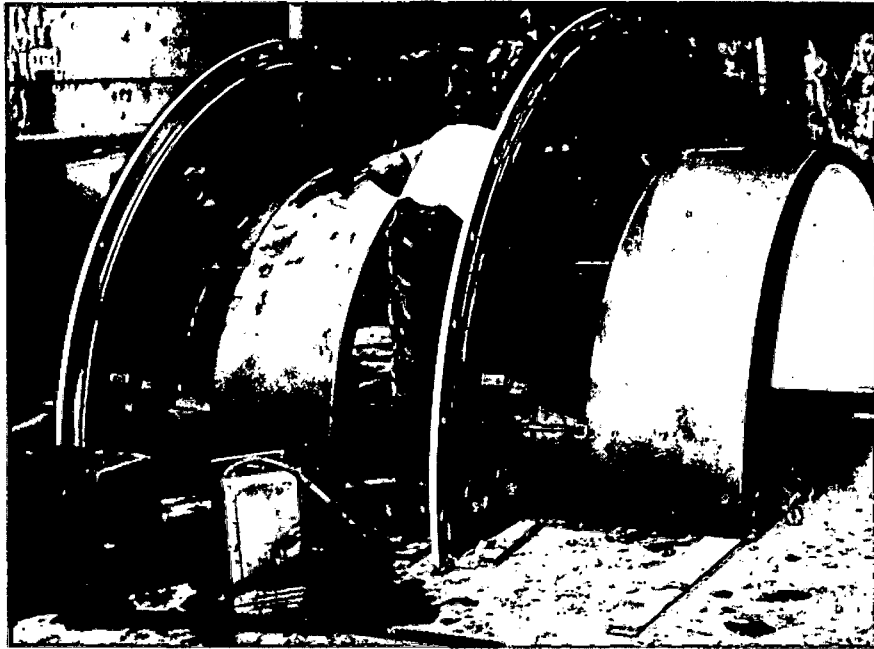
Preparativos para o teste de estanqueidade da serpentina.



29.888

Bomba manual utilizada para a pressurização da serpentina.

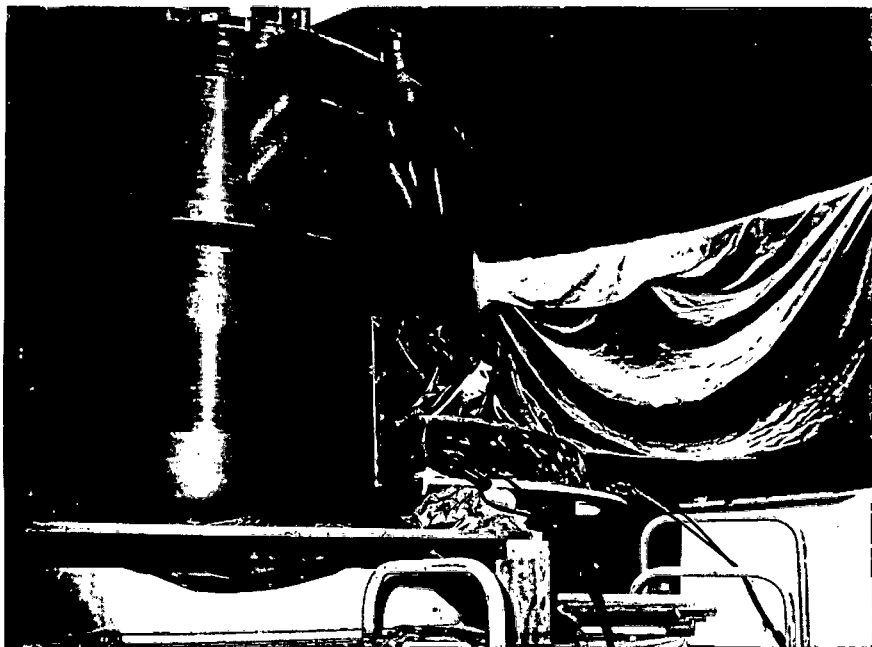
OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 73 de 96
	DES. N.º	



29.901

Limpeza na cuba de óleo dos patins.

11.6 - MONTAGEM DA CUBA DE ÓLEO.



29.783

Acoplamento da cuba de óleo ao eixo da Turbina.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI

DES:

ESC.:

ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2

VER:

FL. 74 de 96

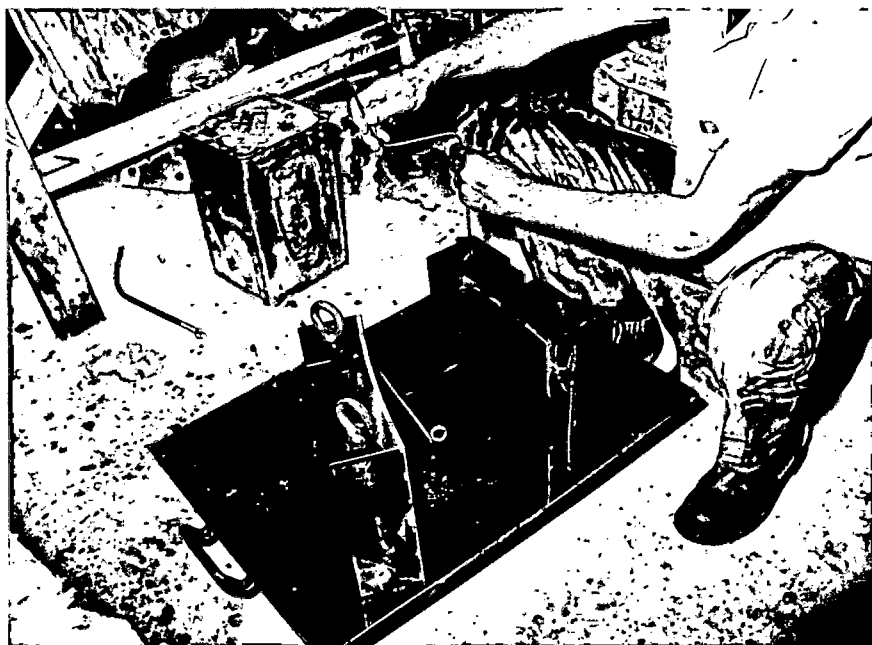
DES. N.º



29.782

Limpeza do eixo da Turbina para o acoplamento da cuba e aranha do mancal.

#### 11.7 - PREPARAÇÃO E MONTAGEM DOS PATINS.



29.882

Limpeza dos patins do mancal-de-guia - superior.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI

DES:

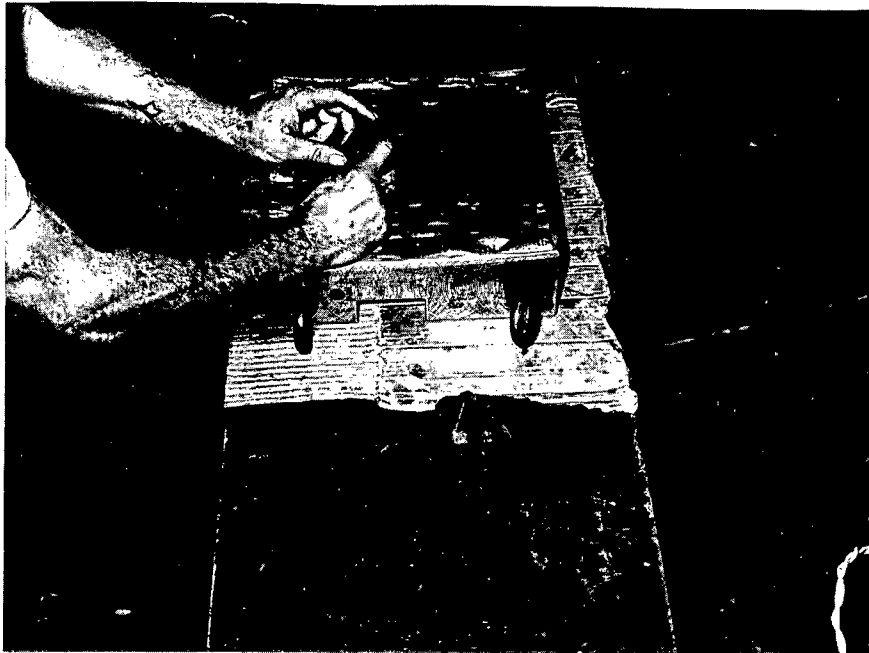
ESC.:

ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2

VER:

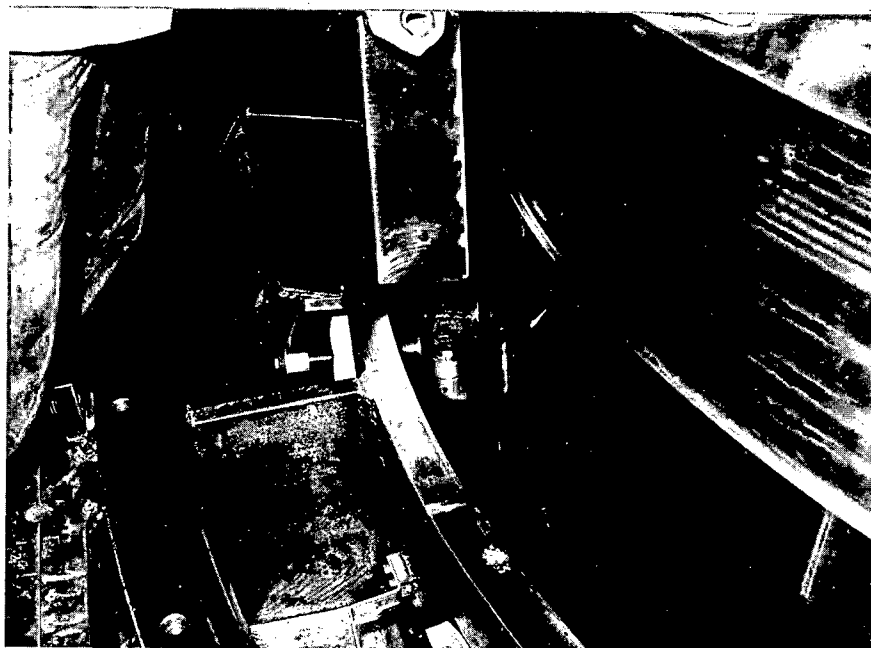
FL. 75 de 96

DES. N.º



30.414

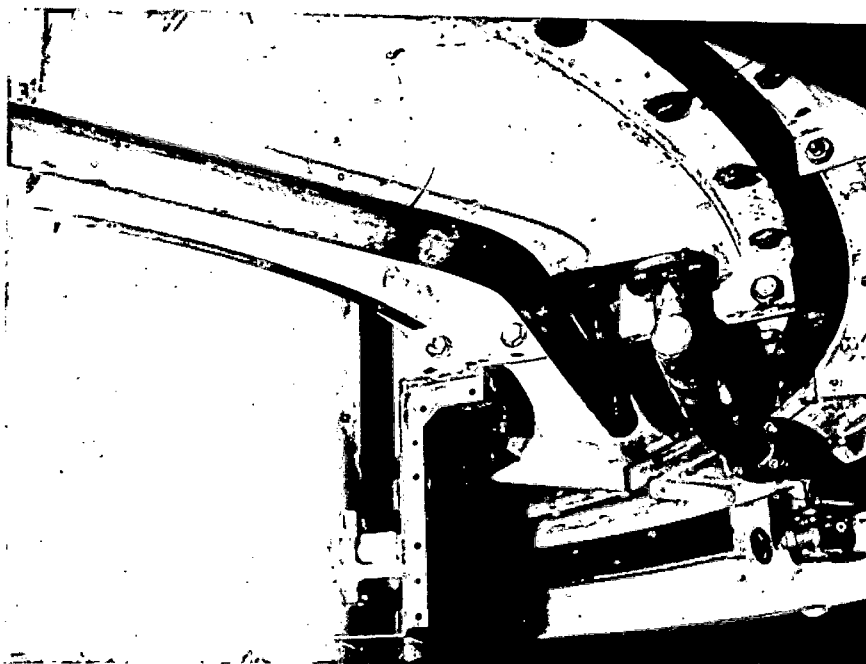
Ajuste dos patins ( rasqueteamento ).



30.415

Colocação dos patins na cuba do mancal-de-  
guia-superior.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 76 de 96
	DES. N.º	



29.542

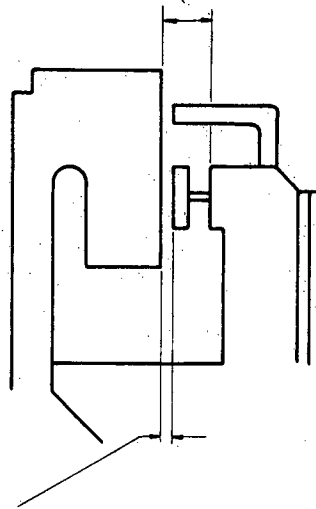
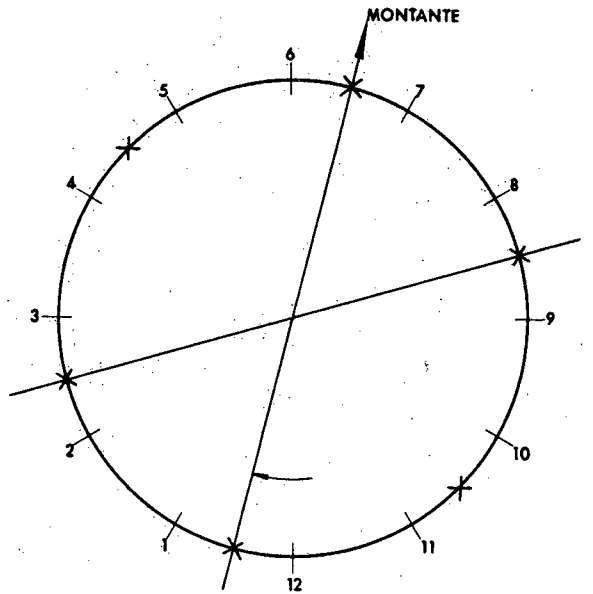
Aspecto da tubulação de óleo e água para refrigeração dos patins.

Após a montagem dos patins, efetuou-se o controle da folga por meio de um espessímetro. Este controle foi feito entre os patins e o eixo da Turbina e entre o anel labirinto e o eixo da Turbina.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
	VER:	FL 77 de 96
	DES. N.º	
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2		

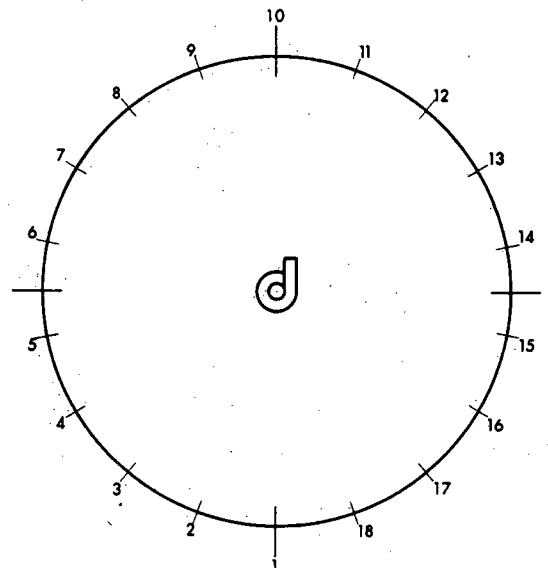
CENTRAGEM	
12 ~ 01	11,11
02 ~ 03	11,09
04 ~ 05	11,145
06 ~ 07	11,22
08 ~ 09	11,22
10 ~ 11	11,19

AS MEDIDAS SÃO NO MEIO DOS BRAÇOS (MARCADO COM X)



FOLGA FINAL DOS MANCAIS			
Nº DO PATIM	FOLGA	Nº DO PATIM	FOLGA
1	23,5	10	22,8
2	23,5	11	22,0
3	24,0	12	22,2
4	24,0	13	22,0
5	26,0	14	22,0
6	25,0	15	23,0
7	24,0	16	21,5
8	23,5	17	22,0
9	23,0	18	22,5

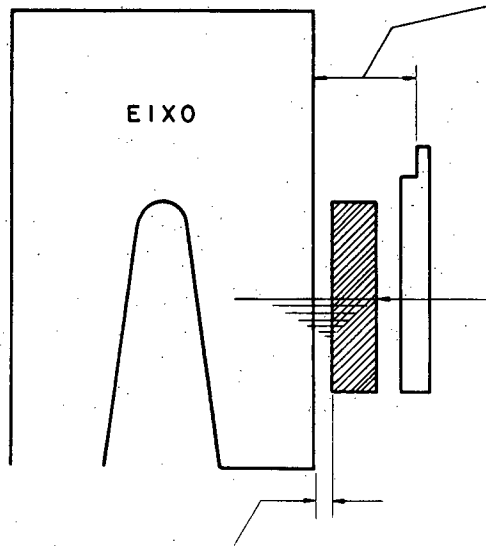
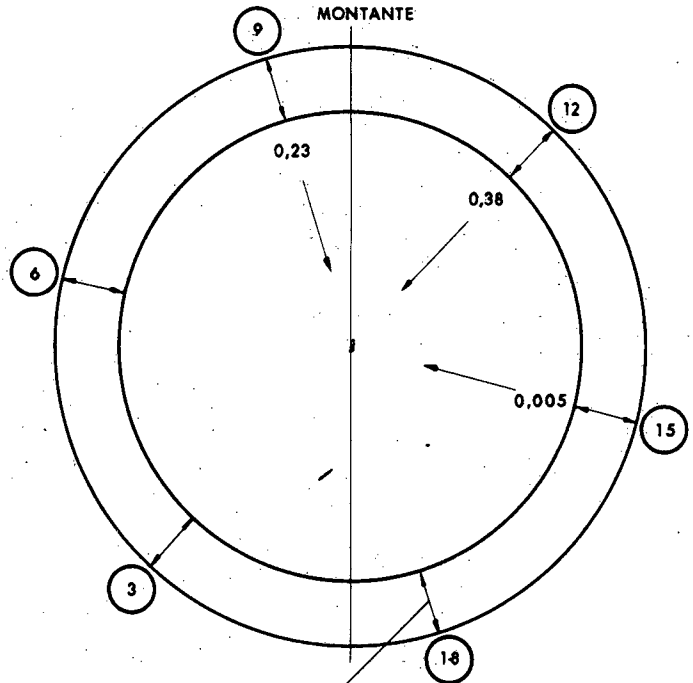
MEDIDAS EM 1/100 mm



**Medidas de Centragem do Cubo da Cruzeta Inferior Grupo 3**

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL 78 de 96
	DES. N.º	

POSIÇÃO (MESMO N.º PATIM)	FOLGA CUBO x EIXO
3	11,875
6	11,93
9	12,085
12	12,25
15	11,935
18	11,83



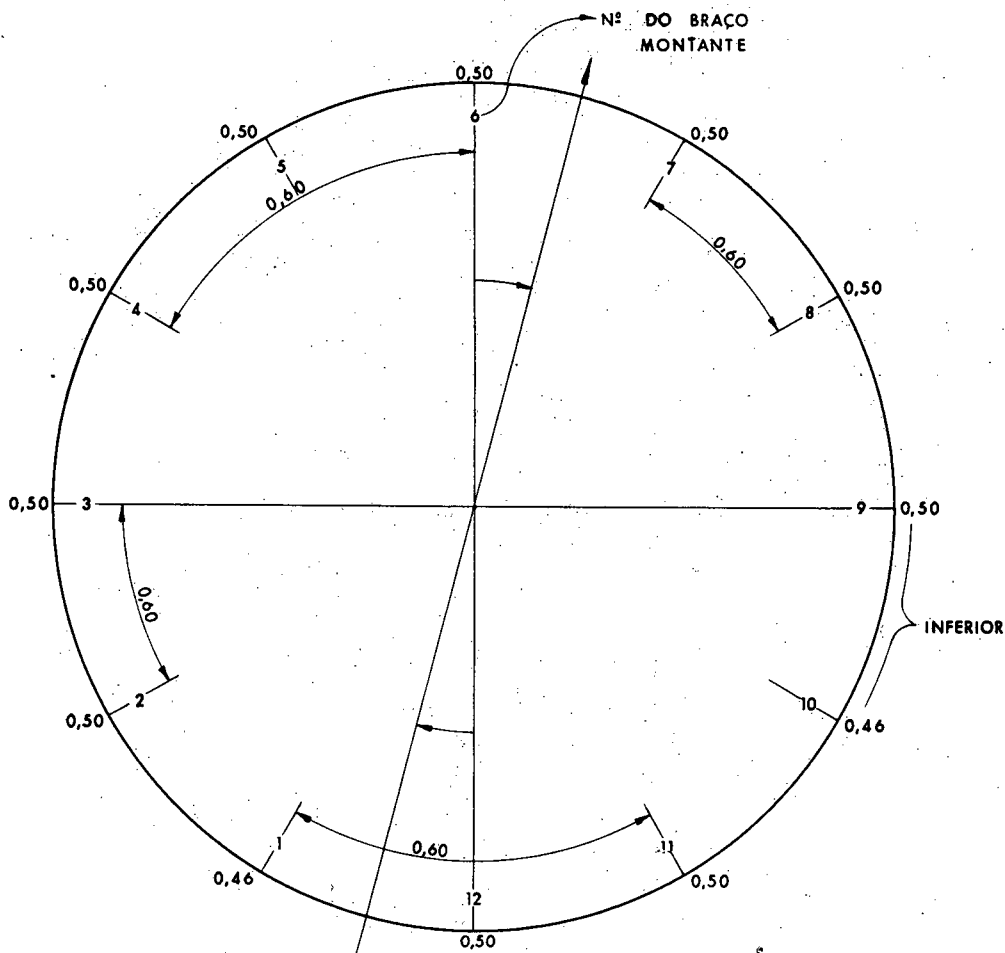
N.º DO PATIM	FOLGA	N.º DO PATIM	FOLGA
1	22,5	10	22
2	23,0	11	23
3	24	12	22
4	(19,5) 22	13	22
5	(18 ) 23	14	22
6	(18. ) 22	15	23
7	22,5	16	22
8	23	17	22
9	22	18	22

UNIDADE: 1/100 mm

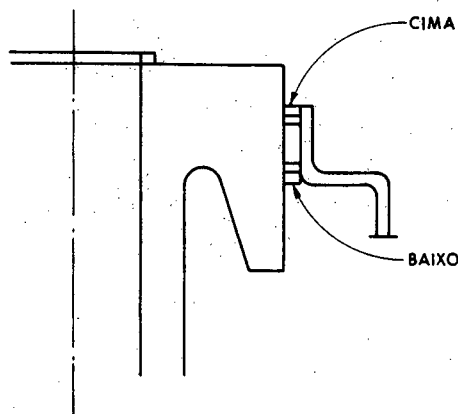
OBS: - AS FOLGAS ENTRE ( ) FORAM REAJUSTADAS NOVAMENTE APÓS SE GIRAR O EIXO DE 90°

**Grupo 3 - Reajustamento das Folgas dos Mancais-de-Guia-Superior**

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL 79 de 96
	DES. N.º	



OBS: A FOLGA DE 0,60 É SOMENTE NA PARTE DE CIMA.  
UNIDADE EM m.m.



**Folga Entre o Labirinto e o Eixo da Turbina - Grupo 3**



OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
	VER:	FL. 80 de 96
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	DES. N.º	

Após concluída a montagem do mancal-de-guia superior, efetuou-se a instalação dos seus acessórios ( termômetros, medidores de nível, tubulações de água e óleo ). Finalmente, executou-se a pintura de acabamento do conjunto.

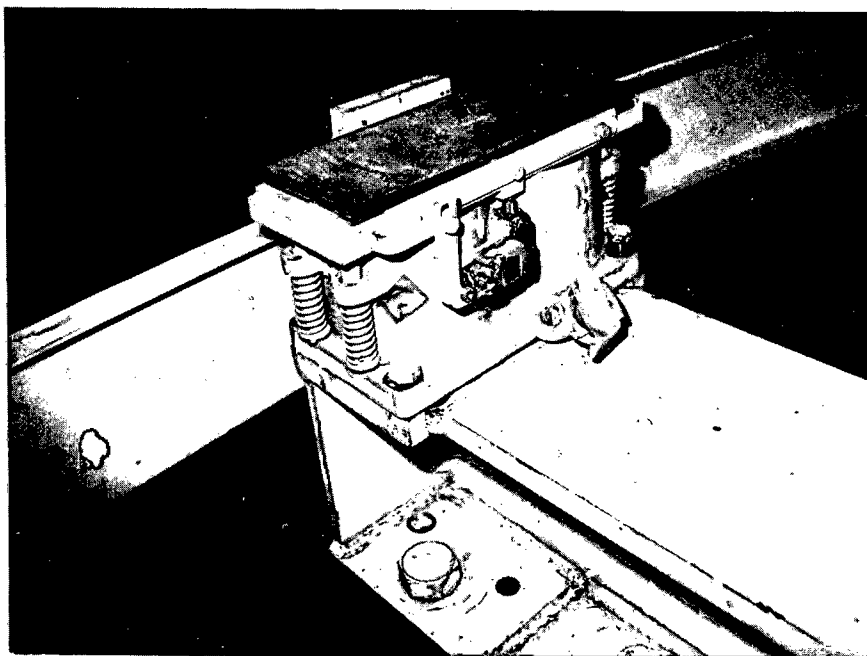
## 12 - SISTEMA DE FRENAGEM.

O sistema de frenagem é composto principalmente de doze macacos de freio, alimentados por uma bomba de óleo e uma central de ar comprimido ( compressor e tanque ) .

Os elementos do sistema foram desembalados e inspecionados e, após a inspeção, foram limpos, lubrificados e montados. Os macacos de freio foram montados nas extremidades de cada um dos braços da aranha do mancal-de-guia superior.

A cota da sapata de frenagem é controlada, tendo-se como referência a cota da pista de freio do rotor ( folga 5mm ) .

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 81 de 96
	DES. N.º	



29.564

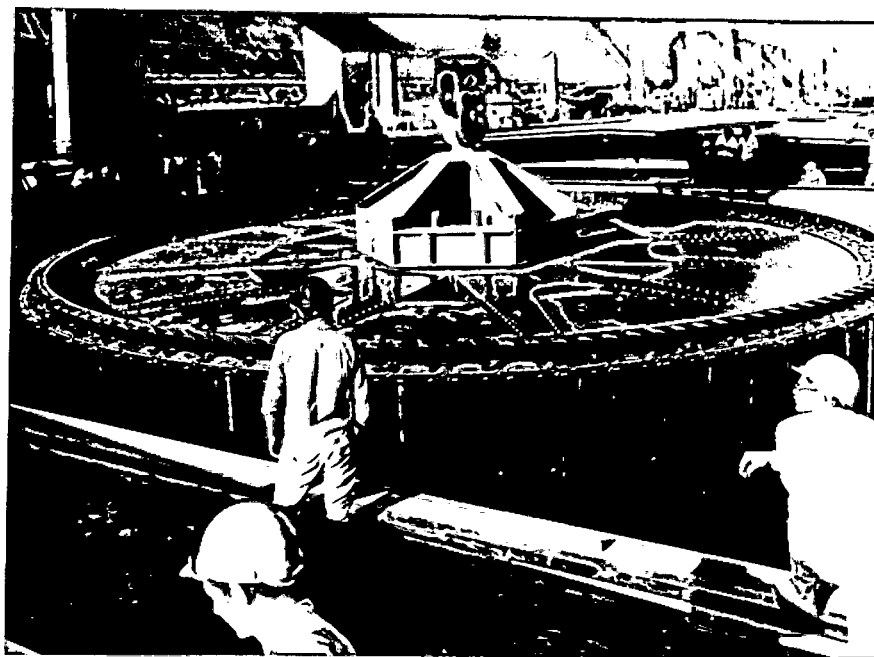
Macaco de freio em montagem.

13 - ACOPLAMENTO DO ROTOR AO EIXO DA TURBINA.

Para o transporte e acoplamento do Rotor ao eixo da Turbina, foram realizadas as seguintes atividades :

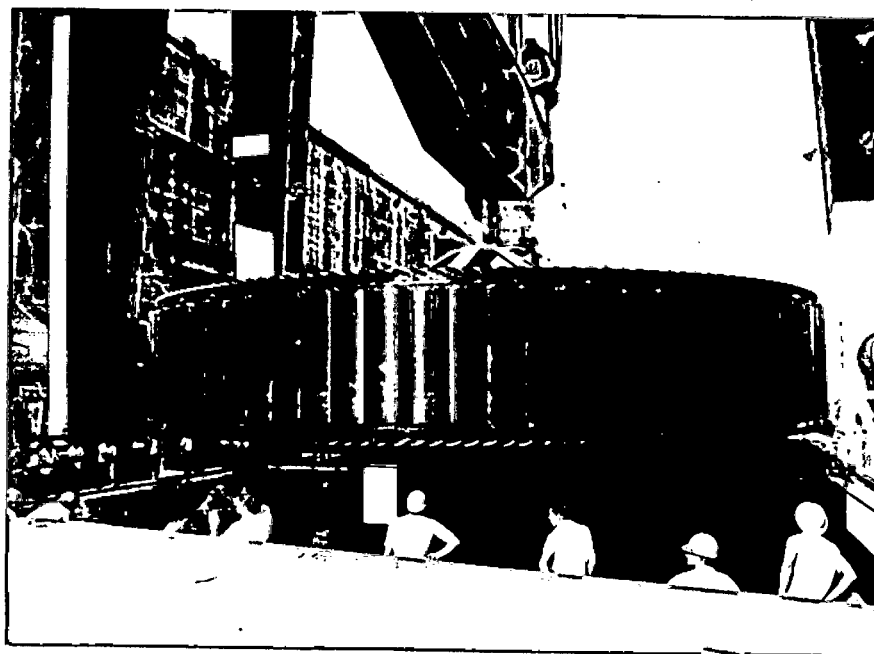
- a) - Acoplamento dos pórticos de 280t.
- b) - Içamento do Rotor no Hall de Montagem e transporte para o poço do Gerador.
- c) - Acoplamento do Rotor ao eixo da Turbina, colocação das chavetas, aperto e travamento dos parafusos.
- d) - Medidas do entre-ferro, usando-se blocos especiais ( medida base  $\approx$  18mm ).

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 82 de 96
	DES. N.º	



30.378

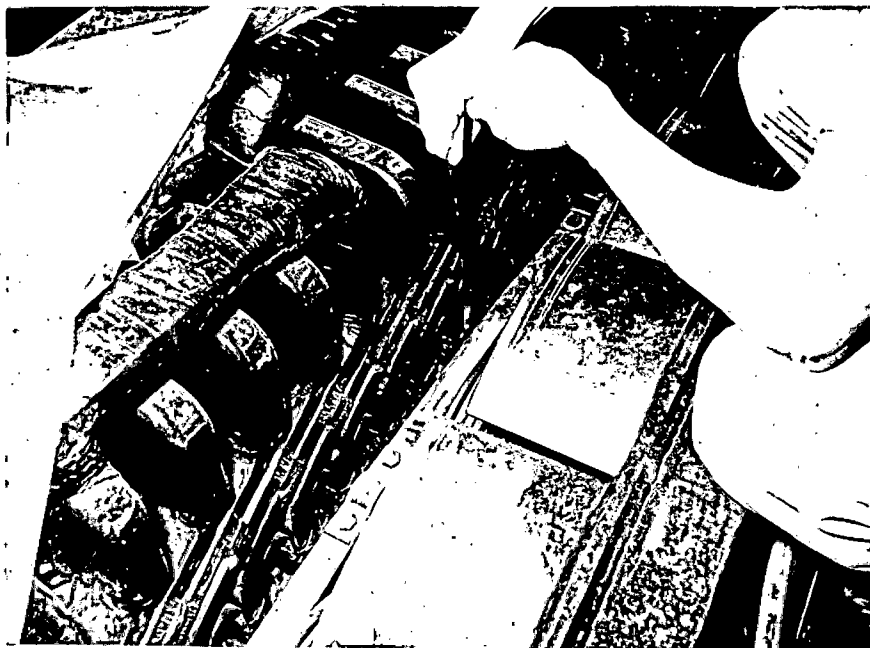
Içamento do Rotor no Hall de Montagem para transporte ao poço do Gerador, utilizando-se os pórticos de 280t acoplados.



30.377

Transporte do Rotor para o poço do Gerador.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 83 de 96
	DES. N.º	

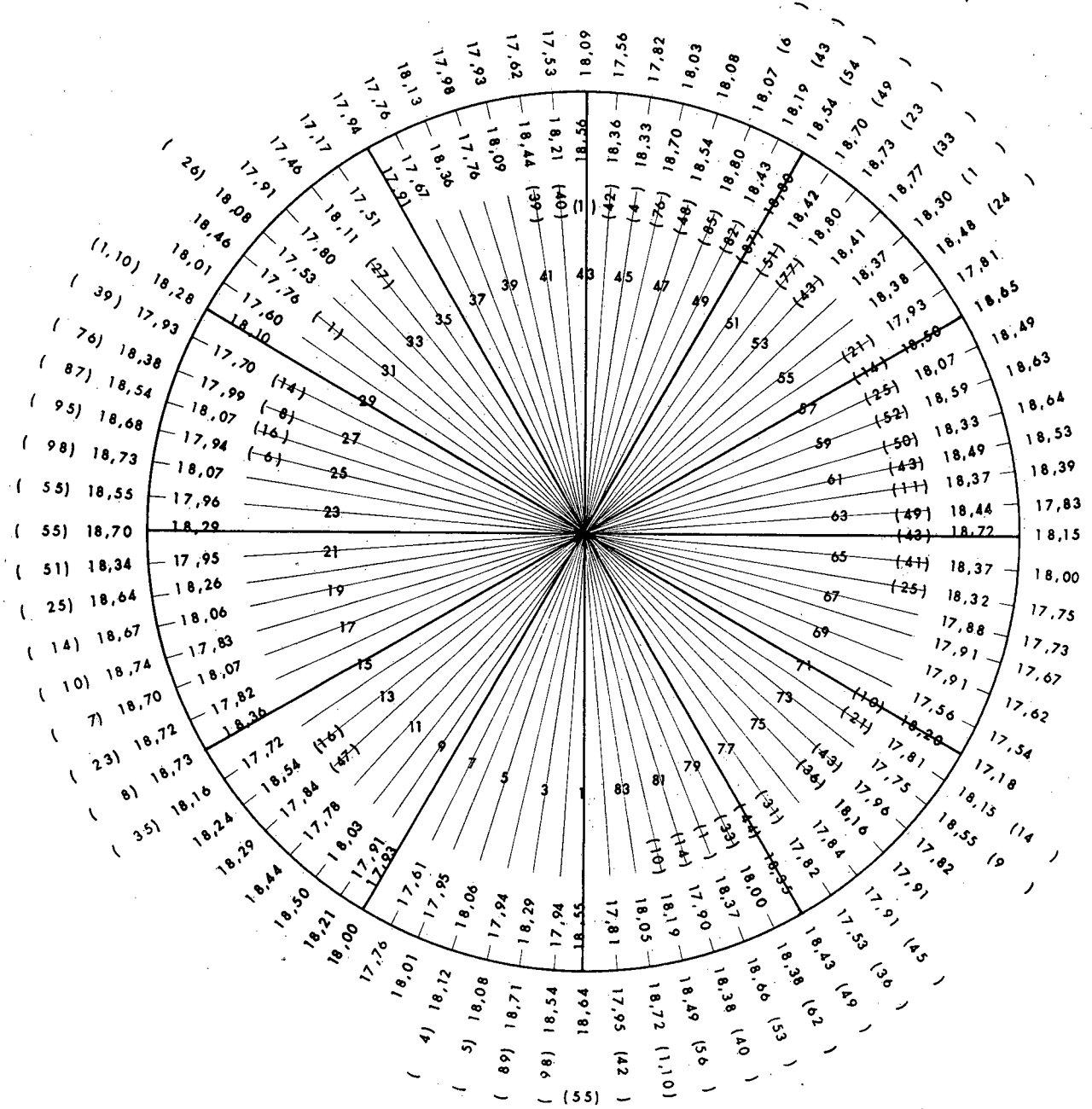
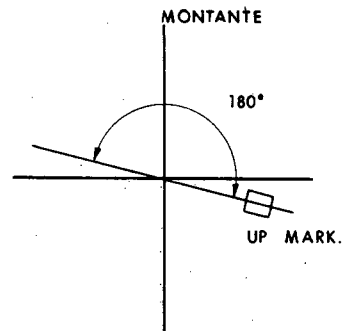


30.371

Medidas no entre-ferro do gerador, usando-se blocos especiais. ( medidas base  $\approx$  18mm).

CENTRAIS ELÉTRICAS DE SÃO PAULO S.A. — CESP

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL 84 de 96
	DES. N.º	



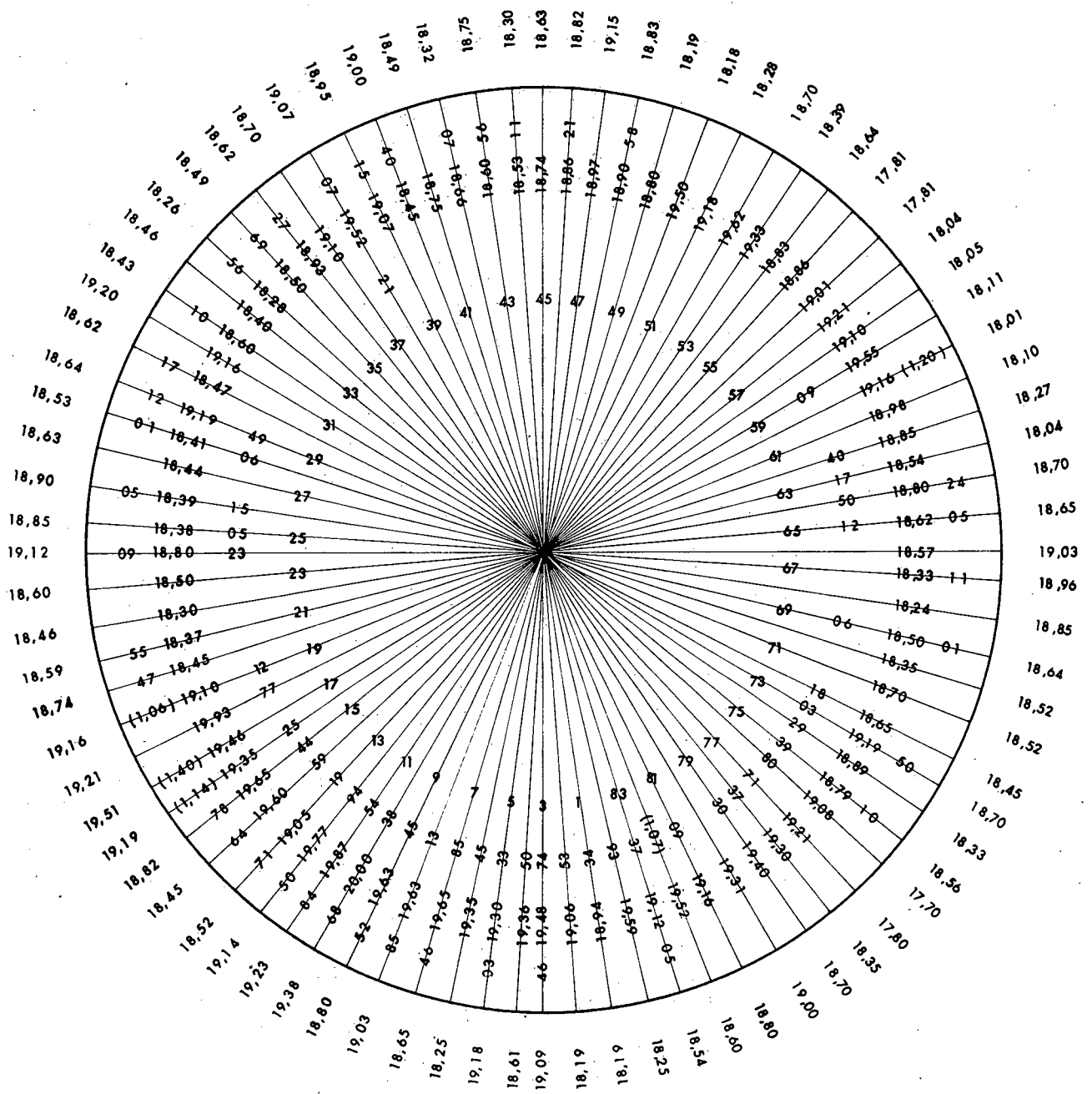
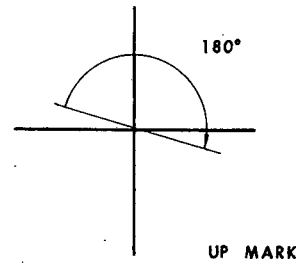
OBS: - N.º DOS POLOS ( 1 A 84 )  
 - AS MEDIDAS DA PARTE INTERNA SÃO MEDIDAS DA PARTE INFERIOR.  
 - AS MEDIDAS DA PARTE EXTERNA SÃO MEDIDAS DA PARTE SUPERIOR.  
 - OS N.º ENTRE ( ) SÃO DE ORDEM CENTESIMAL, E INDICAM A DIFERENÇA.  
 - ( ) = DIFERENÇA DOS EXTREMOS.

**Medida Final do Entre - Ferro - Grupo 3**

# CENTRAIS ELÉTRICAS DE SÃO PAULO S.A. — CESP

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL 85 de 96
	DES. N.º	

EM CIMA = 18,70  
EM BAIXO = 18,80



- OBS:
- POLOS DE 1 A 84.
  - MEDIDAS INTERNAS É DA PARTE INFERIOR.
  - MEDIDAS EXTERNAS É DA PARTE SUPERIOR.
  - AS DIFERENÇAS ENTRE ( ) SÃO EM mm.
  - AS DEMAIS EM CENTÉSIMOS

## Medidas do Entre-Ferro - Grupo 4

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 86 de 96
	DES. N.º	

14 - COBERTURA DO GERADOR.

14.1 - ACOPLAMENTO DOS ELEMENTOS DA COBERTURA NA ÁREA DE MONTAGEM.

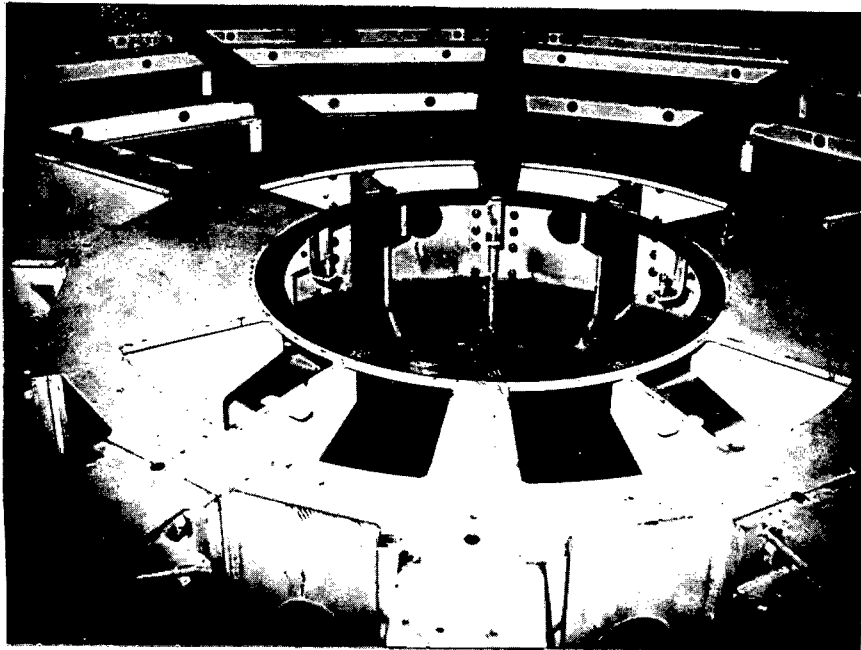
Após a limpeza das faces usinadas do cubo e dos braços da aranha, iniciou-se o seu acoplamento por meio de parafusos e pinos-de-guia.



29.560

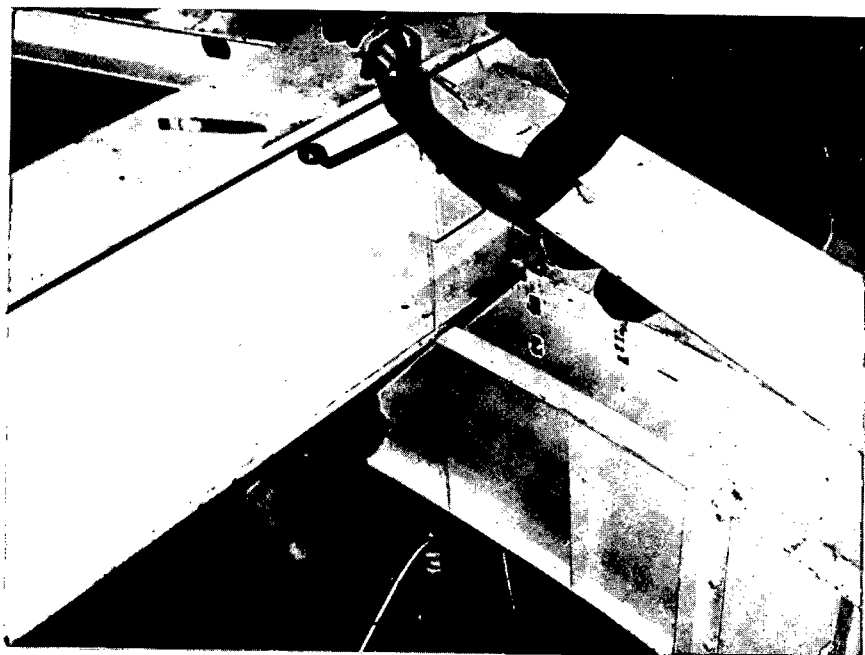
Acoplamento dos braços ao cubo.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 87 de 96
	DES. N.º	



29.561

Cubo e braços da cobertura acoplados e travados com vigas de reforço.



29.739 A

Montagem e nivelamento das calhas para o sistema de arrefecimento das bobinas do Estator.



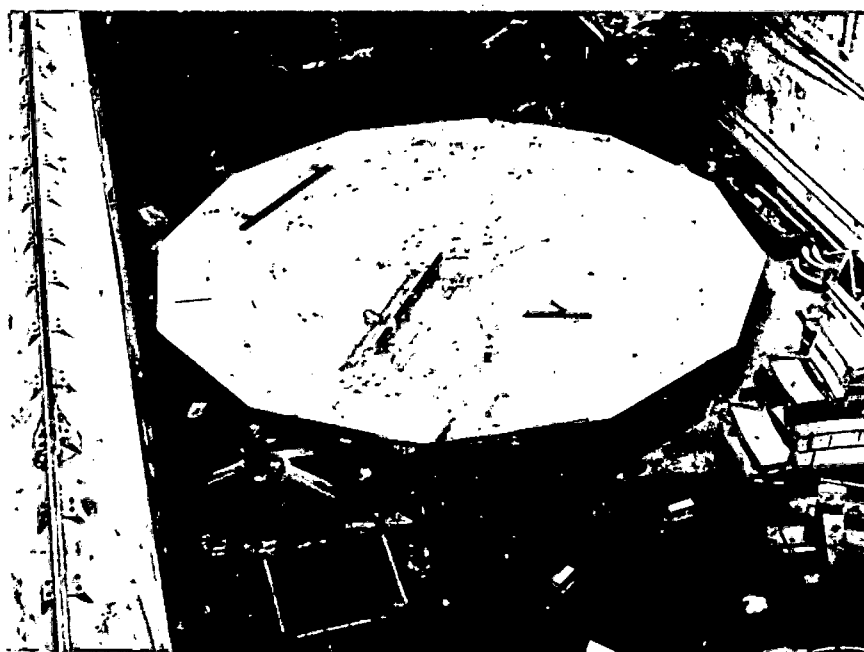
OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 88 de 96
	DES. N.º	



29.708

Vista das calhas montadas na parte inferior da tampa do Gerador.

Após o acoplamento dos elementos (braços, cubo, calhas) da cobertura, executou-se a ajustagem e montagem das chapas da cobertura.

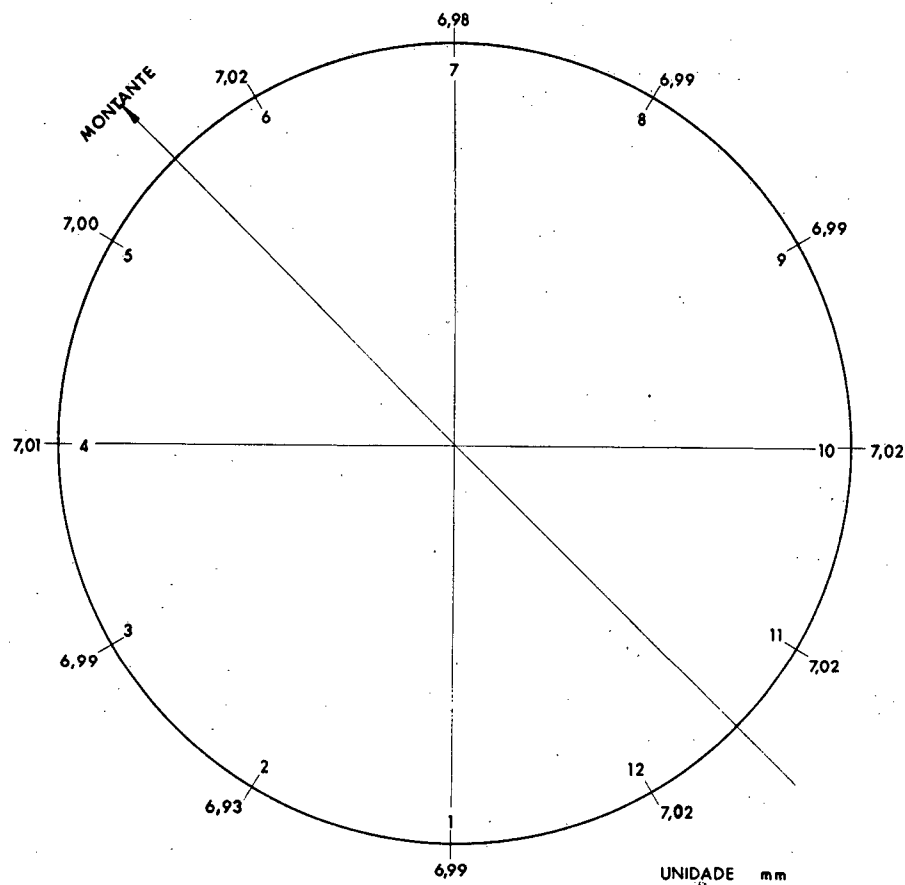


29.999

Cobertura do Gerador na área de montagem, aguardando transporte para o poço.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL 89 de 96
	DES. N.º	

Efetuuou-se então o transporte da cobertura para o poço do Gerador, onde foi colocada sobre doze bases montadas sobre a carcaça do estator e, com o auxílio de parafusos macacos, executou-se a centragem e o nivelamento final.



**Medidas de Centragem da Cruzeta Superior**

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 90 de 96
	DES. N.º	

15 - COMPLEMENTAÇÃO DA MONTAGEM DO GERADOR.

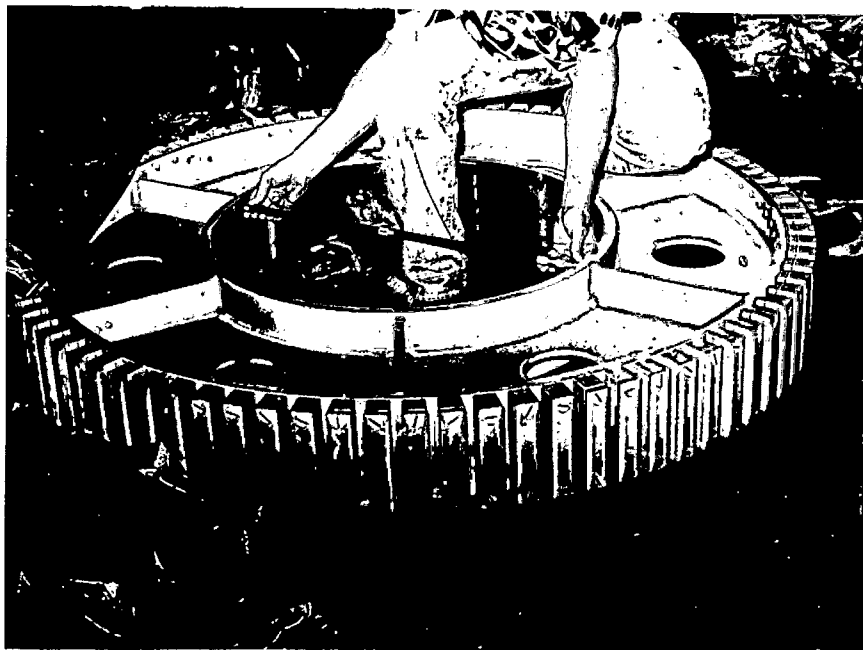
Inicialmente foi preparado e montado o prolongamento do eixo do Gerador, para montagem do PMG - Gerador de imã permanente.



29.388

Eixo do PMG e barramento de excitação montados. Detalhe do encaixe do Rotor.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 91 de 96
	DES. N.º	



29.307

Aferição do diâmetro interno do Rotor, usando-se um micrômetro.



29.349

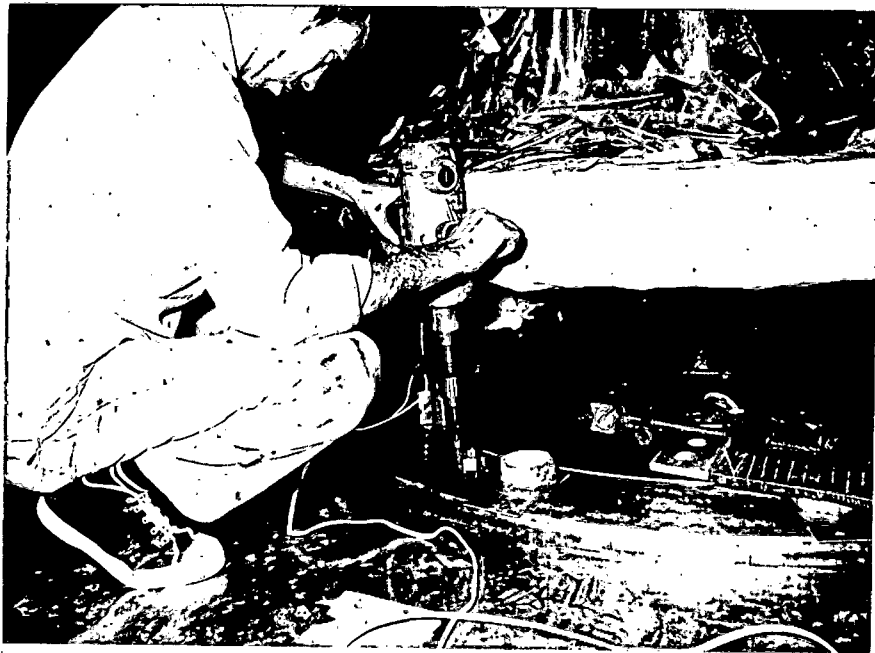
Montagem do estator do PMG.

OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES: =	ESC.: =
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 92 de 96
	DES. N.º	

O estator do PMG foi fixado com suportes na parte interna da tampa do Gerador.

Em seguida foi montado o anel coletor, as setenta e duas escovas, sendo a presção das molas de  $1,2\text{kg/cm}^2$ .

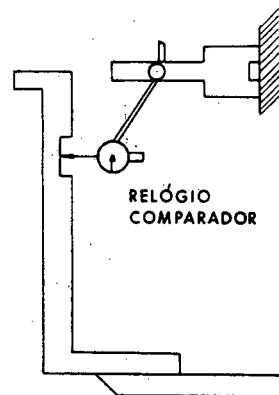
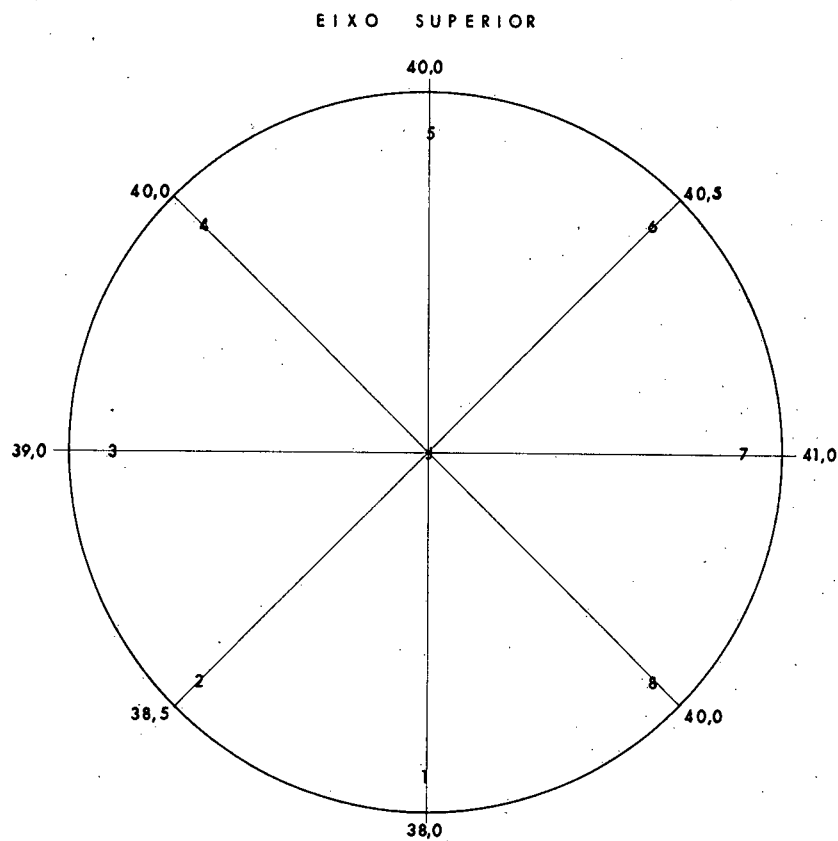
Na etapa final foram montados o ventilador e a tampa de inspeção.



30.372

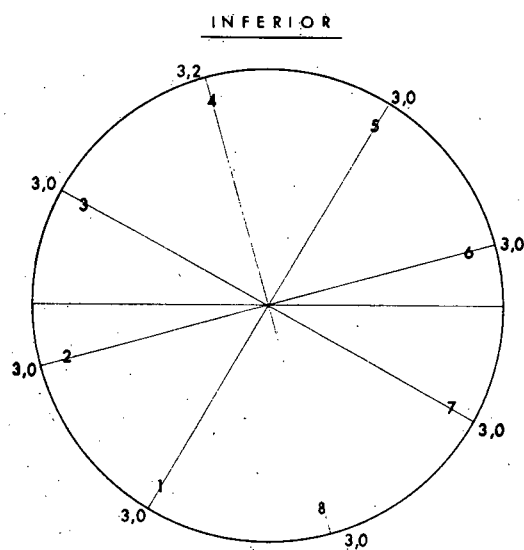
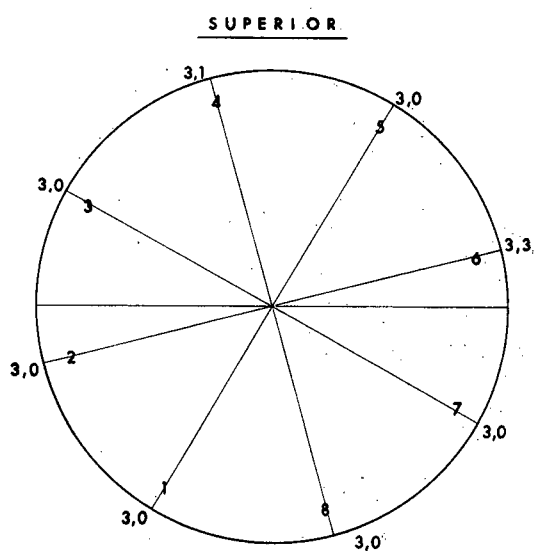
Furação para colocação de pino-de-guia.

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
	VER:	FL 93 de 96
	DES. N.º	
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2		



UNIDADE 1/100 mm

### Centragem e Folga do PMG

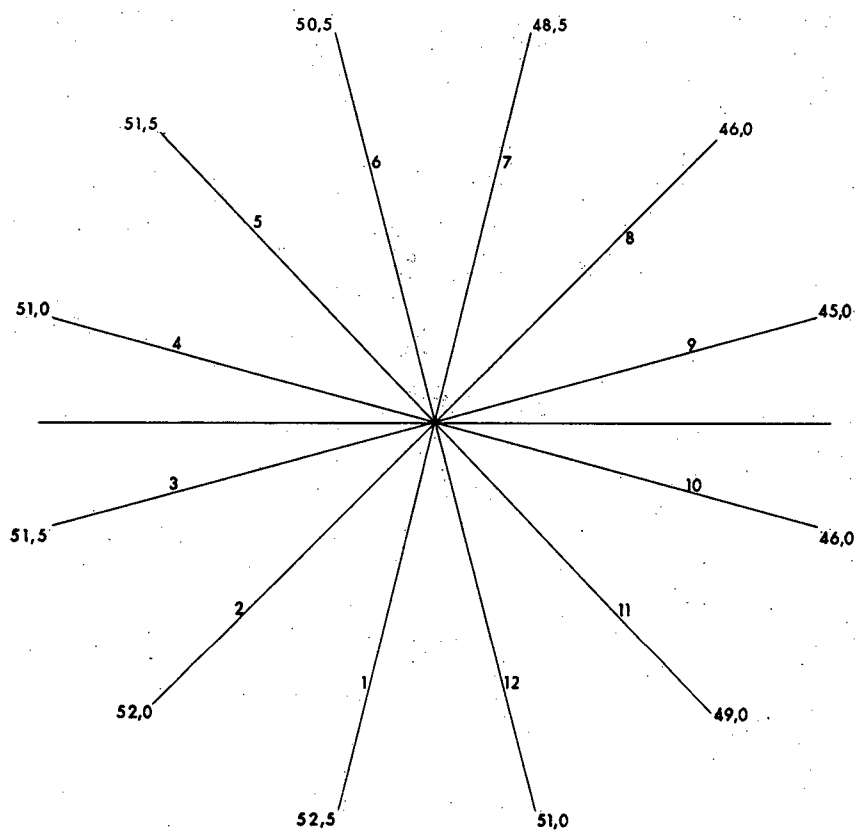


USOU ESPESÍMETRO

UNIDADE EM mm

### Centragem Eixo Superior — Grupo-4

OBRA: ILHA SOLTEIRA - ECI	DEŠ:	ESC.:
ASSUNTO: RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL 94 de 96
DES. N.º		



Obs.: UNIDADE EM CENTÉSIMO DE MILÍMETRO

### Centragem do Anel Coletor - PMG

OBRA : ÍLHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 95 de 96
	DES. N.º	

TRABALHARAM NA ELABORAÇÃO DESTE RELATÓRIO

ENGº NÍVEO AURÉLIO VILLA

ENGº CLASSEDIR SANTARÉM CARVALHO

ENGº ALBERTO OTTO SCHNEIDEWIND

T É C N I C O

SR. GERALDINO FAUSTINO DE OLIVEIRA

FOI PREPARADO PELO SERVIÇO DE RELATÓRIOS - ECI



OBRA : ILHA SOLTEIRA - ECI	DES:	ESC.:
ASSUNTO : RELATÓRIO DE MONTAGEM M12/2	VER:	FL. 96 de 96
	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 ( grupo 1 ao 4 )
M07/2	Blindagens de Transição ( grupo 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