

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
INSTITUTO DE ELETROTÉCNICA E ENERGIA  
**SVALCOR - SERVIÇO TÉCNICO DE ALTAS CORRENTES - SVALCOR -04**

Av. Prof. Luciano Gualberto, 1289 • Cidade Universitária • Butantã  
CEP 05508-010 • São Paulo • SP • BRASIL • www.iee.usp.br  
CNPJ: 63.025.530/0042-82 • Inscrição Estadual: isento

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 74700

Folha

1 de 16

**A. Laboratório Responsável:** SVALCOR - SERVIÇO TÉCNICO DE ALTAS CORRENTES - SVALCOR -04

**B. Ordem de Serviço nº:** 2012655

**C. Descrição do Corpo de Prova:** Nº: 1: -Chave Seccionadora tripolar com os seguintes fornecidos pelo interessado: Chave seccionadora tripolar, abertura sem carga, modelo SALT, com lâmina de terra, tensão nominal 17,5 kV, NBI 110 kV, corrente nominal 400 A, Icc 16 kA.

**Endereço:** Rua Neuza, 480 Jardim Canhema

**Cep:** 09941420

**Cidade/Estado:** DIADEMA SP

**D. Interessado:** SAREL INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MATERIAIS ELÉTRICOS LTDA.

**Endereço:** Rua Neuza, 480 Jardim Canhema

**Cep:** 09941420

**Cidade/Estado:** DIADEMA SP

**E. Objetivo:** Serviço nº: 1/1 - Corrente Suportável de Curta Duração em Chaves Seccionadoras

**F. Norma e/ou Procedimento:** NBR IEC 62271-102.

**G. Observações:**

- O Corpo de Prova foi recebido em: 12/11/2012
- Ensaio realizado no período de: 12/11/2012
- em arquivo eletrônico:
  - é cópia integral e fiel do original impresso e assinado que estará à disposição no IEE/USP.
- Forma de apresentação:
  - Arquivo Eletrônico de igual teor ao original impresso;
  - Impresso em 2 via(s).
- Em anexo, cópia dos registros oscilográficos e fotografias adquiridos no ensaio e desenho SO1M-SALT17 fornecido pelo interessado, carimbado e assinado por este laboratório.
- Estiveram presentes ao ensaio os srs.:
  - José Carlos dos Santos (SAREL)
  - Edison Ribeiro Quintela (SAREL)

• A reprodução deste documento não pode ser parcial e depende da aprovação por escrito do laboratório;  
• O conteúdo e as conclusões aqui apresentadas são da exclusiva responsabilidade do(s) autor(es) e não refletem, necessariamente, as opiniões da Universidade de São Paulo.  
• Os resultados apresentados neste documento referem-se exclusivamente ao corpo de prova submetido ao(s) ensaio(s) nas condições especificadas, não sendo extensivos a quaisquer lotes;  
• O IEE-USP manterá o original deste documento arquivado por um período de cinco anos, no mínimo.



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 74700

Folha

2 de 16

1. ENSAIO DE CORRENTE SUPORTÁVEL NOMINAL DE CURTA DURAÇÃO E DO VALOR DE CRISTA NOMINAL DA CORRENTE SUPORTÁVEL NAS LÂMINAS PRINCIPAIS

1.1. Local:

O ensaio foi realizado nas dependências do Laboratório de Altas Correntes deste Instituto.

1.2. Equipamentos de ensaio:

1.2.1. Fonte de alimentação:

Transformador de 3 MVA, 13800/760-440-380-220 V, ajustável no primário em derivações de  $\pm 18\%$ , com degraus de 6%, 60 Hz, trifásico.

1.2.2. Sistema de Medição:

Osciloscópio digital (digital scope DL716); fabricante: YOKOGAWA; N° de série: 12B718691 G; modelo: 701830 ; identificação IEE-USP: MT1207.

Transdutor de corrente (unidade de potência ou power unit); fabricante: YOKOGAWA; N° de série: 56TU0091; identificação IEE-USP: MT861.

Transdutor de corrente (unidade de potência ou power unit); fabricante: YOKOGAWA; N° de série: 56TU9029; identificação IEE-USP: MT1127.

Transformador de corrente; fabricante: LIER; N° de série: 294752; tipo: E1100 E identificação IEE-USP: MT 237.

Transformador de corrente; fabricante: LIER; N° de série: 294751; tipo: E1100 E identificação IEE-USP: MT 238.

Transformador de corrente; fabricante: LIER; N° de série: 294750; tipo: E1100 E identificação IEE-USP: MT 239.

Termohigrômetro digital; fabricante: Kiltler; identificação IEE-USP: MT1710.

1.3. Condições e procedimento de ensaio:

As aplicações de corrente foram realizadas na montagem fornecida pelo interessado, mostrada nas fotografias em anexo, com tensão trifásica alternada em 60 Hz.



Neste ensaio as lâminas de aterramento estavam na posição aberta.  
 As medidas L1, L2, L3 e L4 da figura 3 da norma foram de 250 mm, 330 mm, 325 mm e 950 mm respectivamente.  
 Antes e após o ensaio foram realizadas medições de resistências de contatos para fins de comparação.  
 Após o ensaio foi realizada uma inspeção visual a olho nu, sendo obtidas fotografias para fins de registro e o seccionador foi manobrado sem carga e sem tensão.  
 A temperatura ambiente durante o ensaio foi de 24 °C.

1.4. Valores especificados pelo interessado:

- 1.4.1. Corrente suportável de curta duração (valor eficaz) .... 16 kA
- 1.4.2. Duração ..... 1 s
- 1.4.3. Valor crista da corrente suportável ..... 41,6 kA
- 1.4.4.  $I^2xt$  ..... 2,56E+08 A<sup>2</sup>s

1.5. Valores aplicados:

APLICAÇÃO	DURAÇÃO (ms)	FASE 1		FASE 2		FASE 3	
		CORRENTE SIMÉTRICA VALOR EFICAZ (kA)	CORRENTE DE CRISTA (kA)	CORRENTE SIMÉTRICA VALOR EFICAZ (kA)	CORRENTE DE CRISTA (kA)	CORRENTE SIMÉTRICA VALOR EFICAZ (kA)	CORRENTE DE CRISTA (kA)
1ª CALIBRAÇÃO	138	11,1	23,9	10,6	17,7	10,6	20,3
2ª CALIBRAÇÃO	138	15,6	32,5	15,3	25,2	15,2	28,3
VALOR DE CRISTA DA CORRENTE SUPORTÁVEL	369	21,0	43,2	20,3	33,6	20,3	38,1
CORRENTE SUPORTÁVEL DE CURTA DURAÇÃO	1052	16,8	25,7	16,3	32,7	16,4	32,6

APLICAÇÃO	$I^2t$ (A <sup>2</sup> s)		
	FASE 1	FASE 2	FASE 3
1ª CALIBRAÇÃO	1,70E+07	1,55E+07	1,55E+07
2ª CALIBRAÇÃO	3,36E+07	3,23E+07	3,19E+07
VALOR DE CRISTA DA CORRENTE SUPORTÁVEL	1,63E+08	1,52E+08	1,52E+08
CORRENTE SUPORTÁVEL DE CURTA DURAÇÃO	2,97E+08	2,80E+08	2,83E+08



1.5. Valores aplicados (continuação):

MEDIÇÃO	MEDIÇÃO DA RESISTÊNCIA DE CONTATO ( $\mu\Omega$ )		
	FASE 1	FASE 2	FASE 3
ANTES DAS APLICAÇÕES	72,5	72,4	72,0
APÓS AS APLICAÇÕES	77,3	78,8	76,3

1.6. Condições do corpo de prova após o ensaio nas lâminas principais:

O trecho ensaiado foi examinado por inspeção visual, não sendo constatados sinais de avarias mecânicas ou elétricas significativas visíveis a olho nu.

Após o ensaio as lâminas principais do seccionador foram capazes de realizarem algumas operações de abertura e fechamento em vazio, sem a necessidade de manutenção ou ajustes, através do seu próprio mecanismo de acionamento. O estado final dos contatos está ilustrado pelas fotografias em anexo.

2. ENSAIO DE CORRENTE SUPORTÁVEL NOMINAL DE CURTA DURAÇÃO E DO VALOR DE CRISTA NOMINAL DA CORRENTE SUPORTÁVEL NAS LÂMINAS DE ATERRAMENTO:

2.1. Local:

O mesmo citado no item 1.1.

2.2. Equipamentos de ensaio:

O mesmo citado no item 1.2.

2.3. Condições e procedimento de ensaio:

As aplicações de corrente foram realizadas na montagem fornecida pelo interessado, mostrada nas fotografias em anexo, com tensão trifásica alternada em 60 Hz.



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 74700

Folha

5 de 16

Neste ensaio o curto-circuito foi estabelecido pelo próprio seccionador, conforme mostrado na fotografia 2 em anexo, estando as lâminas principais na posição aberta. Antes e após o ensaio foram realizadas medições de resistências de contatos para fins de comparação. Após o ensaio foi realizada uma inspeção visual a olho nu, sendo obtidas fotografias para fins de registro e o seccionador foi manobrado sem carga e sem tensão. A temperatura ambiente durante o ensaio foi de 24 °C.

2.4. Valores especificados pelo interessado:

Os mesmos citados no item 1.4.

2.5. Valores aplicados:

APLICAÇÃO	DURAÇÃO (ms)	FASE 1		FASE 2		FASE 3	
		CORRENTE SIMÉTRICA VALOR EFICAZ (kA)	CORRENTE DE CRISTA (kA)	CORRENTE SIMÉTRICA VALOR EFICAZ (kA)	CORRENTE DE CRISTA (kA)	CORRENTE SIMÉTRICA VALOR EFICAZ (kA)	CORRENTE DE CRISTA (kA)
1ª CALIBRAÇÃO	128	13,4	27,9	12,8	21,5	12,9	23,8
2ª CALIBRAÇÃO	128	16,0	33,2	15,5	26,1	15,6	28,8
VALOR DE CRISTA DA CORRENTE SUPORTÁVEL	369	20,6	42,1	20,0	33,3	20,0	37,3
CORRENTE SUPORTÁVEL DE CURTA DURAÇÃO	1060	16,7	25,9	16,3	32,8	16,4	32,5

APLICAÇÃO	I <sup>2</sup> t (A <sup>2</sup> s)		
	FASE 1	FASE 2	FASE 3
1ª CALIBRAÇÃO	2,30E+07	2,10E+07	2,13E+07
2ª CALIBRAÇÃO	3,28E+07	3,08E+07	3,12E+07
VALOR DE CRISTA DA CORRENTE SUPORTÁVEL	1,57E+08	1,48E+08	1,48E+08
CORRENTE SUPORTÁVEL DE CURTA DURAÇÃO	2,96E+08	2,82E+08	2,85E+08



2.5. Valores aplicados (continuação):

MEDIÇÃO	MEDIÇÃO DA RESISTÊNCIA DE CONTATO ( $\mu\Omega$ )		
	FASE 1	FASE 2	FASE 3
ANTES DAS APLICAÇÕES	28,8	29,5	30,4
APÓS AS APLICAÇÕES	30,1	29,1	27,1

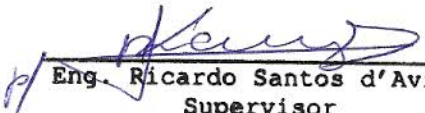
2.6. Condições do corpo de prova após o ensaio nas lâminas de aterramento:

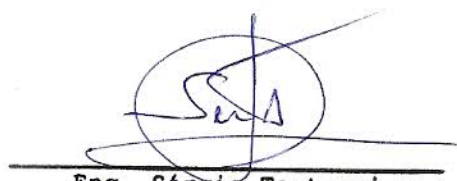
O trecho ensaiado foi examinado por inspeção visual, não sendo constatados sinais de avarias mecânicas ou elétricas significativas visíveis a olho nu.

Após o ensaio as lâminas de aterramento do seccionador foram capazes de realizarem algumas operações de abertura e fechamento em vazio sem a necessidade de manutenção ou ajustes através do seu próprio mecanismo de acionamento. O estado final dos contatos está ilustrado pelas fotografias em anexo.

\* \* \* \* \*

São Paulo, 22 de Novembro de 2012.

  
Eng. Ricardo Santos d'Avila  
Supervisor  
SEAC - IEE/USP

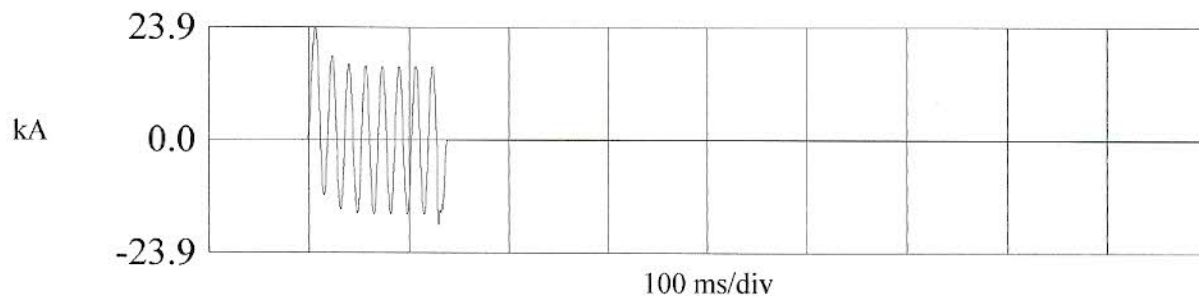
  
Eng. Sérgio Tsutsumi  
Responsável pelo ensaio  
SEAC - IEE/USP



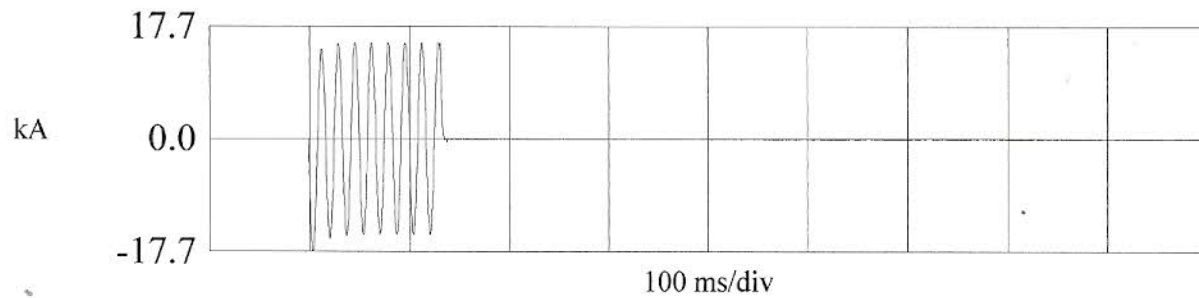
*[Handwritten signature]*

OSCILOGRAMAS REFERENTES À PRIMEIRA CALIBRAÇÃO DA CORRENTE DE ENSAIO  
NAS LÂMINAS PRINCIPAIS

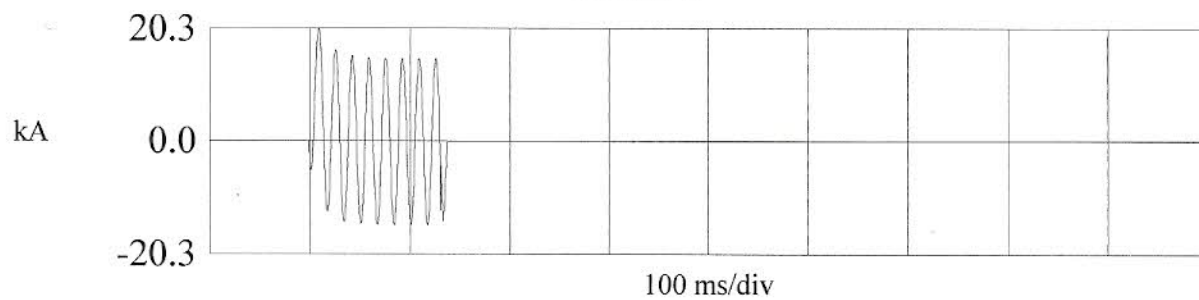
FASE 1



FASE 2



FASE 3





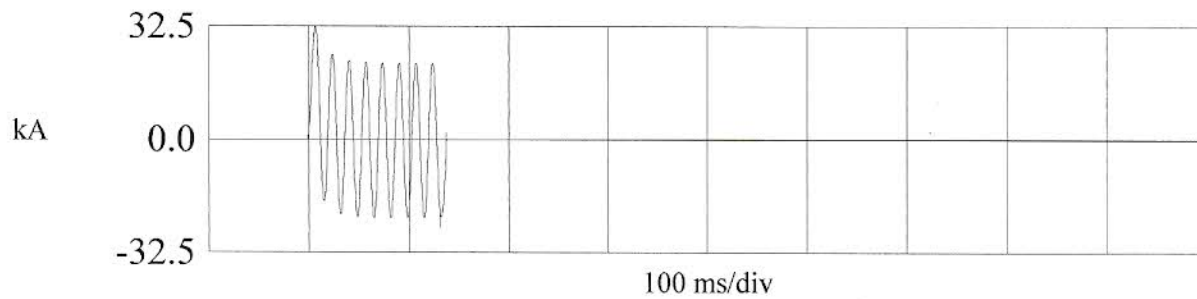
RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 74700

Folha

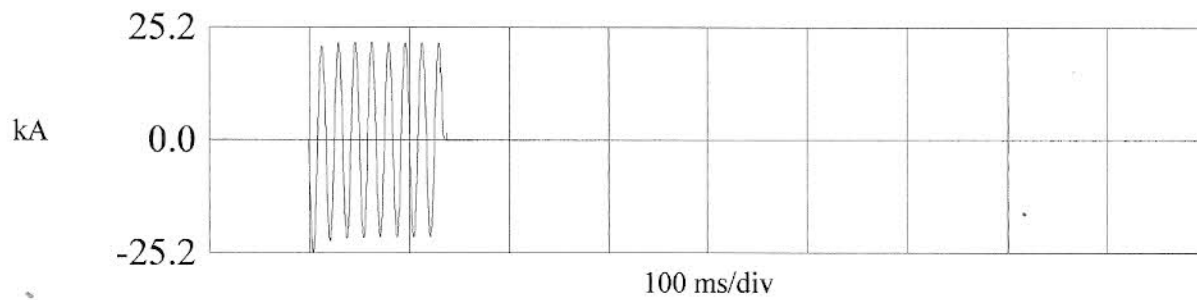
8 de 16

OSCILOGRAMAS REFERENTES À SEGUNDA CALIBRAÇÃO DA CORRENTE DE ENSAIO  
NAS LÂMINAS PRINCIPAIS

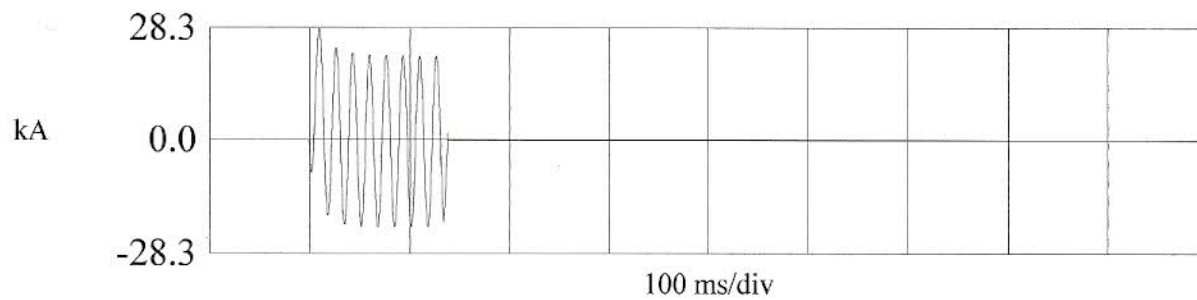
FASE 1



FASE 2



FASE 3

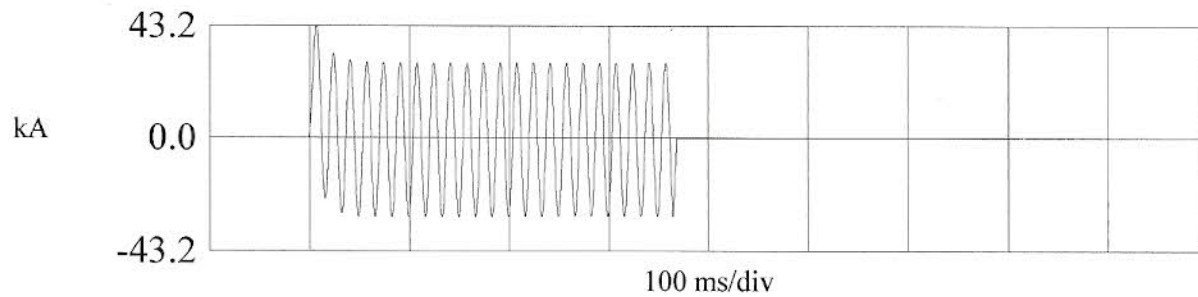




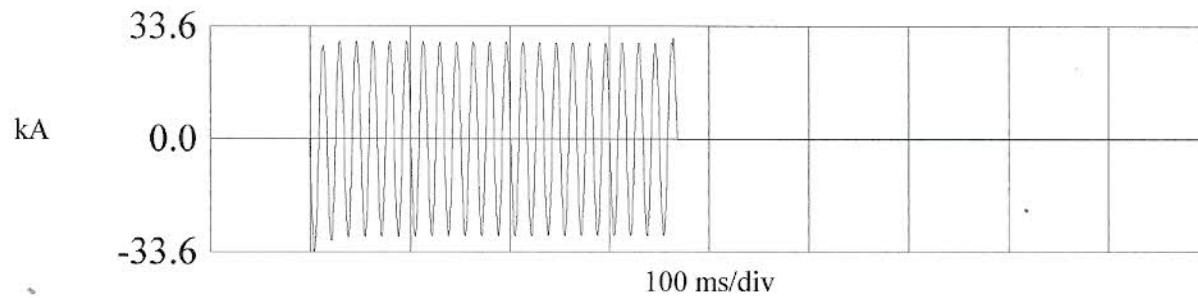


OSCILOGRAMAS REFERENTES À APLICAÇÃO DO VALOR DE CRISTA NOMINAL DA  
CORRENTE SUPORTÁVEL NAS LÂMINAS PRINCIPAIS

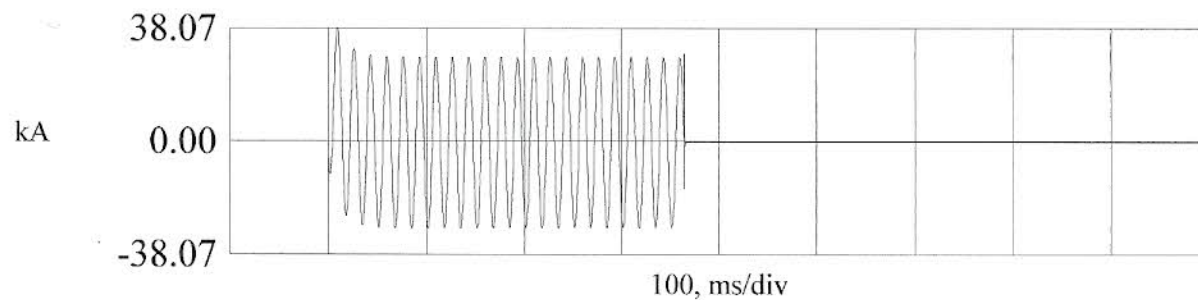
FASE 1

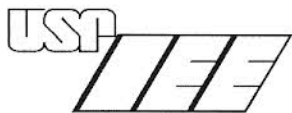


FASE 2



Canal 3

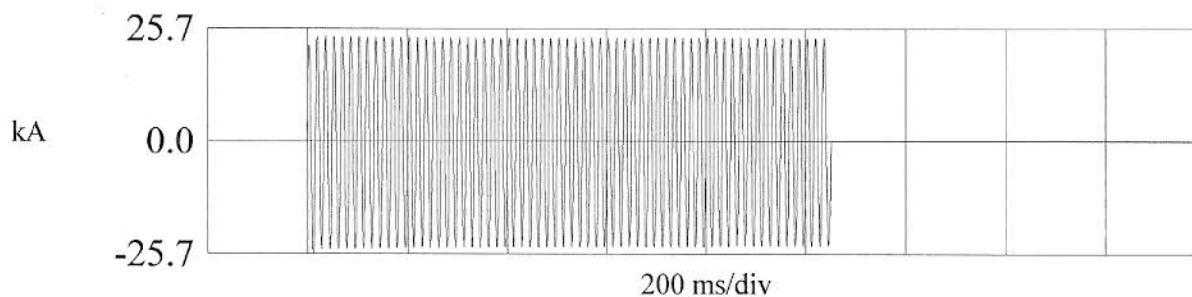




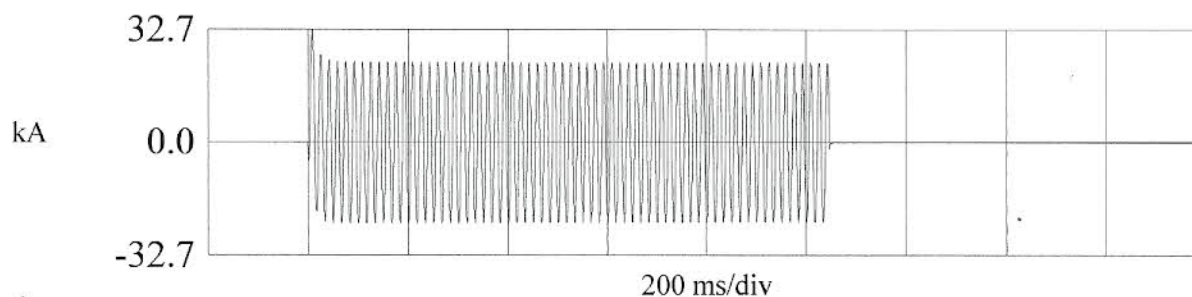
*SVA*

OSCILOGRAMAS REFERENTES À APLICAÇÃO DA CORRENTE SUPORTÁVEL NOMINAL DE CURTA DURAÇÃO NAS LÂMINAS PRINCIPAIS

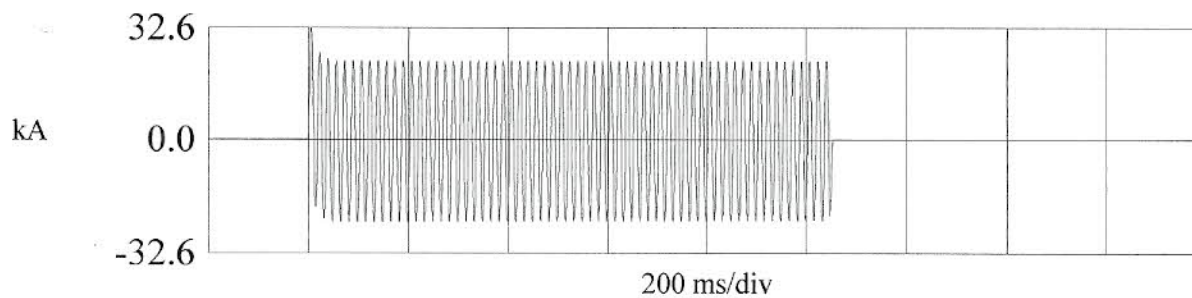
FASE 1



FASE 2



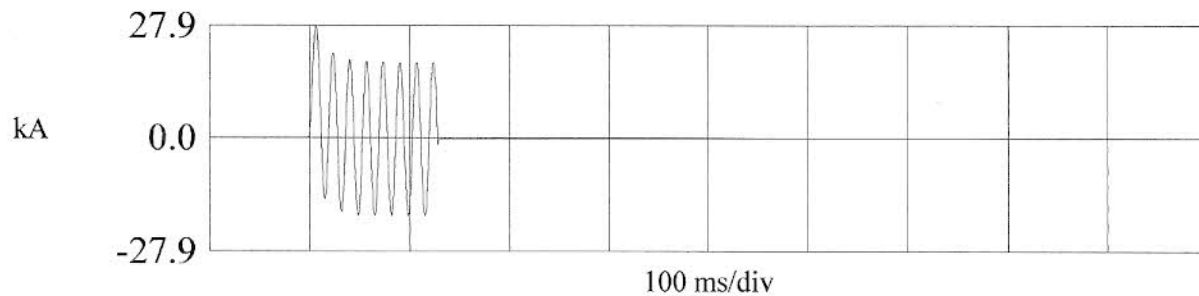
FASE 3



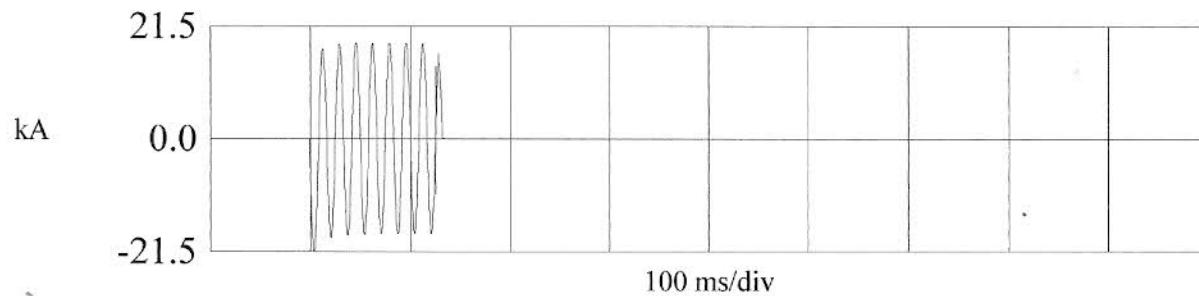


OSCILOGRAMAS REFERENTES À PRIMEIRA CALIBRAÇÃO DA CORRENTE DE ENSAIO  
NAS LÂMINAS DE ATERRAMENTO

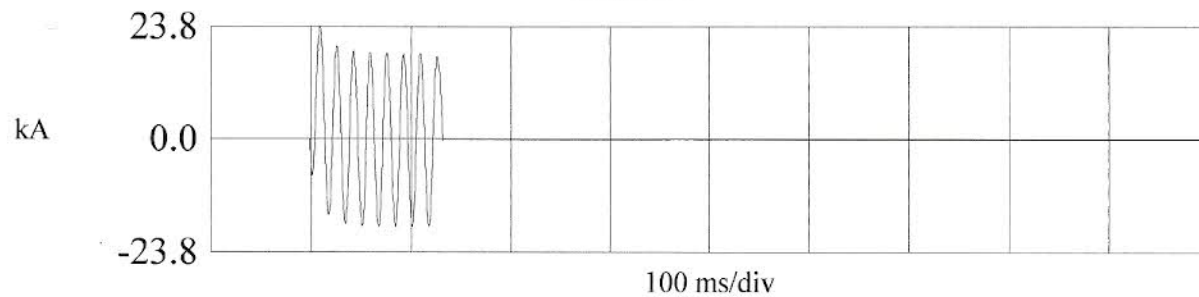
FASE 1



FASE 2



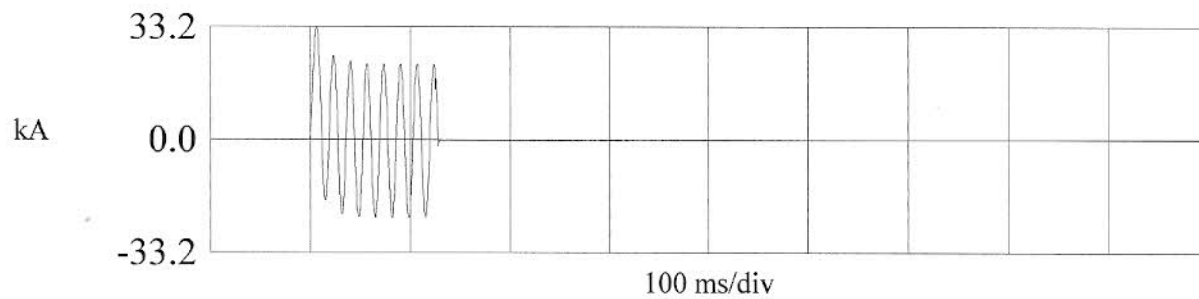
FASE 3



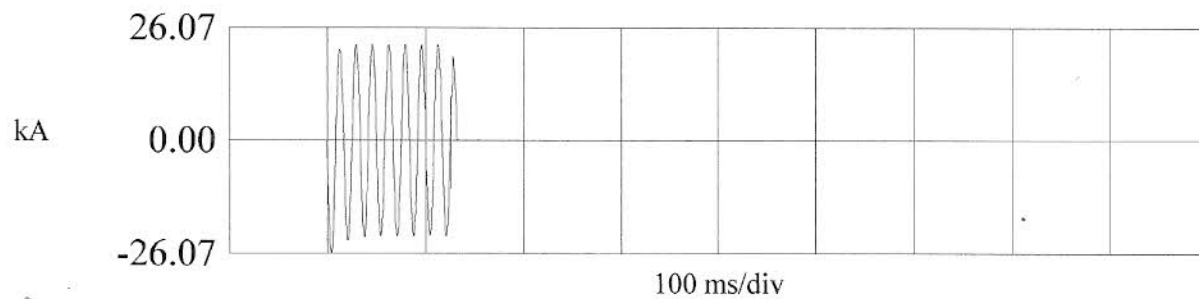


OSCILOGRAMAS REFERENTES À SEGUNDA CALIBRAÇÃO DA CORRENTE DE ENSAIO  
NAS LÂMINAS DE ATERRAMENTO

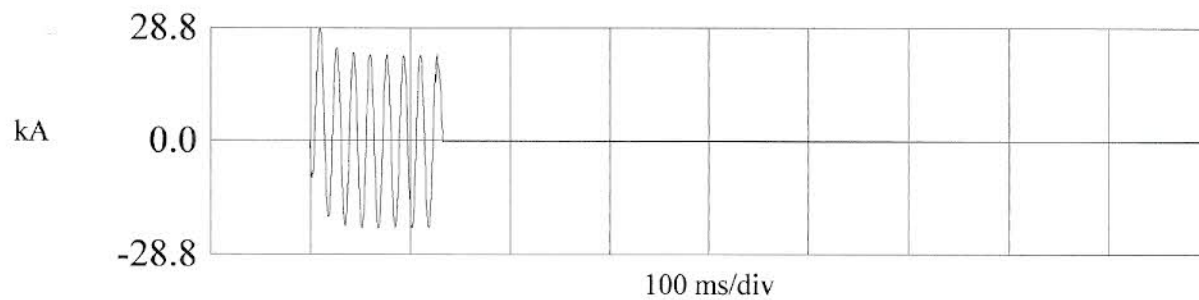
FASE 1

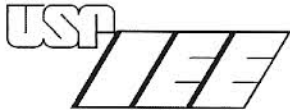


FASE 2



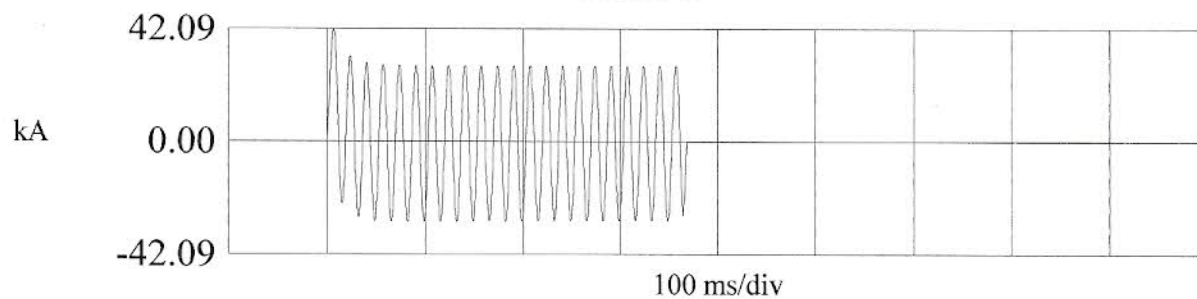
FASE 3



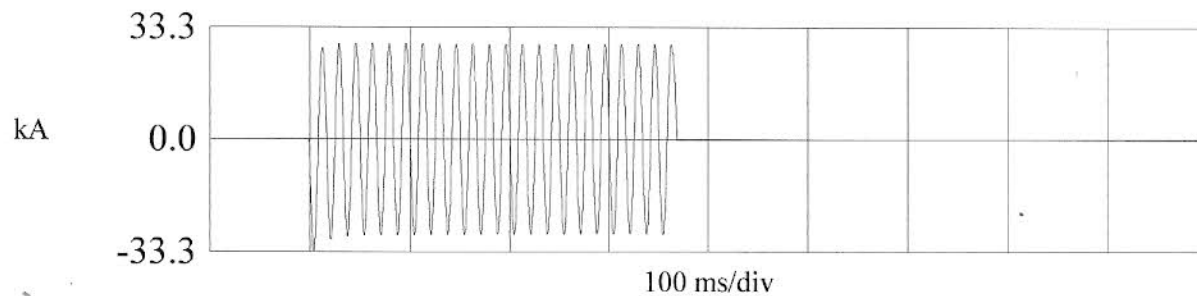


OSCILOGRAMAS REFERENTES À APLICAÇÃO DO VALOR DE CRISTA NOMINAL DA  
CORRENTE SUPORTÁVEL NAS LÂMINAS DE ATERRAMENTO

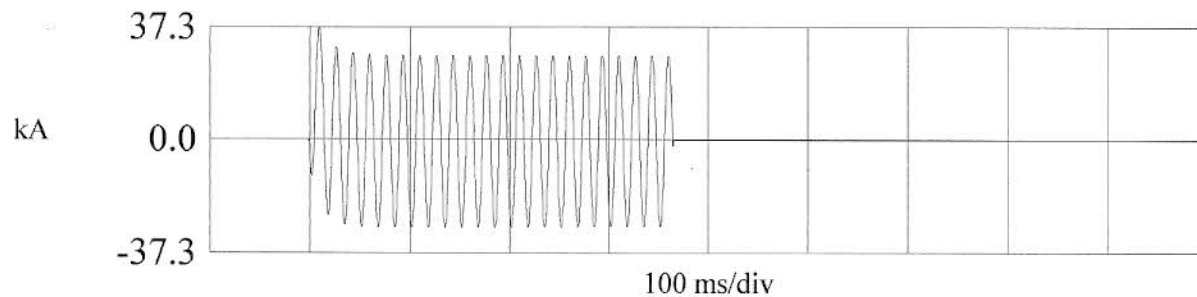
FASE 1



FASE 2



FASE 3

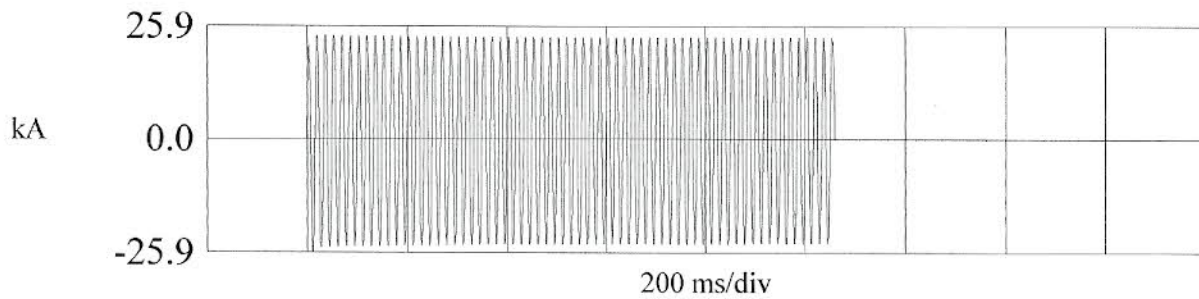




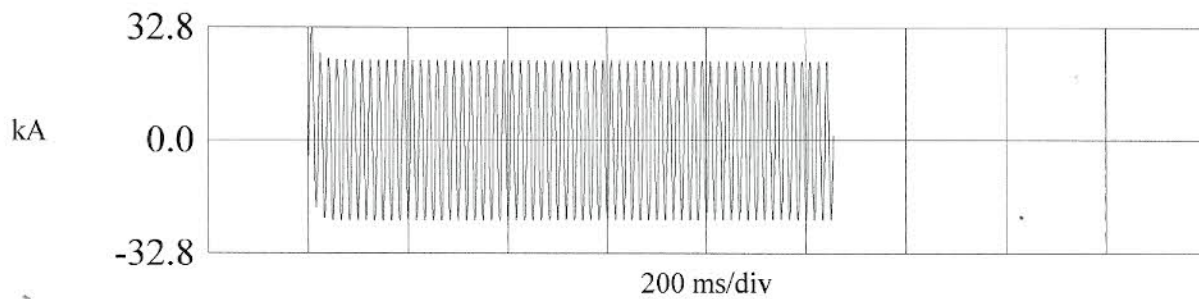
*S. S.*

OSCILOGRAMAS REFERENTES À APLICAÇÃO DA CORRENTE SUPORTÁVEL NOMINAL DE CURTA DURAÇÃO NAS LÂMINAS DE ATERRAMENTO

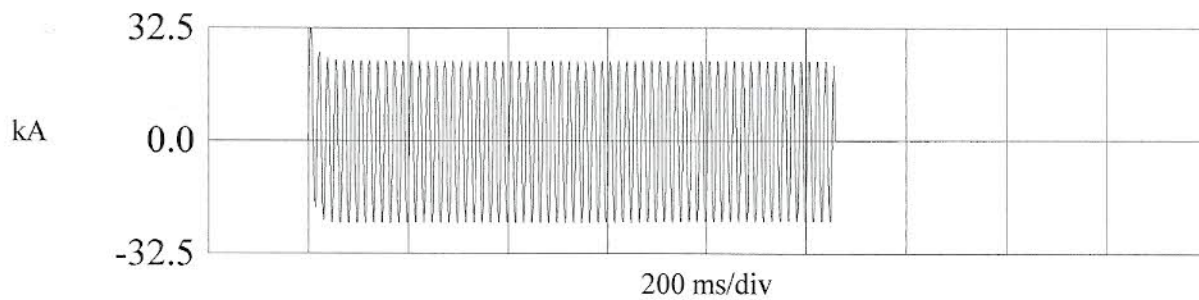
FASE 1



FASE 2



FASE 3



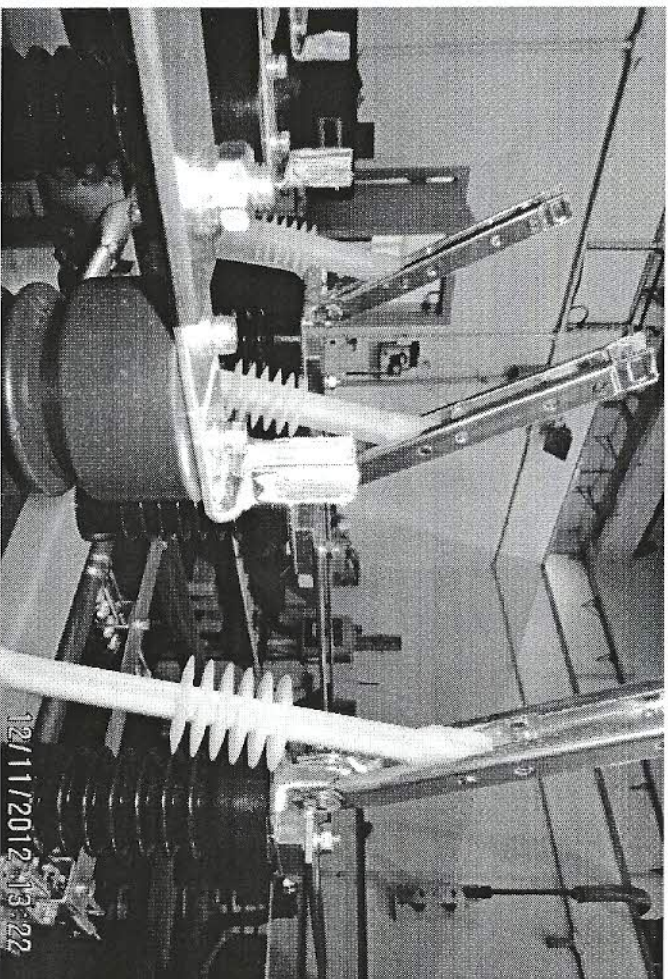
RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 74700

Folha

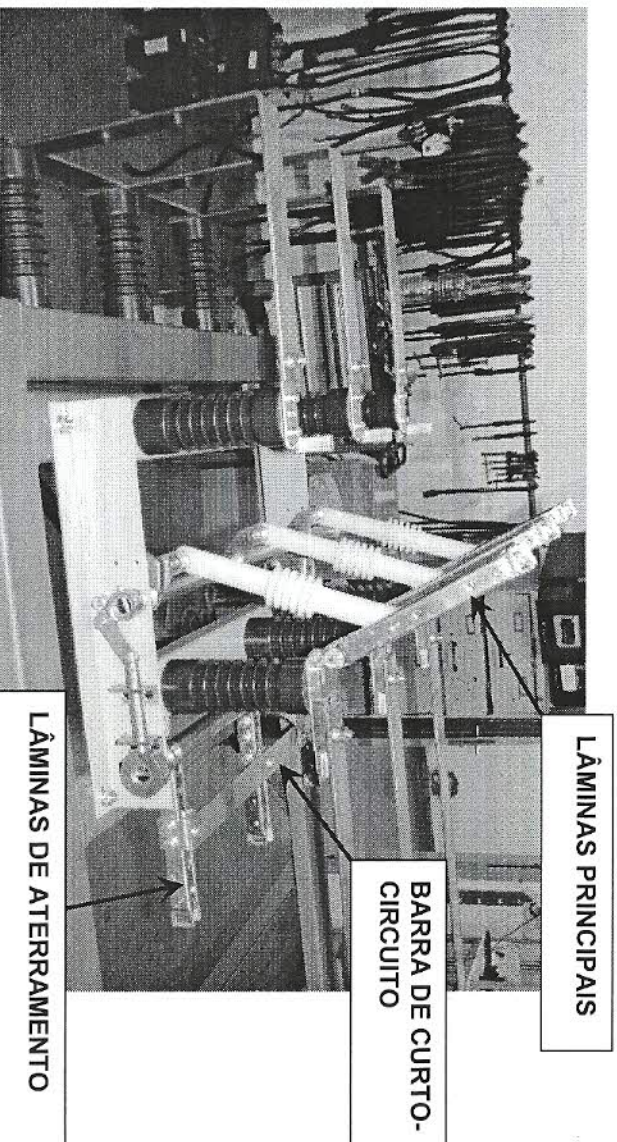
15 de 16

*[Handwritten Signature]*

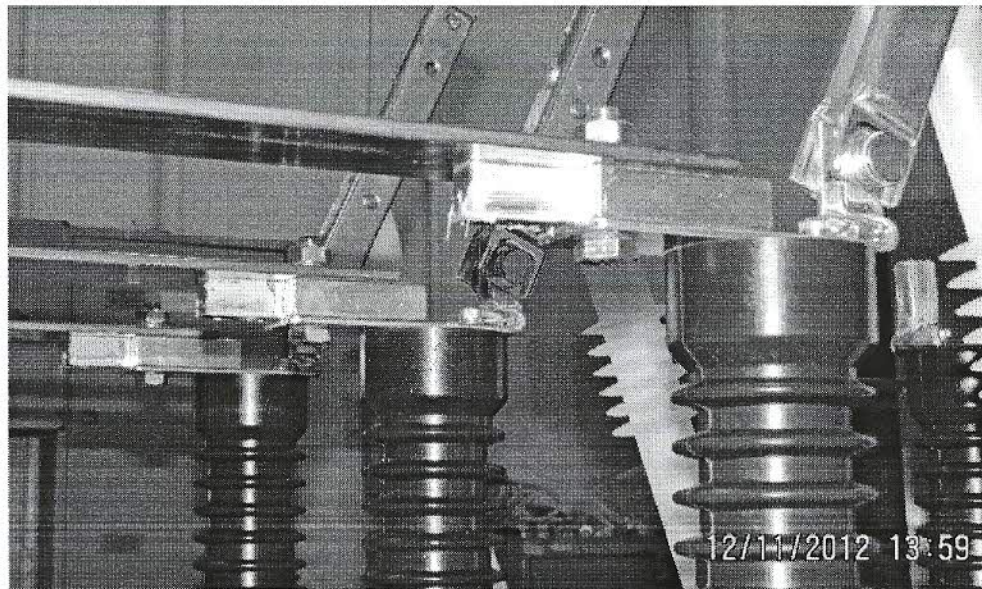
FOTOGRAFIAS OBTIDAS NO ENSAIO



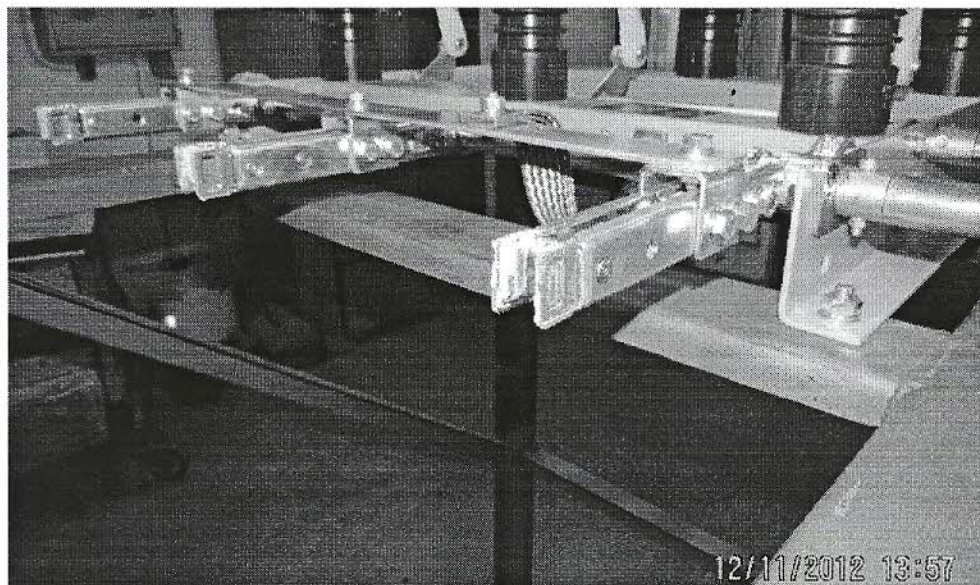
Fotografia 1: Corpo de prova após o ensaio nas lâminas principais



Fotografia 2: Corpo de prova após o ensaio nas lâminas de aterramento.

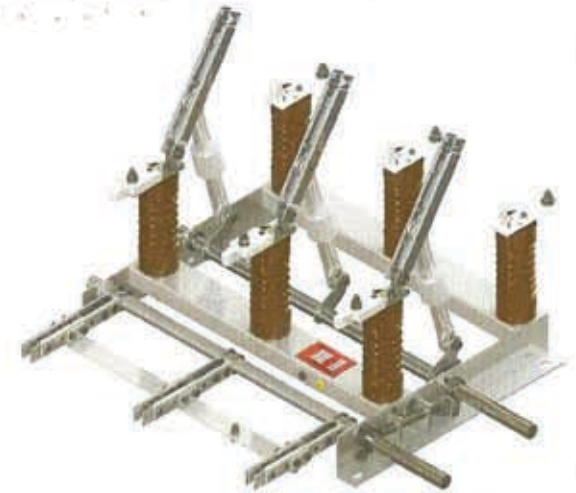
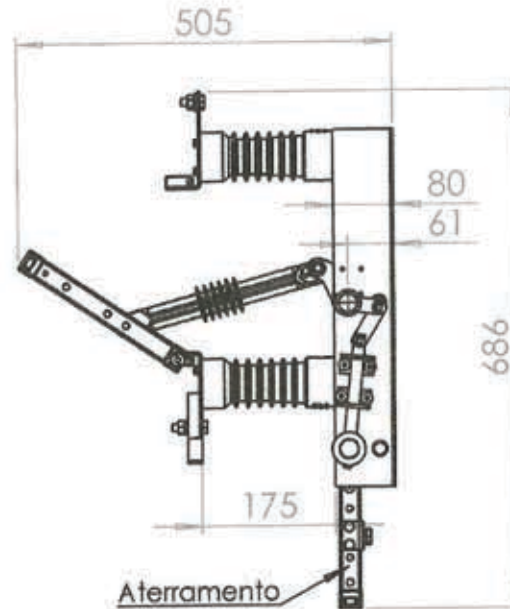
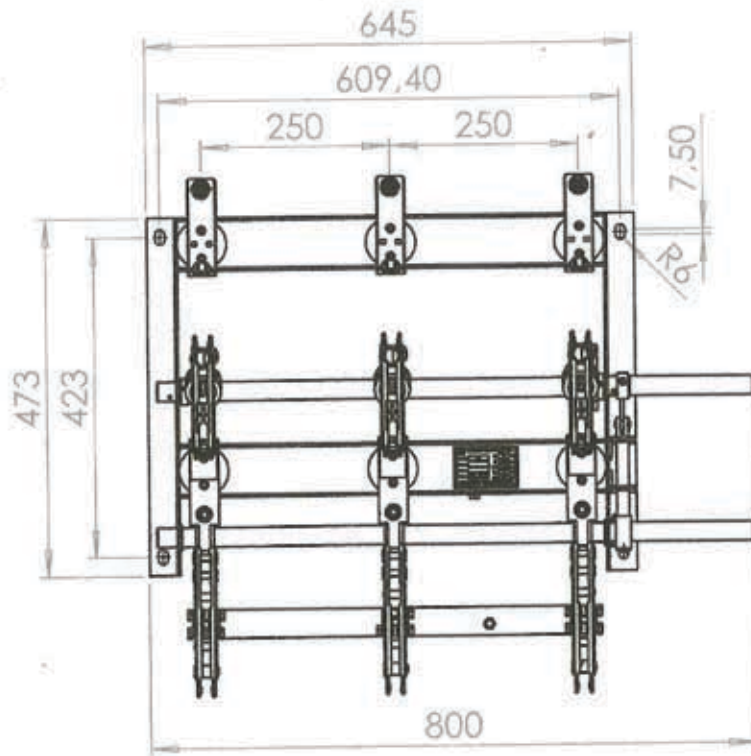


Fotografia 3: Detalhe dos contatos fixos após o ensaio nas lâminas de aterramento.



Fotografia 4: Detalhe dos contatos móveis após o ensaio nas lâminas de aterramento.





*Sua*

Nº 34300  
OS 2012655

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
INSTITUTO DE  
ELETTROTÉCNICA E ENERGIA  
SEÇÃO TÉCNICA DE ALIAS CORRENTES



Obs.: Acionamento por meio de 02 pçs de Punho de Manobra.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DESENHO SÃO PROPRIEDADE EXCLUSIVA DA SAREL IND E COM LTDA. A REPRODUÇÃO PARCIAL, OU TOTAL SEM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DA SAREL IND E COM LTDA É PROIBIDA.

CÓDIGO DE BARRAS EAN SALT1740016110			DESENHO	JCS	JAN/12
PRÓX. MONTAGEM	USADO EM		VERIFICADO	QUINTELA	JAN/12
APLICATIVO		Estrutura: Pintura eletrostática a pó cinza brilhante. Isoladores: Resina epoxi.	APROV. ENG.		
		NÃO MUDAR ESCALA DO DES.	APR. MANUF.		
			QUALIDADE		
			COMENTÁRIOS:	Seção do Barramento: - Facas 1 1/2" x 3/32" - Terminais 1 1/2" x 1/8"	

SAREL IND E COM LTDA

TÍTULO:  
CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR  
ABERTURA SEM CARGA  
MODELO SALT LAMINA TERRA  
TENSÃO NOMINAL 17,5KV NBI-110KV  
CORRENTE NOMINAL 400A ICC 16KA

TAM DWG. NO. REV  
**A** S01M-SALT17 0  
ESCALA PESO FOLHA 1 DE 1