

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE ELETROTÉCNICA E ENERGIA
SVALTEN-04 - SERVIÇO TÉCNICO DE ALTA TENSÃO - SVALTEN-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 74743

Folha

1 de 4

A. Laboratório Responsável: SVALTEN-04 - SERVIÇO TÉCNICO DE ALTA TENSÃO - SVALTEN-04

B. Ordem de Serviço nº: 2012631

C. Descrição do Corpo de Prova: Uma chave seccionadora tripolar, com base para fusíveis, abertura sob carga, de fabricação SAREL Ind. e Com. de Materiais Elétricos Ltda., com os seguintes dados de placa: modelo SRF, Nº de Série: ENSAIO, Ur: 17,5 kV, Ir: 400 A, Ik/tk: 16/1 kA/s, Up: 110 kV, Ud: 38 kV; equipada com fusíveis limitadores de corrente tipo "HH", modelo SUG-1732, Tensão Nominal: 17,5 kV, Corrente Nominal: 32 A, Resistência: 25 mΩ, Cap. Ruptura: 16 kA. Em anexo, desenhos N^{os}: S01M-SRF17, REV.: 0; S01M-17E, REV.: 0; S01M-SU, REV.: 0

D. Cliente: SAREL INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE MATERIAIS ELÉTRICOS LTDA.

Endereço: Rua Neuza, 480

Cep: 09941-420

Cidade/Estado: DIADEMA - SP

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

Endereço: Rua Neuza, 480

Cep: 09941-420

Cidade/Estado: DIADEMA - SP

F. Objetivo: Ensaio de tensão suportável de impulso atmosférico

G. Norma e/ou Procedimento: Norma NBR IEC 60694/2006

H. Observações:

• As incertezas de medição dos resultados de ensaios estão dentre as seguintes grandezas e valores:

- Tensão alternada 60 Hz, valor de crista de impulso atmosférico e de impulsos de corrente: $\pm 3\%$;
- Parâmetros de tempo de impulso atmosférico de tensão e de impulsos de corrente: $\pm 10\%$;
- Descargas parciais: ± 1 pC para valores até 10 pC; $\pm 10\%$ para demais intensidades;
- Tensão de radiointerferência: $\pm 30\%$;
- Fator de dissipação dielétrica (tangente delta): $\pm 1\%$;
- Capacitância: $\pm 0,5\%$.

A incerteza de medição declarada é estimada considerando-se a incerteza padrão combinada multiplicada pelo fator de abrangência $k=2$, que para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de abrangência de 95%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA4-16.

• O Corpo de Prova foi recebido em: 12/11/2012

• Ensaio realizado no período de: 13/11/2012 a 14/11/2012

• Em arquivo eletrônico:

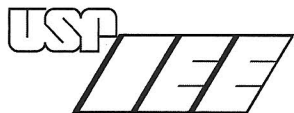
- é cópia integral e fiel do original impresso e assinado que estará à disposição no IEE/USP.

• Forma de apresentação:

☒ Arquivo Eletrônico de igual teor ao original impresso;

☒ Impresso em 1 via(s).

• 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.



ENSAIO DE TENSÃO SUPORTÁVEL DE IMPULSO AMOSFÉRICO

1. Local de ensaio:

O ensaio foi realizado no Laboratório de Alta Tensão deste Instituto.

2. Equipamentos de medição utilizados:

2.1. Divisor de tensão resistivo, 500 kV, cód. IEE/USP: MT450.

2.2. Sistema digital de medição de impulsos, 10 bits, 100 MS/s, cód. IEE/USP: MT 1639

2.3. Psicrômetro, cód. IEE/USP: MT460

2.4. Barômetro coluna mercúrio, cód. IEE/USP: MT461

3. Características dos impulsos de tensão aplicados:

3.1. Forma dos impulsos:

Tempo de frente 1,0 μ s.
Tempo até o meio valor 49 μ s.

3.2. Valores de crista de tensão com a base aterrada:

Polaridades positiva e negativa 102 kV.

3.3. Valores de crista de tensão com a base flutuante:

Polaridades positiva e negativa 116 kV.

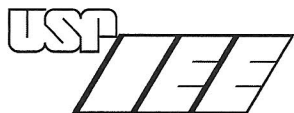
4. Posições de ensaio:

4.1. Secionador fechado, fusíveis inseridos:

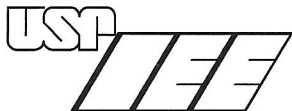
4.1.1. Alimentação no terminal de linha da fase "A", mantendo-se os terminais das demais fases e a base aterrados.

4.1.2. Alimentação no terminal de linha da fase "B", mantendo-se os terminais das demais fases e a base aterrados.

4.1.3. Alimentação no terminal de linha da fase "C", mantendo-se os terminais das demais fases e a base aterrados.



- 4.2. Secionador aberto, fusíveis inseridos:
- 4.2.1. Alimentação no terminal de linha da fase "A", mantendo-se o terminal oposto, os terminais das demais fases e a base aterrados.
 - 4.2.2. Alimentação no terminal de linha da fase "B", mantendo-se o terminal oposto, os terminais das demais fases e a base aterrados.
 - 4.2.3. Alimentação no terminal de linha da fase "C", mantendo-se o terminal oposto, os terminais das demais fases e a base aterrados.
 - 4.2.4. Alimentação no terminal de carga da fase "A", mantendo-se o terminal oposto, os terminais das demais fases e a base aterrados.
 - 4.2.5. Alimentação no terminal de carga da fase "B", mantendo-se o terminal oposto, os terminais das demais fases e a base aterrados.
 - 4.2.6. Alimentação no terminal de carga da fase "C", mantendo-se o terminal oposto, os terminais das demais fases e a base aterrados.
 - 4.2.7. Alimentação no terminal de linha da fase "A", mantendo-se o terminal oposto aterrado, e os demais terminais e a base flutuantes.
 - 4.2.8. Alimentação no terminal de linha da fase "B", mantendo-se o terminal oposto aterrado, e os demais terminais e a base flutuantes.
 - 4.2.9. Alimentação no terminal de linha da fase "C", mantendo-se o terminal oposto aterrado, e os demais terminais e a base flutuantes.
 - 4.2.10. Alimentação no terminal de carga da fase "A", mantendo-se o terminal oposto aterrado, e os demais terminais e a base flutuantes.
 - 4.2.11. Alimentação no terminal de carga da fase "B", mantendo-se o terminal oposto aterrado, e os demais terminais e a base flutuantes.
 - 4.2.12. Alimentação no terminal de carga da fase "C", mantendo-se o terminal oposto aterrado, e os demais terminais e a base flutuantes.
- 4.3. Secionador fechado, fusíveis extraídos:
- 4.3.1. Alimentação nos terminais de linha das fases "A", "B" e "C", simultaneamente, mantendo-se os demais terminais aterrados e a base flutuante.
 - 4.3.2. Alimentação nos terminais de carga das fases "A", "B" e "C", simultaneamente, mantendo-se os demais terminais aterrados e a base flutuante.



5. Resultados obtidos:

Não foi constatada a ocorrência de descarga disruptiva ou perfuração quando da aplicação dos quinze impulsos de tensão de ambas as polaridades para as posições de ensaio descritas no item 4.

6. Observações:

6.1. Condições ambientes durante a realização do ensaio nas posições de ensaio descritas nos itens 4.1, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.7, 4.2.8, 4.2.9, 4.2.10, 4.2.11 e 4.2.12:

Pressão barométrica 93,4 kPa.

Temperaturas:

-Termômetro de bulbo seco 20,4 °C.

-Termômetro de bulbo úmido 17,6 °C.

6.2. Condições ambientes durante a realização do ensaio nas posições de ensaio descritas nos itens 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3 e 4.3:

Pressão barométrica 93,4 kPa.

Temperaturas:

-Termômetro de bulbo seco 18,2 °C.

-Termômetro de bulbo úmido 14,4 °C.

6.3. Os valores de tensão de 102 kV e 116 kV foram obtidos referindo-se os valores de 110 kV e 125 kV, respectivamente, às condições ambientes, adotando-se como referência as condições atmosféricas padronizadas pela Norma IEC 60060-1/2010.

6.4. Fator de correção devido às condições atmosféricas, K_t , calculado de acordo com a NBR IEC 60694/2006:

6.4.1. Para todas as posições de ensaio descritas no item 4: $K_t = 0,93$.

6.5. Esteve presente ao ensaio o Sr.:

José Carlos dos Santos

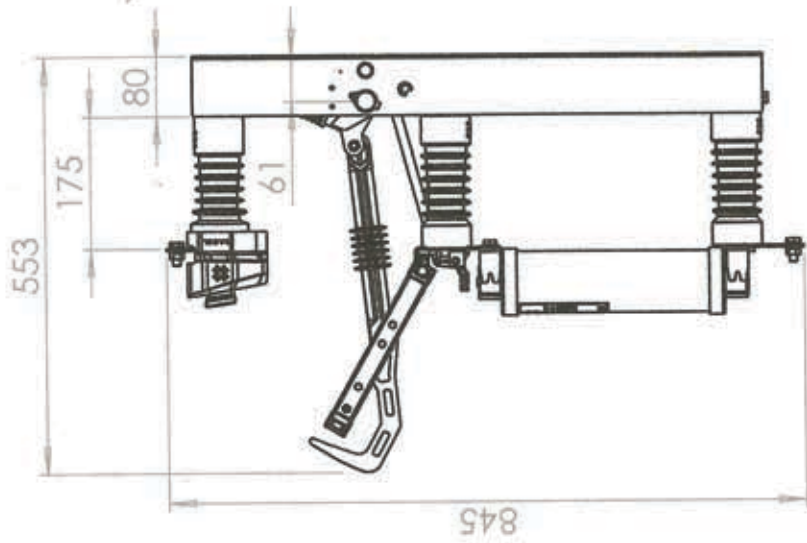
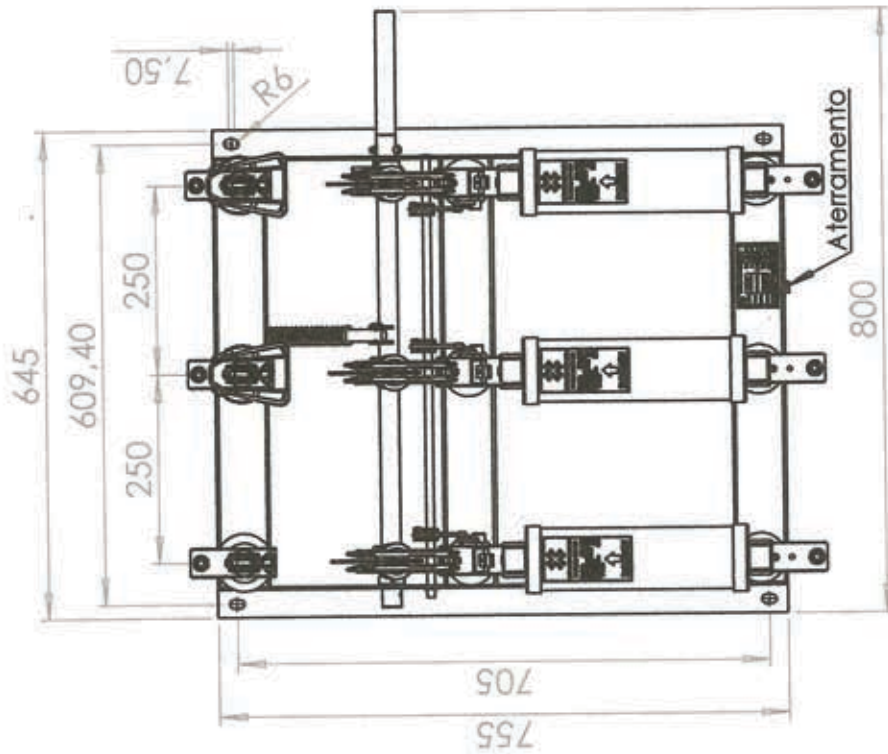
(SAREL)

* * * * *

São Paulo, 03 de dezembro de 2012.

Dr. Celso Pereira Braz
Serviço Técnico de Alta Tensão
Supervisor

Cleber Rogério Fiori
Serviço Técnico de Alta Tensão
Responsável pelo Ensaio



74743

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE
ELETROTÉCNICA E ENERGIA
SEÇÃO TÉCNICA DE ALTA TENSÃO



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
SRF17400161103



Estrutura:
Pintura eletrostática a pó
cinza brilhante.
Isoladores:
Resina epoxi.

NÃO MUDAR ESCALA DO DES.

DESENHO
VERIFICADO
APROV. ENG.
APR. MANUF.
QUALIDADE
COMENTÁRIOS:

Seção do Barramento:
- Facas 1 1/2" x 3/32"
- Terminais 1 1/2" x 1/8"

NOME

JCS

QUINTELA

DATA

JAN/12

JAN/12

SAREL IND E COM LTDA

TÍTULO:

CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR MODELO SRF
ABERTURA SOB CARGA, COM BASE PARA FUSÍVEL
TENSÃO NOMINAL 17,5KV NBI-110KV
CORRENTE NOMINAL 400A ICC 16KA

TAM DWG. NO.

A S01M-SRF17

REV

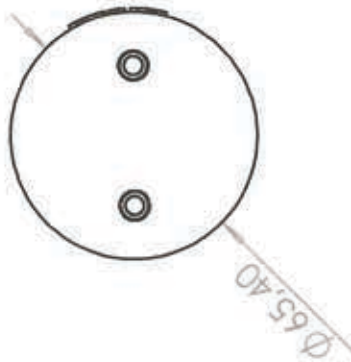
0

ESCALA

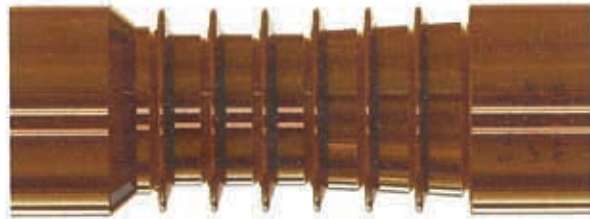
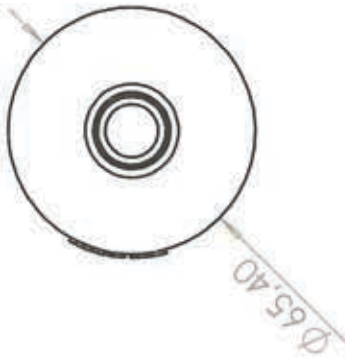
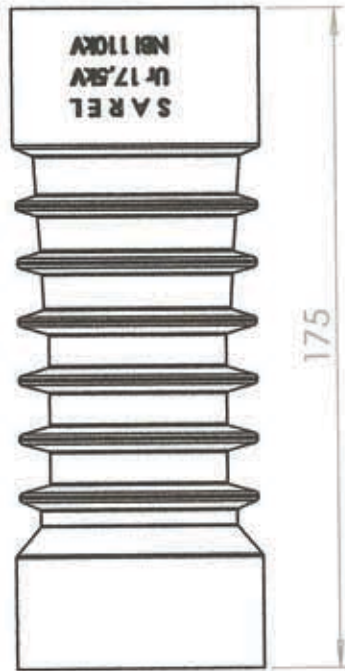
PESO

FOLHA 1 DE 1

ROSCA TOPO 2XM6



ROSCA BASE 1XM16



74743



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
S117110E2M6X1M16



INTERPRETAR TOLERÂNCIA
GEOMÉTRICA COM:
MATERIAL

Resina epoxi
Carga Mineral

NÃO MUDAR ESCALA DO DES.

SAREL IND E COM LTDA

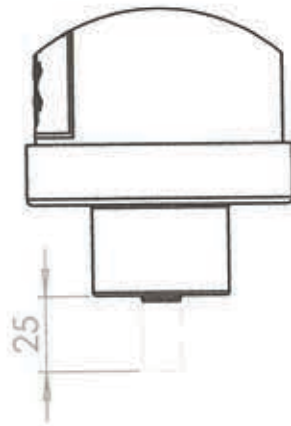
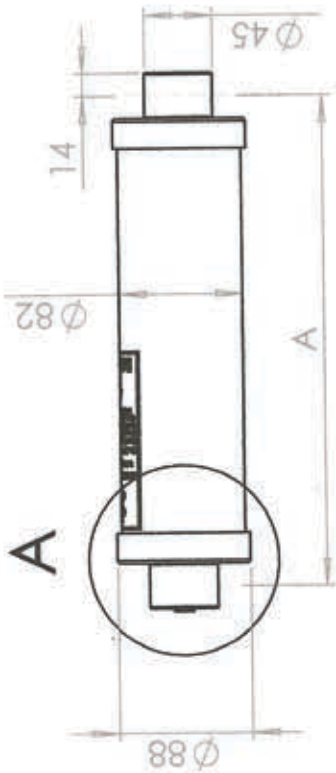
TÍTULO:

ISOLADOR EM RESINA EPOXI
TENSÃO NOMINAL 17,5kV
NBI-110kV
MODELO SI-17E

TAM DWG. NO. REV

A S01M-17E 0

ESCALA PESO FOLHA 1 DE 1



Detalhe A
Pino Percursor 12kgf

Etiqueta de Identificação



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.



Cotas em Milímetros				
Código de Barras Aguardando Liberação EAN	Peso kg	Tensão Nominal kV	Cota A	Capacidade de Ruptura kA
SU572		7,2	225	56
SU617		17,5	325	31,5
SU825		25	475	23
SU936		36	570	20
A tolerância em medidas dos nossos produtos é de + 1mm/- 1mm				

SAREL		SAREL IND E COM LTDA	
DESENHO	NOME	DATA	
VERIFICADO	JCS	JAN/12	
APROV. ENG.	QUINTELA	JAN/12	
APR. MANUF.			
QUALIDADE			
COMENTÁRIOS:			
INTERPRETAR TOLERÂNCIA GEOMÉTRICA COM: MATERIAL		ACABAMENTO	
PRÓX. MONTAGEM	USADO EM	NÃO MUDAR ESCALA DO DES.	
APLICATIVO			
TAM DWG. NO. REV		FOLHA 1 DE 1	
A S01M-SU 0			
FUSIVEL LIMITADOR DE CORRENTE TIPO HH			
MODELO SU			