



- A. Laboratório Responsável:** SVALTENDA-04 - SERVIÇO TÉCNICO DE ALTAS TENSÕES E DESCARGAS ATMOSFÉRICAS
- B. Ordem de Serviço nº:** 201551
- C. Descrição do Corpo de Prova:** Um painel de baixa tensão marca BRUM, com os seguintes dados fornecidos pelo representante do interessado: Modelo: BRK; Sistema de barramentos VOLT PRO; 380/220 VCA; 3F+N+T; Uimp: 8 kV. Em anexo, Desenho nº: BR-010001, folhas: 1/4, 2/4, 3/4 e 4/4, todas Revisão: 00.
- D. Cliente:** Eletro Metalúrgica Brum Ltda.  
**Endereço:** Av. Ambrósio Fumagalli, 1608  
**Cep:** 13485-333  
**Cidade/Estado:** LIMEIRA - SP
- E. Interessado:** Patec Painéis Técnicos Comércio e Montagens Ltda.  
**Endereço:** Rua Tamataí, 178/182  
**Cep:** 03212-050  
**Cidade/Estado:** SÃO PAULO - SP
- F. Objetivo:**  
1- Verificação das propriedades dielétricas  
2- Verificação das distâncias de isolamento e escoamento
- G. Norma e/ou Procedimento:** Norma NBR IEC 60439-1/2003
- 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:  $\pm 1$  pC para valores até 10 pC;  $\pm 10\%$  para demais intensidades;
    - Tensão de radiointerferência:  $\pm 30\%$ ;
    - Fator de dissipação dielétrica (tangente delta):  $\pm 10\%$ ;
    - Capacitância:  $\pm 0,5\%$ .
    - Distâncias de escoamento e de isolamento:  $\pm 0,5$  mm.
  - 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: 18/03/2015
  - Ensaio realizado no período de: 19/03/2015 a 25/03/2015
  - Relatório de Ensaio 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 (formato ADOBE® \*.pdf) autenticado pelo sistema de autenticação de documentos da Universidade de São Paulo.
  - Forma de envio: O endereço eletrônico ([link](#)) e o código de acesso ao documento serão enviados por e-mail.
  - O IEE USP não emite vias impressas dos certificados de calibração e dos relatórios de ensaio em respeito à política de sustentabilidade da Universidade de São Paulo.
  - O IEE USP mantém uma cópia impressa assinada fisicamente em seu sistema de arquivamento em papel.

- 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.

## 1. VERIFICAÇÃO DAS PROPRIEDADES DIELÉTRICAS

### 1.1. Local de ensaio:

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

### 1.2. Equipamentos de medição utilizados:

1.2.1. Divisor de tensão resistivo, cód. IEE/USP: MT450.

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

1.2.3. Psicômetro, cód. IEE/USP: MT460.

1.2.4. Estação meteorológica, cód. IEE/USP: MT1991.

### 1.3. Ensaio de tensão suportável de impulso:

#### 1.3.1. Características dos impulsos de tensão aplicados:

##### 1.3.1.1. Forma dos impulsos:

Tempo de frente: ..... 1,2  $\mu$ s  
Tempo até o meio valor: ..... 49  $\mu$ s

##### 1.3.1.2. Valores de crista de tensão:

Polaridades positiva e negativa ..... 9,3 kV

#### 1.3.2. Posições de ensaio:

1.3.2.1. Com todos os disjuntores fechados, alimentação pelos terminais de linha do disjuntor **ABB E3N PR121/PLI 2700A** em cada fase, separadamente, mantendo-se os terminais das demais fases, a barra de NEUTRO, a barra de TERRA e a carcaça aterrados.

1.3.2.2. Com todos os disjuntores fechados, alimentação pela barra de NEUTRO, mantendo-se as fases R, S e T, a barra de TERRA e a carcaça aterradas.

1.3.2.3. Com o disjuntor **ABB E3N PR121/PLI 2700A** aberto e o disjuntor **ABB T6 800A** fechado, alimentação pelos terminais de linha do disjuntor **ABB E3N PR121/PLI 2700A** em cada fase, separadamente, mantendo-se todos os demais terminais do disjuntor **ABB E3N PR121/PLI 2700A**, a barra de NEUTRO, a barra de TERRA e a carcaça aterrados.



1.3.2.4. Com o disjuntor **ABB E3N PR121/PLI 2700A** aberto e o disjuntor **ABB T6 800A** fechado, alimentação pelos terminais de carga do disjuntor **ABB E3N PR121/PLI 2700A** em cada fase, separadamente, mantendo-se todos os demais terminais do disjuntor **ABB E3N PR121/PLI 2700A**, a barra de NEUTRO, a barra de TERRA e a carcaça aterrados.

1.3.2.5. Com o disjuntor **ABB E3N PR121/PLI 2700A** fechado e o disjuntor **ABB T6 800A** aberto, alimentação pelos terminais de linha do disjuntor **ABB T6 800A** em cada fase, separadamente, mantendo-se todos os demais terminais disjuntor **ABB T6 800A**, a barra de NEUTRO, a barra de TERRA e a carcaça aterrados.

1.3.2.6. Com o disjuntor **ABB E3N PR121/PLI 2700A** fechado e o disjuntor **ABB T6 800A** aberto, alimentação terminais de carga do disjuntor **ABB T6 800A** cada fase, separadamente, mantendo-se os demais terminais do disjuntor **ABB T6 800A**, a barra de NEUTRO, a barra de TERRA e a carcaça aterrados.

1.3.3. Resultados obtidos:

Não foi constatada a ocorrência de descarga disruptiva ou perfuração, quando da aplicação dos três impulsos de tensão, de ambas as polaridades, para as posições de ensaio descritas no item 1.3.2.

1.4. Observações:

1.4.1. Condições ambientes:

- Pressão barométrica ..... 703 mmHg.

- Temperaturas:

Termômetro de bulbo seco ..... 23,8 °C.

Termômetro de bulbo úmido ..... 17,2 °C.

1.4.2. Tensão suportável nominal de impulso ( $U_{imp}$ ) declarado pelo representante do interessado: 8 kV.

1.4.3. Altitude do Laboratório : 750 m.

1.4.4. Esta verificação é complementada pelo item 2 deste relatório.

**2. VERIFICAÇÃO DAS DISTÂNCIAS DE ISOLAÇÃO E ESCOAMENTO:****2.1. Local de ensaio:**

O mesmo descrito no item 1.1.

**2.2. Equipamento de medição utilizado:**

Paquímetro, cód. IEE/USP: MT1289.

**2.3. Procedimento de ensaio:**

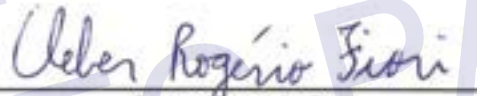
Foram medidas as menores distâncias de isolação e de escoamento encontradas no circuito.

**2.4. Resultados obtidos:**

Distância de isolação (mm)	Distância de escoamento (mm)	Ponto de medição
11,5	11,5	Entre terminal do disjuntor ABB T6 800A e a carcaça, na fase R.
19,0	23,0	Entre terminais das fases R e S do disjuntor ABB T6 800A.

\* \* \* \* \*

São Paulo, 15 de maio de 2015.

Dr. Celso Pereira Braz  
Divisão Científica de Tecnologia de Sistemas Elétricos  
Chefe de Divisão Científica - Substituto  
IEE/USPCleber Rogério Fiori  
Serviço Técnico de Alta Tensão  
Responsável pelo Ensaio  
IEE/USP



ALIMENTAÇÃO  
380 / 220V/CA - 3F + N + T

TERRA

R  
S  
T

NEUTRO

ABB E3N PR121 / P-UJ  
2700A

Uimp = 8kV / Ics = 20kA - 380V/CA

ABB TG  
800A

C-RODUTO 1

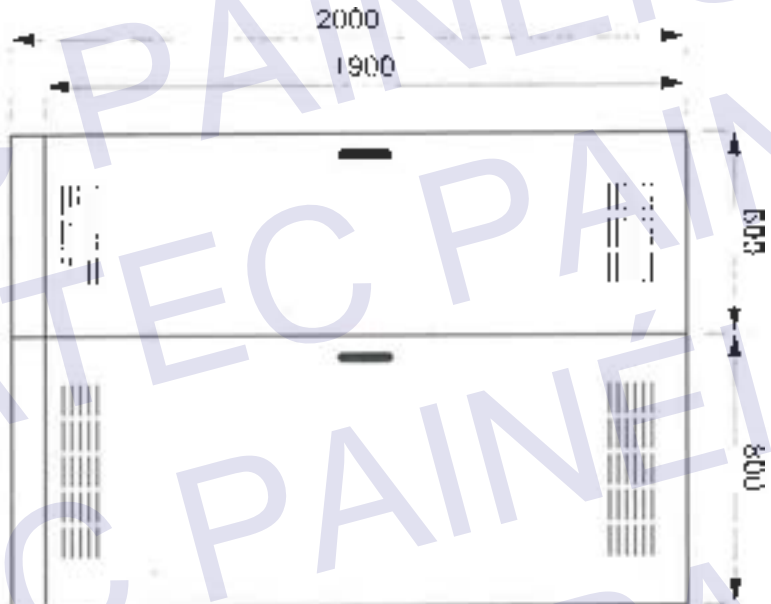
78190  
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
INSTITUTO DE  
ENERGIA E AMBIENTE  
SERVIÇO TÉCNICO DE ALTA TENSÃO

DIAGRAMA TRIFILAR		<b>ARMÁRIO MODULAR MODELO BRK COM SISTEMA DE BARRAMENTOS MODELO VOLT PRO</b>			
		<b>BRUM</b> ELETRO METALURGICA BRUM AV. AVAREZOS-1, 545-000-000, 1726 MO. COCOTÓ, RUA 2270, L. 107, 1304-350 RIBEIRÃO PRETO, SP			
1º diedro		Data:	02/02/2015	Revisão:	00
		Desenho nº:	BR-010001	Escala:	-
		Desenhado:	Thiago B.	Folha nº:	2/4

78190


 UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
 INSTITUTO DE  
 ENERGIA E AMBIENTE

SERVIÇO TÉCNICO DE ALTA TENSÃO

DIMENSÕES  
EXTERNAS

1º diedro

**ARMÁRIO MODULAR MODELO BRK  
 COM SISTEMA DE BARRAMENTOS MODELO VOLT PRO**
**ELETRO METALURGICA SAUM**  
 Av. Américo de Souza, 1100  
 nº 1 - 06060-020 - LIMEIRA - SP  
 FONE: (19) 3442-9215

Data: 02/02/2015

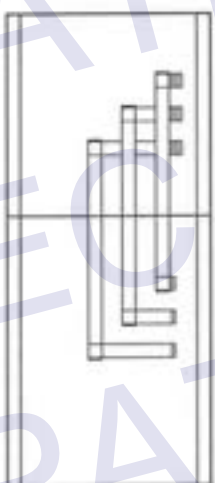
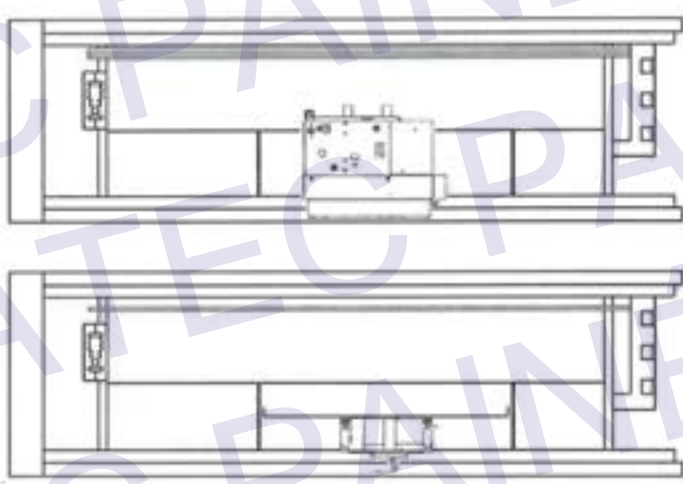
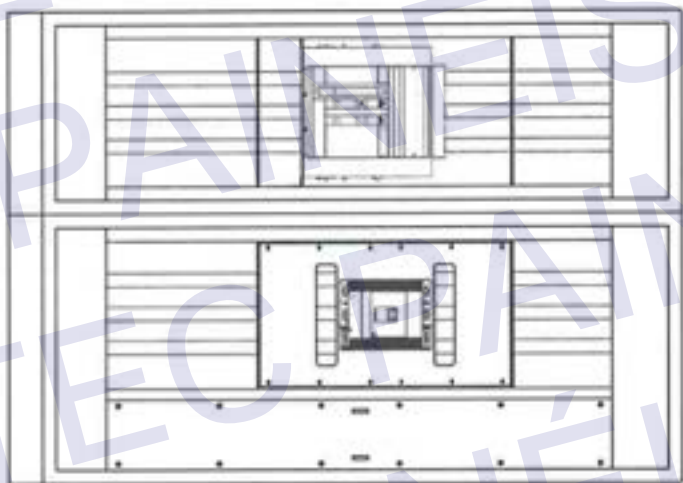
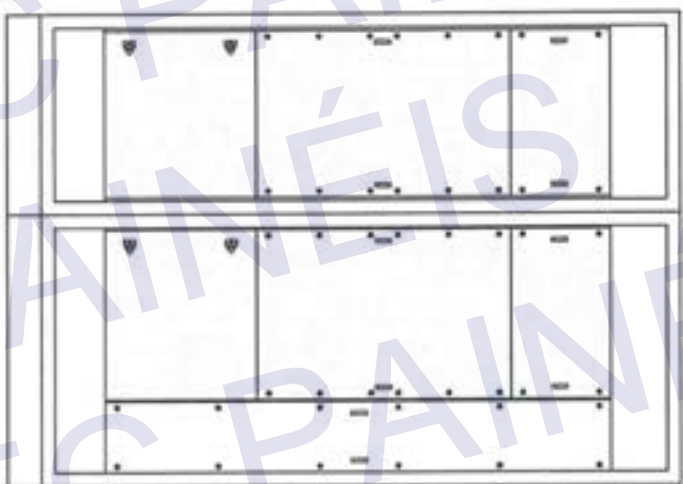
Revisão: 00


Desenho nº: BR-010001

Escala: 1:20

Desenhado: Thiago B.

Folha nº: 3/4




 UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
 INSTITUTO DE  
 ENERGIA E AMBIENTE  
 SERVIÇO TÉCNICO DE ALTA TENSÃO

78190

LAYOUT  
INTERNO

**ARMÁRIO MODULAR MODELO BRK  
 COM SISTEMA DE BARRAMENTOS MODELO VOLT PRO**



1º diazo

**BRUM**

**ELETRO METALÚRGICA BRUM**  
 Av. Anacleto de Barros, 1000 - Jd. Santa  
 Helena - São Paulo - SP - CEP: 05400-000

Data:	02/02/2015	Revisão:	00
Desenho nº:	BR-010001	Escala:	1:20
Desenhado:	Thiago B.	Folha nº:	4/4



Código de controle: **V6NS - LD4X - 2T2U - KUIX**

Documento autorizado às **15:34:14** horas do dia **20/05/2015** (hora e data de Brasília).

por **137159 - Celso Pereira Braz**

Autenticado por **595280 - Cleber Rogerio Fiori**

Documento válido até **15/05/2020**

A autenticidade deste documento pode ser verificada na página da Universidade de São Paulo

<https://uspdigital.usp.br/webdoc/>