

# Roxtec

## Sistemas de Vedação



# Tópicos

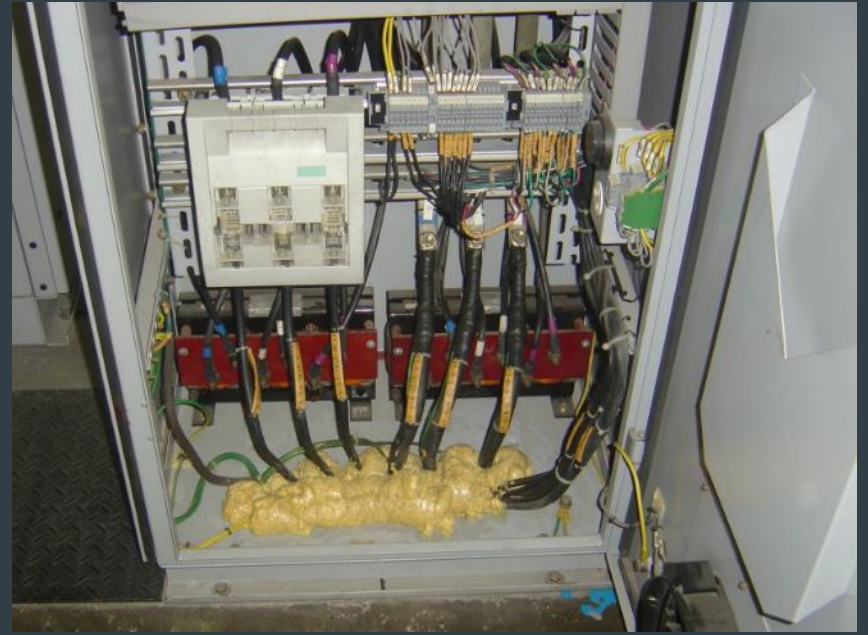
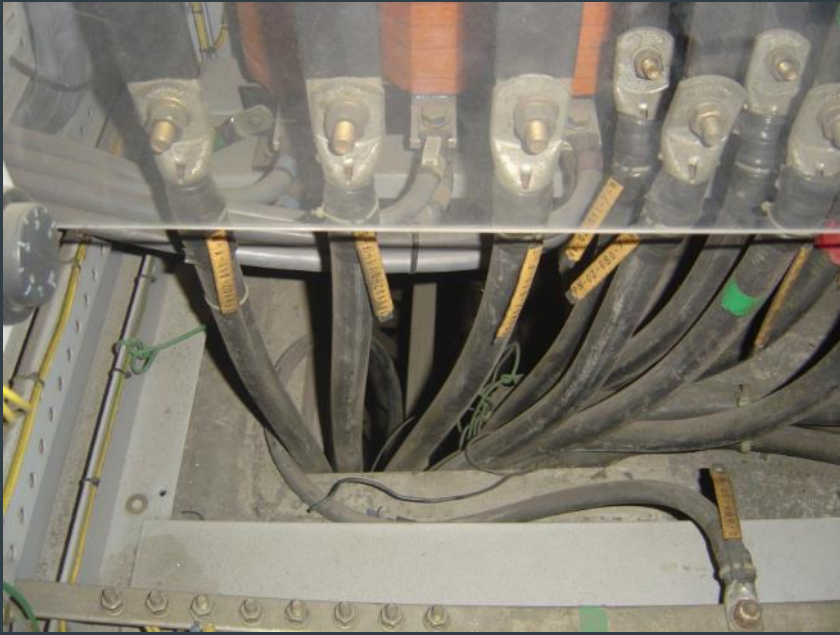
- ⦿ Tecnologia Roxtec
- ⦿ Passagens de Cabos
- ⦿ Normas e Legislação
- ⦿ Efeitos da Umidade em Subestações
- ⦿ Retrofits
- ⦿ Cases
  - EDP
  - Neoenergia
  - CEMIG



# Roxtec



**Exemplos de  
como não  
fazer...**















**NBR 13.231/15**

**&**

**IT 37 CB/NPT 37**

# ABNT NBR 13.231

NORMA  
BRASILEIRA

**ABNT NBR  
13231**

Quarta edição  
17.06.2015

Válida a partir de  
17.07.2015

---

---

**Proteção contra incêndio em subestações  
elétricas**

*Fire protection in electrical substations*

# ABNT NBR 13.231/2015

## 6.5 Aberturas para passagem de cabos

“As aberturas para passagem de cabos em *pisos, paredes e tetos* de compartimentação ***devem ser seladas de forma a promover a vedação total corta-fogo, visando evitar a transferência de gases, calor e chamas de um ambiente para outro***”

## 6.6 Canaletas de cabos

“As saídas dos cabos elétricos dos equipamentos imersos em líquido isolante devem ser por meio de eletrodutos ***e sua interligação com a canaleta provida de barreiras de proteção, conforme 6.5, para evitar o alastramento de fogo proveniente de cabos e óleo.***”

## 7.1 Cubículos

“Os cubículos devem atender aos requisitos de segurança contra explosão e incêndio, conforme a NR 10. As muflas de cabos devem ser isoladas a seco por fita ou massa para alta-tensão, de material incombustível e isolante dielétrico.”  
***As aberturas para passagem de cabos devem ser vedadas conforme 6.5.***



CORPO DE BOMBEIROS  
BM/7

**Janeiro 2012**

Vigência: 08 Janeiro 2012

**NPT 037**

## Subestação elétrica

Versão: 02

Norma de Procedimento Técnico

8 páginas

## 2 APLICAÇÃO

**2.1** Esta Norma de Procedimento Técnico (NPT) aplica-se a todos os tipos de subestações elétricas refrigeradas a óleo e a seco.

**2.2** Adota-se a NBR 13231/05 - Proteção contra incêndio em subestações elétricas de geração, transmissão e distribuição.

## 3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS E BIBLIOGRÁFICAS

- Instrução Técnica nº 37/2011 – Subestação elétrica - Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo.



SECRETARIA DE ESTADO DOS NEGÓCIOS DA SEGURANÇA PÚBLICA  
**POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO**



## Corpo de Bombeiros

### **INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 37/2018**

#### **Subestação elétrica**

##### **SUMÁRIO**

- 1 Objetivo
- 2 Aplicação
- 3 Referências normativas e bibliográficas
- 4 Definições
- 5 Procedimentos

##### **ANEXO**

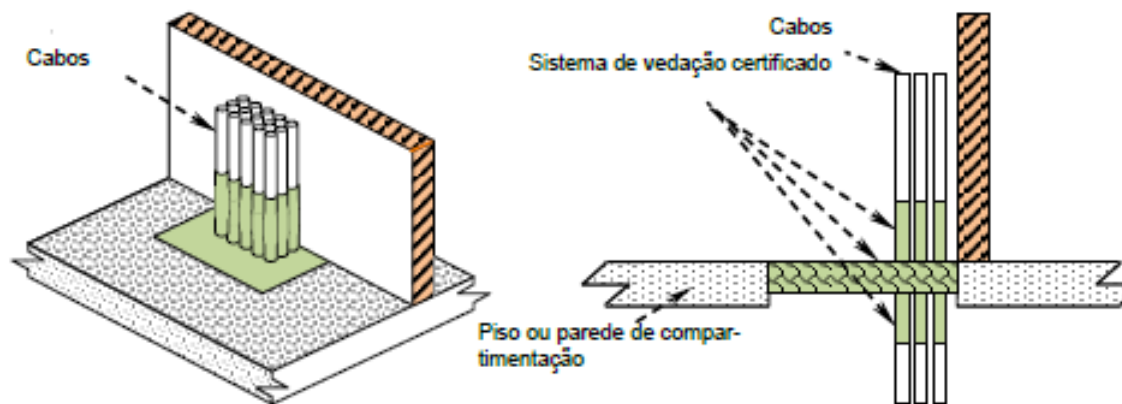
- A Modelos de subestação elétrica, figuras, conformação e afastamentos

IT entrou em vigor em Junho/18

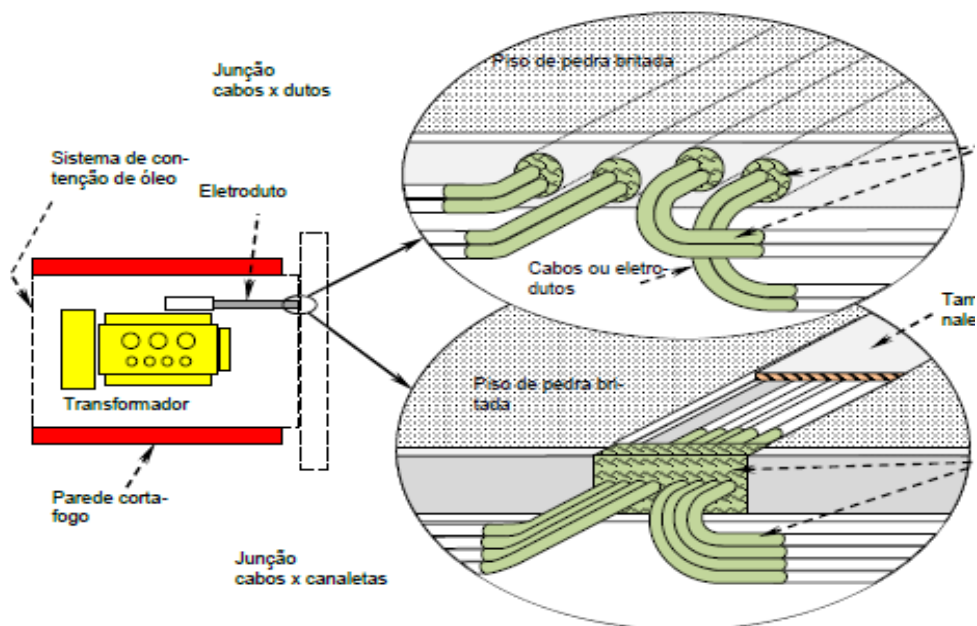
# IT 37/2018 Corpo de Bombeiros/SP

## Anexo "A"

Modelos de subestação elétrica, figuras, conformação e afastamentos



## Anexo "B"





# Efeitos da umidade em subestações...

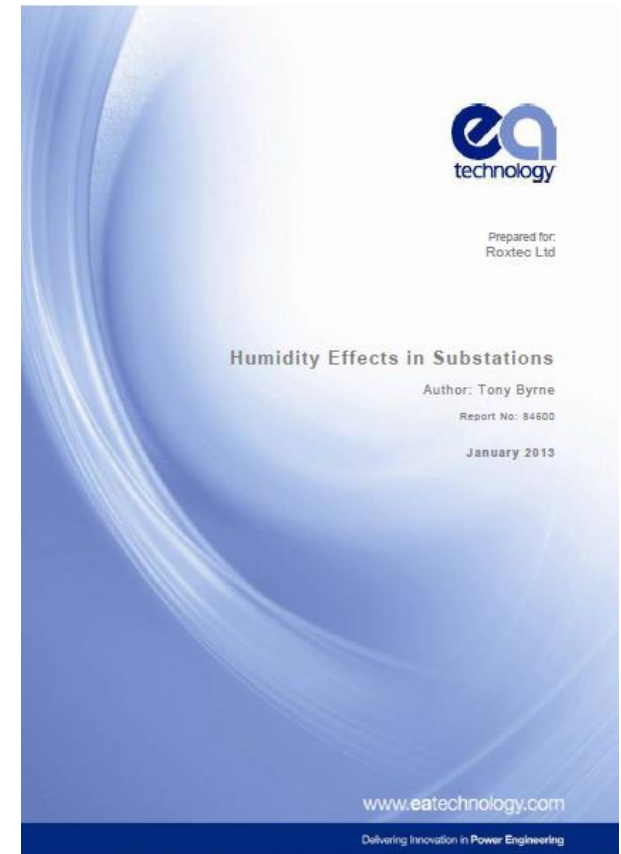
# Efeitos da umidade em subestações

*Independent white paper prepared for Roxtec by  
EA Technology – Humidity Effects in Substations*

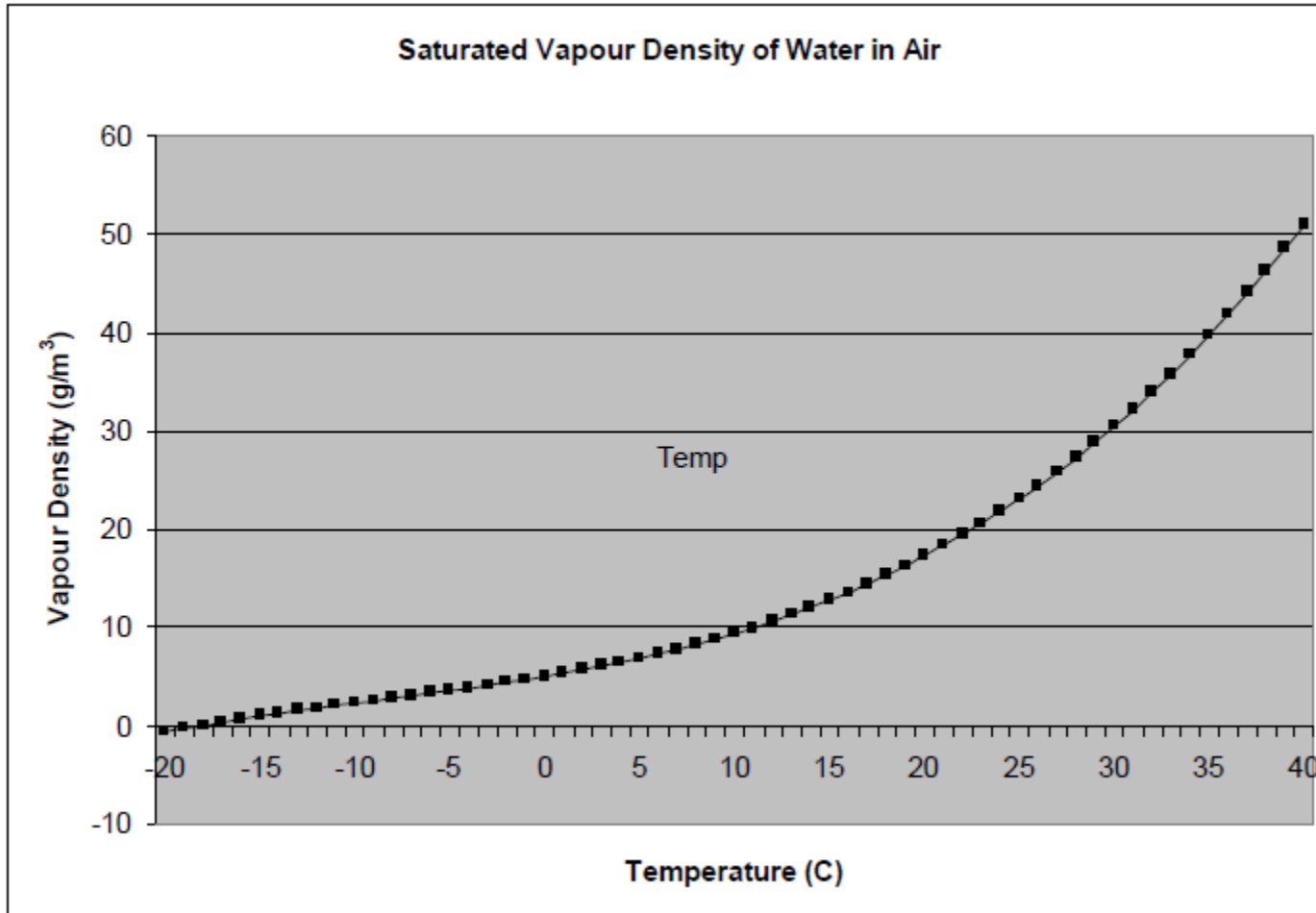
*Partial discharge – loss of power*

**Switchgear specification and design:**

- **IEC 62271-1:2007 and BS EN62271-1: 2008**
- Ambient air not polluted with gas, smoke, corrosive / flammable gases, vapors or salt
- Average RH% over 24 hrs not to exceed 95%
- Average RH% over 1 month not to exceed 90%
- **Design notes** – highlight the use of “**control measures**” to manage RH%
- “Ideal operating conditions” as low as 40% RH
- All tests are short timescale, the long-term effects over several years are not known



# Umidade % x Temperatura

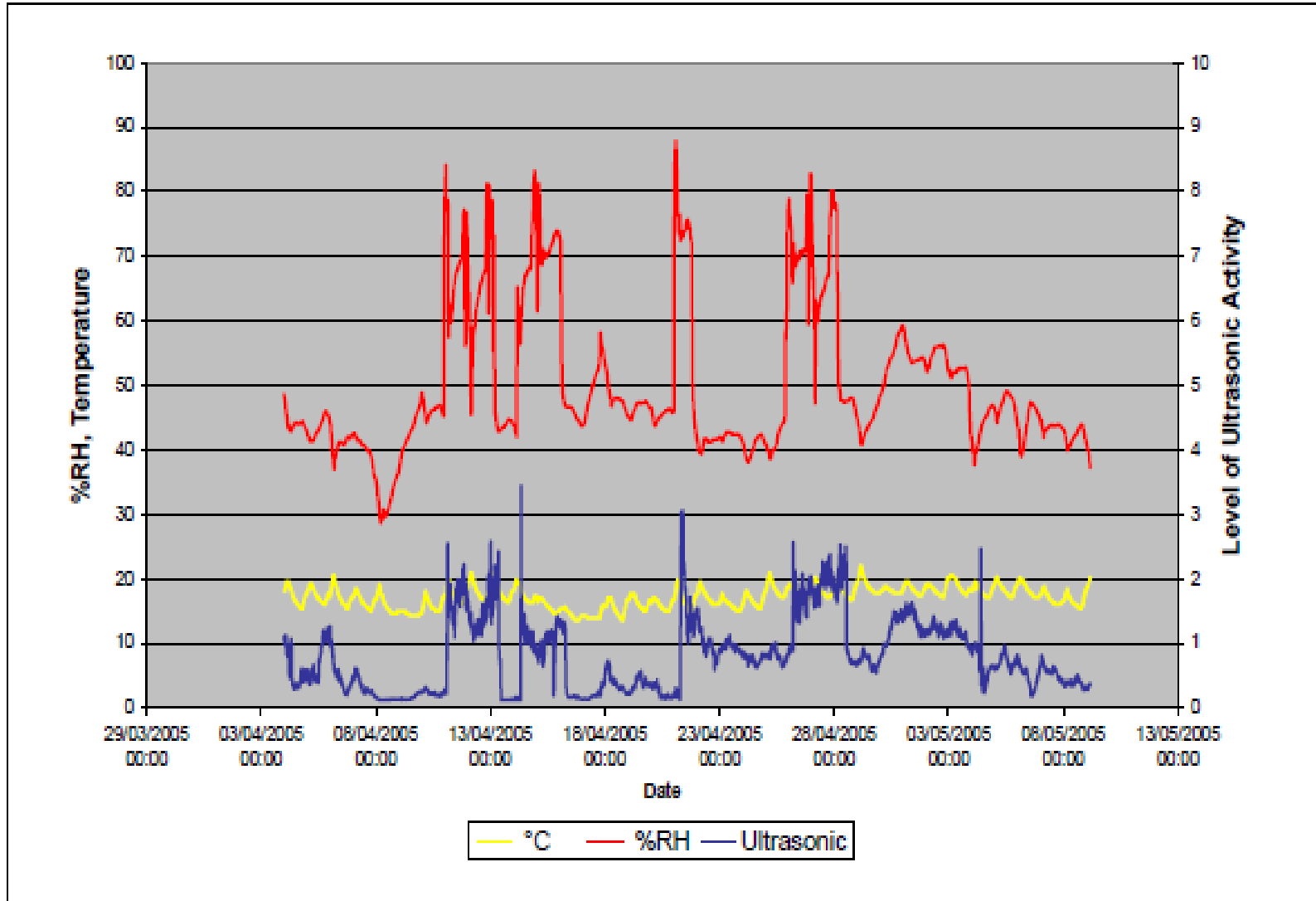


BS 1339-1:2002 Humidity. Terms, definitions and formulae

BS 1339-2:2009 Humidity. Humidity calculation functions, tables and user guide

BS 1339-3:2004 Humidity. Guide to the measurement of humidity.

# PD x RH



# Principais fontes de umidade

- Alto índice de umidade relativa do ar;
- Ingresso de água na subestação;
- Ingresso de água pelas passagens de cabo;



# Consequências



# Retrofits











PEN16-200

PEN16-514

PEN16-200

PEN16-514



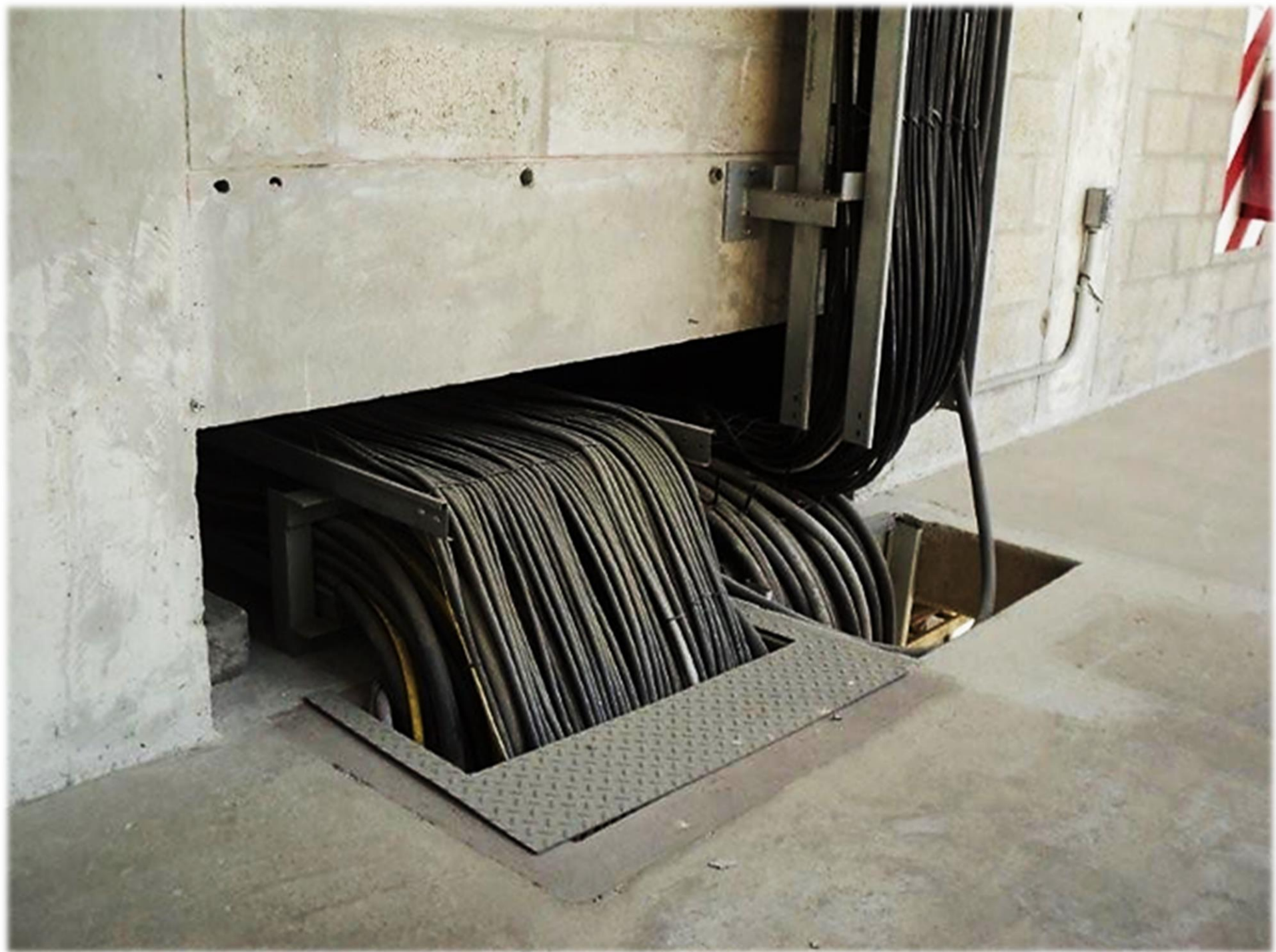






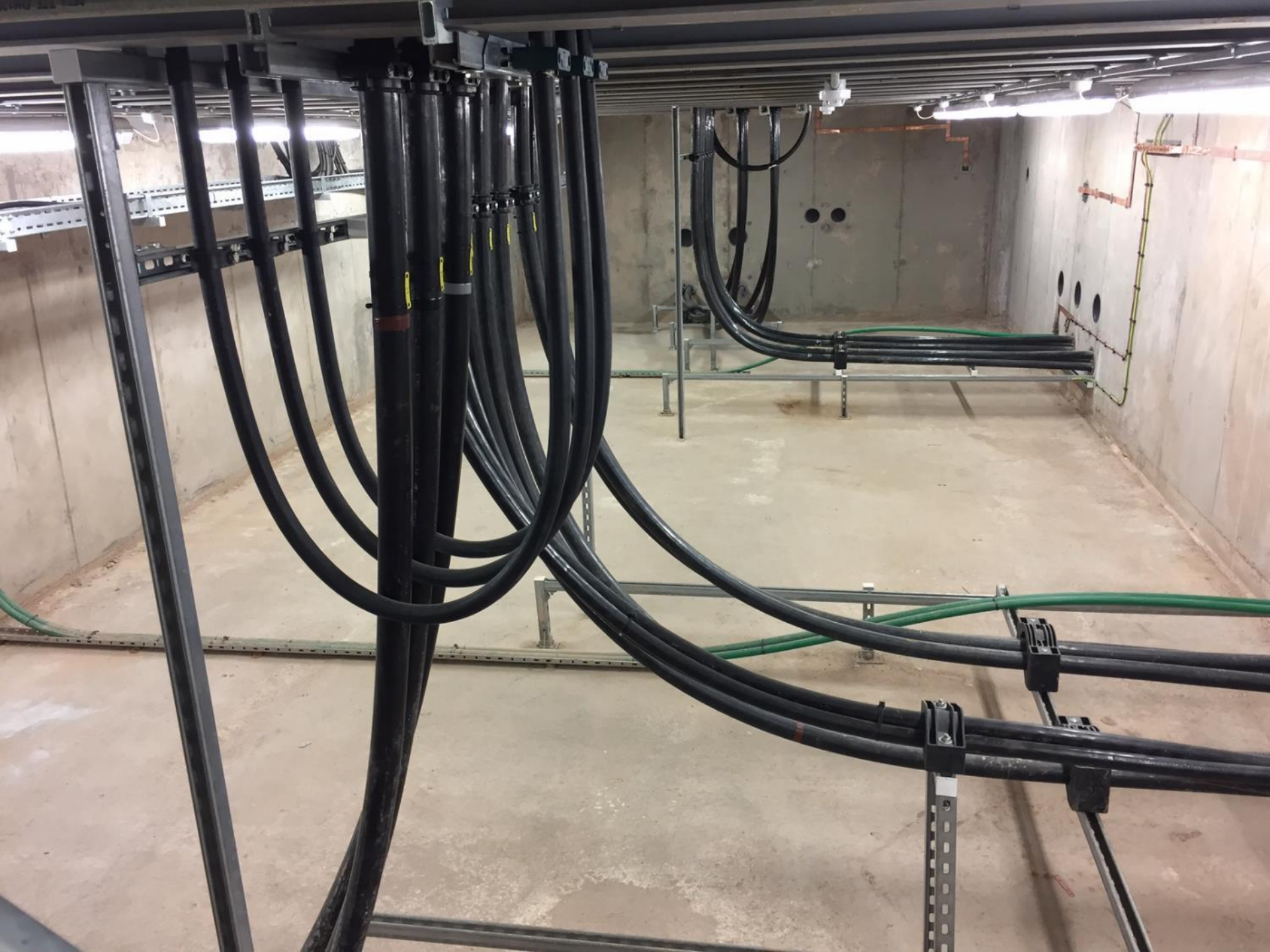








# CASES







# EDP

## ETDs

### Mantiqueira

### Vila Paiva

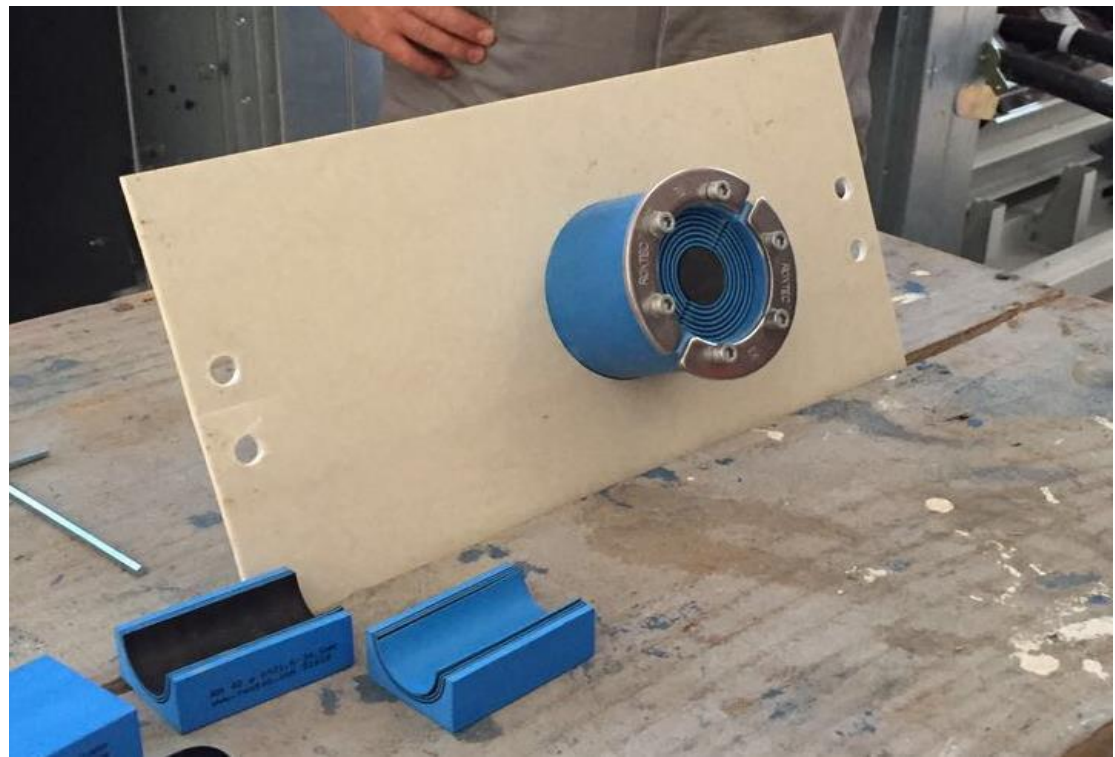
### Parateí

### Dona Benta













# NEOENERGIA ELEKTRO

**SEs 2018**

**Caieiras | Votuporanga**

**SEs 2019/2020**

**Leme2 | Iguape | Guarujá4**



X 780mm

Y 390mm

Find closest matching part

ID: 1

239.5 mm

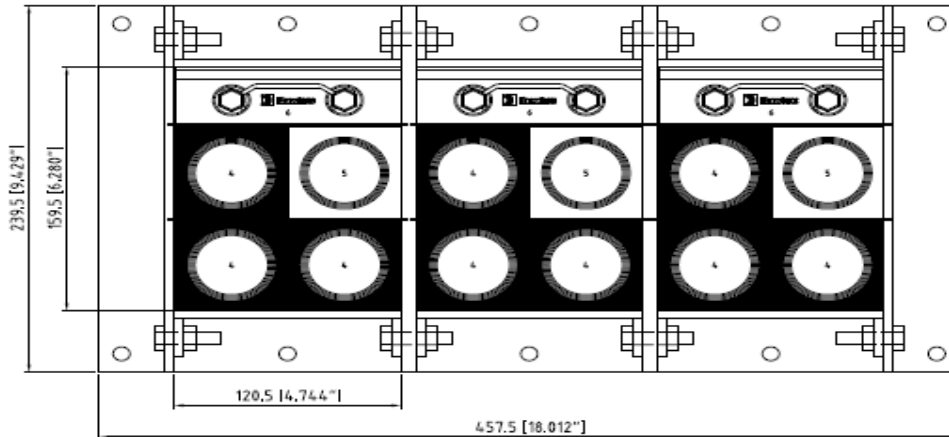
457.5 mm

## Projeto

- Passagem 780mm x 390mm
- Demanda para vedação dos 09 cabos 458mm x 240mm

## Arranjo

- 09 cabos Epronax 105/500mm<sup>2</sup>
- 03 módulos reserva









# Cabos Transformador



# Cabos Controle





# CEMIG

**14 MIMCs**  
**07 MUCPs**  
**2019-2022**

CEMIG

VISION





SSW 1  
13,8kV

SSW 2  
13,8kV

SSW 3  
13,8kV

BARRA N°1  
OP-13,8kV

SSW 4  
13,8kV

SSW 5  
13,8kV

SSW 6  
13,8kV

SSW 7  
13,8kV

BCO CAPACITOR  
C1 - 13,8kV







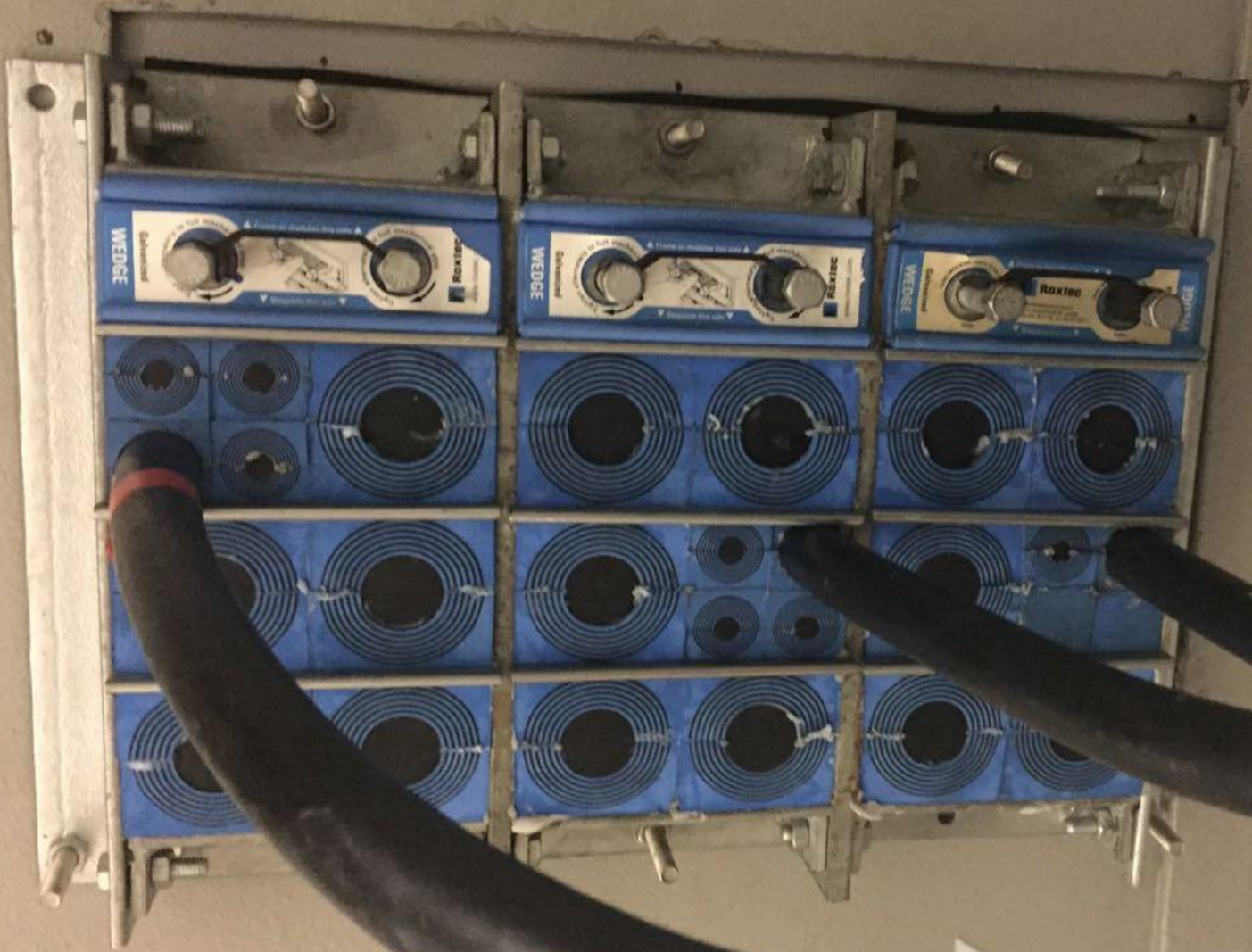
<b>CEMIG</b> Companhia Energética de Minas Gerais Gerência de Engenharia de Ativos da Distribuição				
Especificação Técnica			Nº	
Módulo Integrado de Manobra e Controle de Média Tensão (MIMC-MT)			02.111-ED/AT-16c	
PROJ.: MFG	CONF.: MFG	APROV.: PRFCC	FOLHA	A
DES.: MFG	VISTO.: MFG	DATA: 20/05/2015	42	R
				Q

10.17. As aberturas para passagem de cabos de isolados de MT, cabos de controle e força devem possuir sistema de selos de vedação antichama em material não combustível, para impedir a transferência de gases, calor, chamas e propagação de incêndio entre ambientes (referência: selos de vedação Roxtec). O sistema de selos antichama deve:

- possuir garantia de 2 (duas) horas de proteção contra incêndio;
- possuir garantia de estanqueidade à passagem de gases, fumaça e água;
- garantir o IP do invólucro, conforme item 4.1.8;
- permitir a passagem de novos cabos sem que a aplicação já efetuada seja afetada;
- permitir a retirada ou introdução de novos cabos sem a necessidade de ferramentas/equipamentos especiais;
- permitir identificação dos cabos;
- dispensar manutenção periódica;
- ser isento de solventes inflamáveis e tóxicos e que não produza gases inflamáveis ou tóxicos;
- possuir baixa condutividade térmica;
- possuir vida útil compatível com o cabo e demais componente do MIMC-MT;
- ser resistente a raios UV e intempéries;
- ser flexível;
- não provocar aquecimento e não afetar o desempenho operacional dos cabos.







**WEDGE**  
Raxtec  
FRONT SIDE VIEW  
▲ Front or rear face this way ▲  
▼ Rotate this way ▼  
FRONT SIDE VIEW  
▲ Front or rear face this way ▲  
▼ Rotate this way ▼  
Raxtec  
FRONT SIDE VIEW  
▲ Front or rear face this way ▲  
▼ Rotate this way ▼  
Raxtec

**WEDGE**  
Raxtec  
FRONT SIDE VIEW  
▲ Front or rear face this way ▲  
▼ Rotate this way ▼  
FRONT SIDE VIEW  
▲ Front or rear face this way ▲  
▼ Rotate this way ▼  
Raxtec  
FRONT SIDE VIEW  
▲ Front or rear face this way ▲  
▼ Rotate this way ▼  
Raxtec

**WEDGE**  
Raxtec  
FRONT SIDE VIEW  
▲ Front or rear face this way ▲  
▼ Rotate this way ▼  
FRONT SIDE VIEW  
▲ Front or rear face this way ▲  
▼ Rotate this way ▼  
Raxtec  
FRONT SIDE VIEW  
▲ Front or rear face this way ▲  
▼ Rotate this way ▼  
Raxtec