

SECRETARIA DE ESTADO DOS NEGÓCIOS DA SEGURANÇA PÚBLICA



**POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO**



**Corpo de Bombeiros**

## **INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº. 37/2011**

### **Subestação elétrica**

#### **SUMÁRIO**

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

#### **ANEXO**

Modelo de subestação elétrica, figuras, conformação e afastamentos

## 1 OBJETIVO

Estabelecer as medidas de segurança contra incêndio em subestações elétricas, atendendo ao prescrito no Decreto Estadual nº 56.819/11 – Regulamento de Segurança contra Incêndio das edificações e áreas de risco do Estado de São Paulo.

## 2 APLICAÇÃO

**2.1** Esta Instrução Técnica (IT) 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

NBR 8222 – Execução de sistemas de prevenção contra explosões e incêndios por impedimentos de sobrepressões decorrentes de arcos elétricos internos em transformadores e reatores de potência.

NBR 8674 – Execução de sistemas de proteção contra incêndio com água nebulizada para transformadores e reatores de potência.

NBR 11711 – Portas e vedadores corta-fogo com núcleo de madeira para isolamento de riscos em ambientes comerciais e industriais.

NBR 12232 – Execução de sistemas fixos e automáticos de proteção contra incêndio com gás carbônico (CO<sub>2</sub>) em transformadores e reatores de potência contendo óleo isolante.

*NFPA 12/2000 Edition – Standard on carbon dioxide extinguishing systems.*

*NFPA 50-A/1999 Edition – Standard for gaseous hydrogen systems at consumer sites.*

*NFPA 70-E/1988 Edition – Electrical Safety Requirements for Employee Workplaces.*

## 4 DEFINIÇÕES

Para efeitos desta Instrução Técnica aplicam-se as definições constantes da IT 03 - Terminologia de segurança contra incêndio.

## 5 PROCEDIMENTOS

### 5.1 Requisitos básicos para as edificações

**5.1.1** Os ambientes da casa de controle e das edificações de apoio operacional devem ser protegidos contra risco de incêndio de acordo com sua área, atendendo ao Regulamento de Segurança contra Incêndio do CBPMESP.

**5.1.2** Em função da análise de risco de incêndio e da importância da subestação no sistema de transmissão, estas podem ter sistemas de proteção contra incêndios complementares para a sua proteção, de acordo com as exigências das normas referenciadas no item 3.

### 5.2 Casa de controle

**5.2.1** Os quadros de supervisão e comando dos sistemas fixos de proteção contra incêndio da subestação devem estar localizados na sala de controle ou em área de supervisão contínua. A sinalização, luminosa e sonora, de funcionamento dos quadros deve ser diferente de outras existentes no local.

**5.2.2** Quando o risco de incêndio existente na instalação orientar para a necessidade da utilização de sistema fixo de gás carbônico CO<sub>2</sub>, este sistema deve estar dimensionado conforme a NFPA 12/2000.

### 5.3 Casa de compensadores síncronos

Quando os compensadores síncronos forem do tipo resfriamento a hidrogênio (H<sub>2</sub>), os ambientes onde estiverem instalados os recipientes de H<sub>2</sub> e aqueles onde existem equipamentos ou passagem de tubulações de gás devem ser providos de meios de detecção de vazamentos. As instalações devem atender aos requisitos da NFPA 50 A, de 1999.

### 5.4 Requisitos básicos de proteção contra incêndio

#### 5.4.1 Extintores de incêndio sobrerrodas

Os conjuntos transformadores e reatores de potência ou unidades individuais devem ser protegidos por extintores de pó, tipo sobrerrodas, com capacidade extintora de 80-B:C. Os extintores devem ser instalados em locais de fácil acesso, sinalizados, abrigados contra intempéries e identificados.

#### 5.4.2 Extintores de incêndio portáteis

As edificações de uma subestação devem ser protegidas, de preferência, por extintores de incêndio portáteis de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) e pó químico seco, atendendo às

especificações e distanciamentos conforme a IT 21/11 - Sistema de proteção por extintores de incêndio.

### **5.4.3 Barreiras de proteção**

As barreiras de proteção devem ser instaladas para separação de riscos de incêndio.

### **5.4.4 Parede tipo corta-fogo**

**5.4.4.1** A parede tipo corta-fogo deve apresentar as seguintes dimensões para transformadores e reatores de potência (ver figuras 2 e 3):

- a. para transformadores, a altura deve ser de 0,4 m acima do topo do tanque conservador de óleo;
- b. para reatores de potência, a altura deve ser de 0,6 m acima do topo do tanque;
- c. o comprimento total da parede deve, no mínimo, ultrapassar o comprimento total do equipamento protegido em 0,6 m;
- d. distância livre mínima de separação física, entre a parede e o equipamento protegido, deve ser de 0,5 m.

**5.4.4.2** Para edificações e equipamentos, quando a distância livre de separação física for inferior a 8 m, devem ser considerados os seguintes critérios (ver figura 2):

- a. que a parede sofrendo colapso estrutural, caindo parcial ou totalmente, não atinja equipamentos, edificações ou vias de trânsito de pessoas;
- b. que a parede não permita a passagem de calor e chamas para locais próximos.

**5.4.4.3** Para edificações e equipamentos, quando a distância livre de separação física for superior a 15 m, não há necessidade de separá-los, interpondo-se parede tipo corta-fogo (figura 1).

### **5.4.5 Bacia de captação com sistema de drenagem interligado à caixa de contenção (separadora de água/óleo) de óleo mineral isolante**

**5.4.5.1** Os transformadores e reatores de potência devem ser instalados sobre bacia de captação com sistema de drenagem interligado à caixa de contenção (separadora de água/óleo) de óleo mineral isolante.

**5.4.5.2** O fluído drenado deve ser encaminhado para sistema coletor específico, que direcione os efluentes para separador de água e óleo isolante, com as seguintes características:

- a. permitir fácil retirada do óleo isolante drenado;

- b. permitir a drenagem da água;
- c. apresentar resistência à corrosão pela água e pelo óleo isolante;
- d. possuir meios com proteção que possibilitem a inspeção interna;
- e. apresentar capacidade mínima correspondente ao volume do óleo vertido do equipamento sinistrado, acrescido do volume de água do sistema de proteção contra incêndio, se previsto, mais o volume de água pluvial da área de coleta da bacia, acrescida do volume ocupado pelo dispositivo separador de água e óleo.

**5.4.5.3** O separador deve ser previsto em área específica, separado de outras instalações e equipamentos.

**5.4.5.4** Quando da utilização de óleo vegetal isolante, os transformadores e/ou reatores de potência, sob a aprovação, podem dispensar o uso somente da bacia de captação com sistema de drenagem interligado à caixa de contenção (separadora de água/óleo), já que existem equipamentos que utilizam óleo vegetal isolante, o qual é biodegradável.

**5.4.5.5** Quando tecnicamente justificável, os transformadores e/ou reatores de potência podem dispensar o uso somente da caixa de contenção (separadora de água/óleo) e utilizar sistema com mantas absorventes de óleo, já que, dependendo do transformador de potência ou gerador, há possibilidade de utilizar outras tecnologias disponíveis no mercado para o sistema de contenção.

### **5.4.6 Sistema fixo automático para proteção contra incêndios**

Quando previsto sistema de água nebulizada ou gás carbônico, para proteção de transformadores e reatores de potência com a utilização de sistemas de agitação e drenagem de óleo, devem ser de acordo com as NBR 8222/05, 8674/05 e 12232/05.

### **5.4.7 Sistema de resfriamento**

Nos casos de exigência de sistema de resfriamento, conforme item 5.5, se houver conflitos nos parâmetros de dimensionamento do sistema de resfriamento para subestações elétricas compartilhadas em relação a IT 25/11 – Segurança contra incêndio para líquidos inflamáveis e combustíveis, deve ser apresentada por

Comissão Técnica do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.

#### **5.4.8 Sistema de detecção e alarme**

Quando previsto para a proteção de edificações, deve estar em conformidade com a IT 19/11 – Sistema de detecção e alarme de incêndio.

#### **5.4.9 Sistema de espuma fixo ou móvel**

Quando previsto, conforme item 5.5, para a proteção das bacias de contenção e de drenagem de óleo isolante ou no tanque de óleo isolante do transformador com capacidade superior a 20 m<sup>3</sup>, deve estar em conformidade com as ITs 25/11 e 32/11 – Produtos perigosos em edificações e áreas de risco.

### **5.5 Exigências mínimas para cada tipo de subestação elétrica**

#### **5.5.1 Subestação convencional**

**5.5.1.1** Via de acesso para veículos de emergência;

**5.5.1.2** Parede corta-fogo em transformadores, reatores de potência e reguladores de tensão;

**5.5.1.3** Bacia de captação com sistema de drenagem interligado à caixa de contenção (separadora de água/óleo) de óleo mineral isolante;

**5.5.1.4** Extintores portáteis e sobrerrodas;

**5.5.1.5** Sinalização de incêndio;

**5.5.1.6** Sistema de água nebulizada por aspersores ou linhas manuais de acordo com a IT 25/11;

**5.5.1.7** Sistema de proteção por espuma para tanque do transformador ou bacia de contenção de óleo isolante com capacidade maior que 20 m<sup>3</sup>.

#### **5.5.2 Subestações de uso múltiplo**

**5.5.2.1** Via de acesso a veículos de emergência;

**5.5.2.2** Parede corta-fogo em transformadores, reatores de potência e reguladores de tensão;

**5.5.2.3** Separação de transformadores, reatores de potência e reguladores de tensão, em relação a outros equipamentos e edificações, no mínimo, a 15 m;

**5.5.2.4** Extintores portáteis e sobrerrodas;

**5.5.2.5** Bacia de captação com sistema de drenagem interligado à caixa de contenção (separadora de água/óleo) de óleo mineral isolante;

**5.5.2.6** Sinalização de incêndio;

**5.5.2.7** Sistema de água nebulizada por aspersores ou

linhas manuais de acordo com a IT 25/11;

**5.5.2.8** Sistema de proteção por espuma, para tanque do transformador ou bacia de contenção de óleo isolante, com capacidade maior que 20 m<sup>3</sup>.

#### **5.5.3 Subestação compacta abrigada e subterrânea**

**5.5.3.1** Vias de acesso para veículos de emergência;

**5.5.3.2** Paredes corta-fogo em transformadores, reatores de potência ou reguladores de tensão;

**5.5.3.3** Bacia de captação com sistema de drenagem interligado à caixa de contenção (separadora de água/óleo) de óleo mineral isolante;

**5.5.3.4** Extintores portáteis e sobrerrodas;

**5.5.3.5** Sistema fixo de CO<sub>2</sub>, em transformadores, reatores de potência ou reguladores de tensão, conforme a NBR 12232/05, quando tecnicamente viável;

**5.5.3.6** Iluminação de emergência;

**5.5.3.7** Sistema de alarme de incêndio;

**5.5.3.8** Saídas de emergência;

**5.5.3.9** Sinalização de incêndio;

**5.5.3.10** Sistema de água nebulizada por aspersores ou linhas manuais de acordo com a IT 25/11;

**5.5.3.11** Sistema de proteção por espuma, para tanque do transformador ou bacia de contenção de óleo isolante, com capacidade maior que 20 m<sup>3</sup>.

#### **5.5.4 Subestação compacta de uso múltiplo**

**5.5.4.1** Vias de acesso para veículos de emergência;

**5.5.4.2** Paredes corta-fogo em transformadores, reatores de potência e reguladores de tensão;

**5.5.4.3** Bacia de captação com sistema de drenagem interligado à caixa de contenção (separadora de água/óleo) de óleo mineral isolante;

**5.5.4.4** Extintores portáteis e sobrerrodas;

**5.5.4.5** Iluminação de emergência;

**5.5.4.6** Sistema fixo de gás carbônico CO<sub>2</sub> em transformadores, reatores de potência ou reguladores de tensão conforme a NBR 12232/05, quando tecnicamente viável;

**5.5.4.7** Sinalização de incêndio;

**5.5.4.8** Sistema de água nebulizada por aspersores ou linhas manuais de acordo com a IT 25/11;

**5.5.4.9** Sistema de proteção por espuma, para tanque do

transformador ou bacia de contenção de óleo isolante, com capacidade maior que 20 m<sup>3</sup>.

#### **5.5.5 Subestação compartilhada**

**5.5.5.1** Vias de acesso para veículos de emergência;

**5.5.5.2** Isolamento ou separação de equipamentos, com utilização de anteparos tipo corta-fogo, em distâncias nunca inferiores a 15 m, de instalações ocupadas por terceiros;

**5.5.5.3** Bacia de captação com sistema de drenagem interligado à caixa de contenção (separadora de água/óleo) de óleo mineral isolante;

**5.5.5.4** Extintores portáteis e sobrerrodas;

**5.5.5.5** Sistema de água nebulizada por aspersores ou linhas manuais de acordo com a IT 25/11;

**5.5.5.6** Sinalização de incêndio;

**5.5.5.7** Sistema de detecção e alarme de incêndio;

**5.5.5.8** Sistema de proteção por espuma, para tanque do transformador ou bacia de contenção de óleo isolante, com capacidade maior que 20 m<sup>3</sup>.

#### **5.5.6 Subestação a seco**

**5.5.6.1** Vias de acesso para veículos de emergência;

**5.5.6.2** Parede corta-fogo em transformadores, reatores de potência e reguladores de tensão;

**5.5.6.3** Extintores portáteis e sobrerrodas;

**5.5.6.4** Sinalização de incêndio.

## ANEXO

### Modelo de subestação elétrica, figuras, conformação e afastamentos

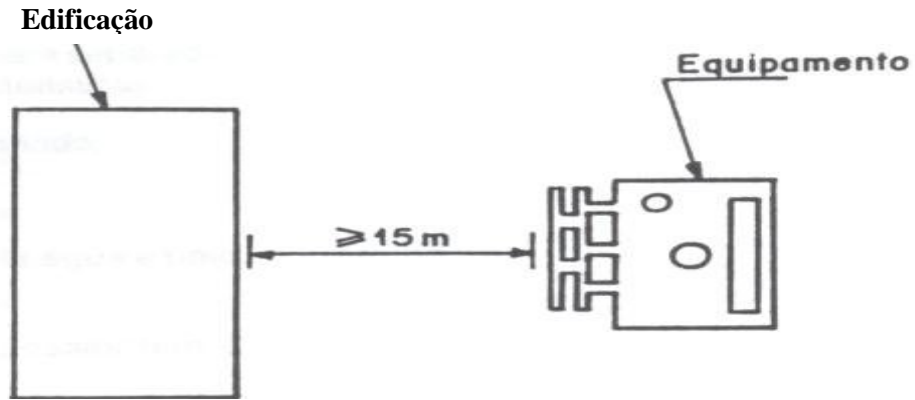


Figura 1 - Separação por área física livre

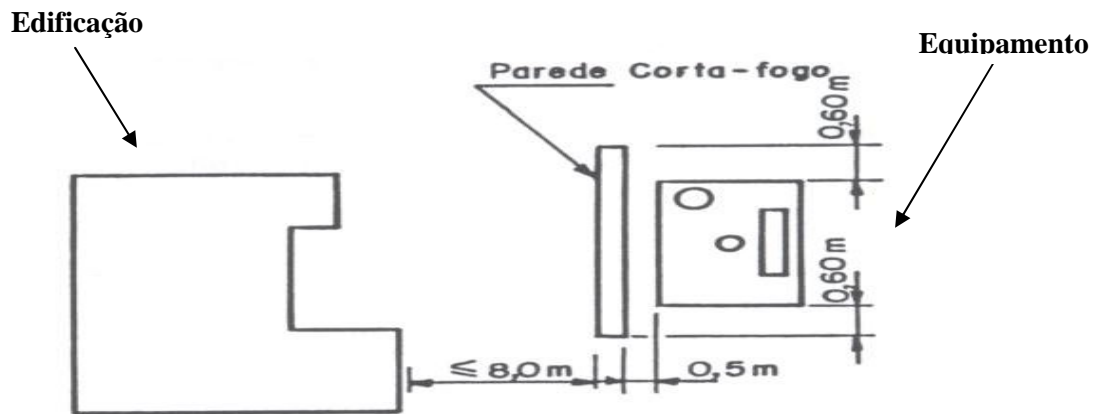


Figura 2 - Separação por parede corta-fogo

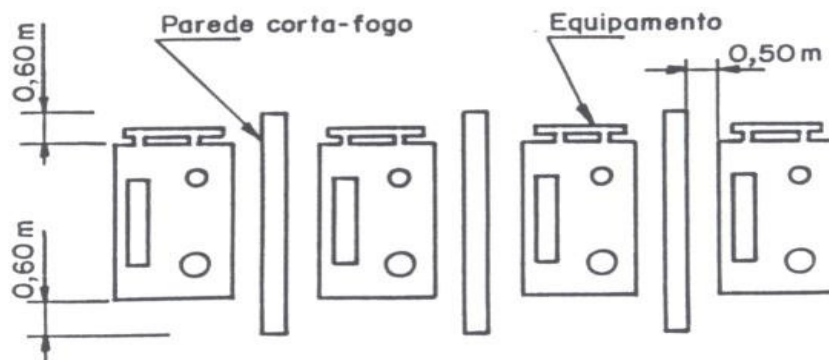


Figura 3 - Separação por parede corta-fogo entre equipamentos