

CORPO DE BOMBEIROS  
BM/7

Janeiro 2012

Vigência: 08 Janeiro 2012

NPT 037

## Subestação elétrica

Versão: 02

Norma de Procedimento Técnico

8 páginas

### SUMÁRIO

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

### ANEXOS

A – Modelo de subestação elétrica, figuras, conformação e afastamentos

### 1 OBJETIVO

Estabelecer as medidas de segurança contra incêndio em subestações elétricas, atendendo ao prescrito no Código de Segurança Contra Incêndios e Pânico do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Paraná.

### 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.
- NBR 8222 – Execução de sistemas de prevenção contra explosões e incêndios por impedimentos de sobrepensões 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 NPT aplicam-se as definições constantes da NPT 003 – 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 Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros Militar do Paraná.

**5.1.2** Em função da análise de risco de incêndio e da importância da subestação no sistema de transmissão, esta pode 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

**5.3.1** 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 de 1999.

## 5.4 Requisitos básicos de proteção contra incêndio

### 5.4.1 Extintores de incêndio sobre rodas

5.4.1.1 Os conjuntos transformadores e reatores de potência ou unidades individuais devem ser protegidos por extintores de pó, tipo sobre rodas, 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

5.4.2.1 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 NPT 021/11 - Sistema de proteção por extintores de incêndio.

### 5.4.3 Barreiras de proteção

5.4.3.1 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**

**5.4.6.1** 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 NBRs 8222/05, 8674/05 e 12232/05.

#### **5.4.7 Sistema de resfriamento**

**5.4.7.1** 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 NPT 025/11 – Segurança contra incêndio para líquidos inflamáveis e combustíveis, deve ser apresentada por Comissão Técnica do Corpo de Bombeiros do Estado do Paraná.

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

**5.4.8.1** Quando previsto para a proteção de edificações, deve estar em conformidade com a NPT 019/11 – Sistema de detecção e alarme de incêndio.

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

**5.4.9.1** 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 NPTs 025/11 e 032/11 – 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 sobre rodas;
- 5.5.1.5 Sinalização de incêndio;
- 5.5.1.6 Sistema de água nebulizada por aspersores ou linhas manuais de acordo com a NPT 025/11;
- 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 sobre rodas;
- 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 NPT 025/11;
- 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 sobre rodas;

**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 NPT 025/11.

**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 sobre rodas;

**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 NPT 025/11.

**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 sobre rodas;

**5.5.5.5** Sistema de água nebulizada por aspersores ou linhas manuais de acordo com a NPT 025/11;

**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 sobre rodas

**5.5.6.4** Sinalização de incêndio.

ANEXO A

Modelo de subestação elétrica, figuras, conformação e afastamentos

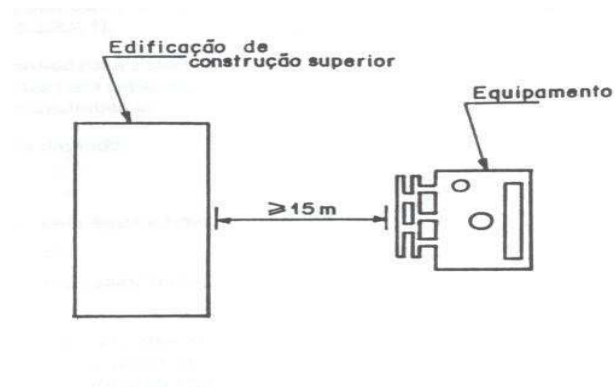


Figura 1 - Separação por área física livre



Figura 2 - Separação por parede corta-fogo

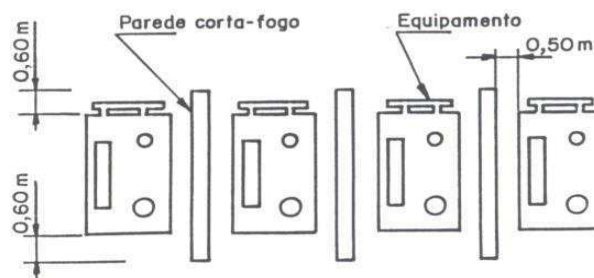


Figura 3 - Separação por parede corta-fogo entre equipamentos