



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Isoladores de Pedestal Padrões TR 10 - 140 - 147

SUMÁRIO

1. OBJETIVO.....	1
2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO.....	1
3. CONCEITOS BÁSICOS	1
4. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS.....	2
5. CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS	2
6. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS.....	3
7. CARACTERÍSTICAS GERAIS	3
7.1 Porcelana.....	3
7.2 Marcação	3
7.3 Cimentação.....	3
7.4 Ferragens.....	4
7.5 Furos do Isolador	4
7.6 Pedestal	4
8. INSPEÇÃO E ENSAIOS.....	4
8.1 Ensaios de Aceitação dos Isoladores.....	4
8.2 Ensaios de Ferragens	4
9. RELATÓRIOS DE ENSAIOS E DESENHOS DIMENSIONAIS.....	5
10. ACONDICIONAMENTO	5
11. GARANTIA.....	5

1. OBJETIVO

Esta especificação fixa as características técnicas, os ensaios e as condições para o fornecimento de isoladores do tipo pedestal, utilizados nas instalações elétricas em subestações da Companhia Paulista de Força e Luz e Companhia Piratininga de Força e Luz (CPFL).

Este documento possui uma versão em inglês designada GED 5339.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Diretoria de Engenharia e Gestão de Ativos; Diretoria de Operações; Diretoria de Suprimentos; Fornecedores.

3. CONCEITOS BÁSICOS

Os isoladores deverão ser construídos de acordo com a Norma Técnica ABNT NBR 6882 (Isolador suporte pedestal de porcelana – Padronização de dimensões e características), e

N.Documento: 5337	Categoria: Manual	Versão: 1.1	Aprovado por: Paulo Ricardo Bombassaro	Data Publicação: 19/12/2013	Página: 1 de 5
----------------------	----------------------	----------------	---	--------------------------------	-------------------



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Isoladores de Pedestal Padrões TR 10 - 140 - 147

conforme os padrões definidos na Norma Técnica NEMA (*National Electrical Manufacturers Association*) de publicação nº 146 (*Wet-Process Porcelain Insulators – Apparatus, Cap and Pin Type*) e sua sucessora ANSI C29.8 (*American National Standards Institute*). Eles abrangem os números de referência TR 10, 140 e 147 (*Technical References*, conforme a NEMA).

Para fins de fornecimento, o proponente deverá optar pelo uso da normalização técnica brasileira (ABNT) ou da americana (NEMA, ANSI), sendo que todas as características e parâmetros informados para cada tipo de isolador (ver a seguir) deverão atender de maneira coerente todos os requisitos de cada conjunto designado de normas. Não deverá haver sobreposição de valores, nem será aceita “mescla” entre as diferentes Normas Técnicas.

Entretanto, é também permitida a adoção de definições equivalentes de outras Normas Técnicas de aceitação mundial, tais como as publicações da IEC (*International Electrotechnical Commission*), observados os dizeres do parágrafo anterior e os requisitos desta Especificação Técnica.

4. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS

Isolador	TR 10		TR 140		TR 147	
	ABNT (mm)	NEMA (polegadas)	ABNT (mm)	NEMA (polegadas)	ABNT (mm)	NEMA (polegadas)
escoamento	710	28	840	33	660	26
arco a seco	356	14	375	14¾	349	13¾

5. CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS

Isolador	TR 10		TR 140		TR 147	
	ABNT	NEMA	ABNT	NEMA	ABNT	NEMA
Resistências:						
À flexão pelo topo (ABNT: daN; NEMA: lbf)	900	2.000	3.200	7.000	1.400	3.000
À flexão pela base (ABNT: daN; NEMA: lbf)	450	1.000	1.800	4.000	900	2.000
À tração (NEMA: lbf)	—	7.000	—	20.000	—	12.000
À torção (ABNT: daN.m; NEMA: lbf.pol)	110	10.000	460	40.000	170	15.000
À compressão (NEMA: lbf)	—	15.000	—	60.000	—	25.000
Carga de ensaio* (NEMA: lbf)	—	1.750	—	2.000	—	2.000

* Carga de ensaio: tensão mecânica ao longo do eixo de simetria do isolador durante 3 segundos



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Isoladores de Pedestal Padrões TR 10 - 140 - 147

6. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

Isolador	TR 10		TR 140		TR 147		
	ABNT	NEMA	ABNT	NEMA	ABNT	NEMA	
Tensão de frequência industrial (kV eficaz)	Descarga externa a seco	—	145	—	160	—	140
	Descarga externa sob chuva	—	100	—	95	—	85
	Suportável a seco (1 minuto)	—	95	—	115	—	95
	Suportável sob chuva (1 minuto)	70	80	70	75	70	70
	Perfuração em óleo	195	195	215	215	195	195
Tensão de impulso atmosférico de descarga a seco (1,2×50 μs; kV pico)	Polaridade positiva	—	225	—	235	—	210
	Polaridade negativa	—	290	—	290	—	260
	Nível Básico de Impulso (NBI)	200	200	200	210	170	190
Nível de rádio-interferência	Tensão de ensaio p/ terra (kV, a 1000 kHz)	—	22	—	22	—	22
	Valor máximo (μV)	—	100	—	100	—	100

7. CARACTERÍSTICAS GERAIS

7.1 Porcelana

A porcelana utilizada deverá estar de acordo com a Norma Técnica ASTM D116-63 do tipo não porosa, de alta resistência dielétrica e mecânica, quimicamente inerte, ponto de fusão elevado e produzida por processo líquido.

Toda superfície exposta de porcelana deverá ser vitrificada. O material usado para a produção da porcelana deverá ser rigorosamente selecionado, controlado e analisado pelo fabricante. Serão rejeitadas as peças com falhas do vidro, que tenham sido retocadas com tinta. A cor de acabamento deverá ser marrom padrão *Munsell* 5 YR 3/3 ou cinza *Munsell* 5 BG 7.0/0.4.

7.2 Marcação

Em cada isolador deverá ser marcada, de modo legível e permanente, sem deixar qualquer irregularidade na superfície, a marca registrada e o ano de fabricação.

7.3 Cimentação

O cimento usado para unir as partes de porcelana entre si e as peças de ferragem com a porcelana deverá ser da melhor qualidade e de alta resistência mecânica.

N.Documento: 5337	Categoria: Manual	Versão: 1.1	Aprovado por: Paulo Ricardo Bombassaro	Data Publicação: 19/12/2013	Página: 3 de 5
----------------------	----------------------	----------------	---	--------------------------------	-------------------



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Isoladores de Pedestal Padrões TR 10 - 140 - 147

7.4 Ferragens

As partes metálicas deverão ser de ferro fundido maleável de bom padrão comercial e galvanizado de acordo com a norma brasileira ABNT MB 25 ou ASTM A153 – *Standard Specifications for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware*.

A campânula será fixada de modo que seja assegurado o perfeito paralelismo da superfície superior com a base do pedestal e os furos com os parafusos deverão estar perfeitamente alinhados.

7.5 Furos do Isolador

O eixo do furo para o pedestal não deverá apresentar desvio apreciável em relação ao eixo de simetria do isolador.

7.6 Pedestal

O pedestal do isolador deverá ser de ferro maleável ou aço forjado, galvanizado.

8. INSPEÇÃO E ENSAIOS

Os isoladores deverão ser submetidos a inspeção e ensaios pelo fabricante, com a presença do Inspetor da CPFL, de acordo com esta Especificação Técnica e as Normas Técnicas nela indicadas.

A CPFL reserva-se o direito de inspecionar e ensaiar o material abrangido por esta Especificação, quer no período de fabricação, na época do embarque ou a qualquer momento que julgar necessário. Para tanto, o fabricante deverá propiciar todas as facilidades quanto ao livre acesso aos laboratórios, dependências de fabricação, local de embalagem etc., bem como fornecer pessoal habilitado a prestar informações e executar os ensaios. As despesas de material e pessoal para realização dos ensaios correrão por conta do fabricante.

8.1 Ensaios de Aceitação dos Isoladores

Deverão ser executados os seguintes ensaios, que serão feitos por amostragem:

- Tensão suportável de impulso atmosférico;
- Tensão suportável de frequência industrial a seco;
- Tensão suportável de frequência industrial sob chuva;
- Suportabilidade térmica;
- Verificação visual e dimensional;
- Ensaio mecânico de ruptura à tração;
- Ensaio mecânico de torção;
- Ensaio de perfuração;
- Ensaio de porosidade;
- Ensaio mecânico de flexão
- Ensaio mecânico de compressão

8.2 Ensaios de Ferragens

- Ensaio de qualidade do aço (Norma Técnica ASTM A-7);

N.Documento: 5337	Categoria: Manual	Versão: 1.1	Aprovado por: Paulo Ricardo Bombassaro	Data Publicação: 19/12/2013	Página: 4 de 5
----------------------	----------------------	----------------	---	--------------------------------	-------------------



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Isoladores de Pedestal Padrões TR 10 - 140 - 147

- Ensaio de resistência do aço após a galvanização;
- Inspeção visual;
- Verificação dimensional;
- Ensaio de galvanização (*Preece*), na base (em corpo-de-prova) com 6 imersões, e nos parafusos (rosca) com 4 imersões.

9. RELATÓRIOS DE ENSAIOS E DESENHOS DIMENSIONAIS

Deverão ser apresentados os desenhos e um relatório completo, em 5 vias, dos ensaios efetuados com as indicações necessárias a sua perfeita compreensão (métodos, instrumentos e constantes empregados). Três vias acompanharão o lote dos isoladores e as 2 restantes deverão ser enviadas ao Departamento Engenharia da CPFL.

Este relatório deverá indicar os nomes “CPFL” e do fabricante, ordem de fabricação, número do Pedido de Compra, local e data dos ensaios, números de série de fabricação, características e quantidades submetidas aos ensaios e os seus resultados.

Todas as vias do referido relatório serão assinadas pelo encarregado dos ensaios, por um funcionário categorizado do fabricante e pelo Inspetor da CPFL. No caso da CPFL dispensar a presença do Inspetor, o fabricante apresentará além do referido relatório a garantia de autenticidade dos resultados. Essa garantia poderá ser dada num item do mencionado relatório ou por meio de um certificado devidamente assinado por funcionário categorizado. Em qualquer dos casos, o fabricante apresentará um certificado atestando que o material inspecionado está de acordo com todos os requisitos desta Especificação Técnica.

A inspeção ou sua omissão, bem como a aceitação da CPFL não eximirão de modo algum o Fornecedor de sua responsabilidade em suprir o isolador em plena concordância com o Contrato de Fornecimento e esta Especificação Técnica, nem invalidarão ou comprometerão qualquer reclamação posterior que a CPFL venha a fazer baseada na existência de material inadequado ou defeituoso.

10. ACONDICIONAMENTO

Toda a embalagem e preparação para embarque também estarão sujeitas à aprovação pelo Inspetor da CPFL.

O acondicionamento de todo o material deverá ser efetuado conforme o desenho de embalagem EMB B05, de modo a garantir transporte seguro em quaisquer condições e limitações que possam ser encontradas. O sistema de embalagem deverá ser tal que proteja todo o material contra quebras, danos e perdas por ruptura do encaixotamento, desde a saída da fábrica até seu recebimento no local de destino.

Cada volume deverá ter marcada a quantidade de peças que contém, o número do tipo e o nome do fabricante, de modo a facilitar a conferência do material.

11. GARANTIA

O fabricante será responsável por qualquer falha ou defeito que venha a se registrar no período de 18 meses, a contar da data da aceitação no local de entrega, obrigando-se a reparar defeitos ou mesmo se necessário substituir o material às suas custas.

/

N.Documento: 5337	Categoria: Manual	Versão: 1.1	Aprovado por: Paulo Ricardo Bombassaro	Data Publicação: 19/12/2013	Página: 5 de 5
----------------------	----------------------	----------------	---	--------------------------------	-------------------