

1. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Esta padronização técnica aplica-se a capacitor de potência monofásico em derivação (*shunt*) para instalação em bancos trifásicos, fixos e automáticos, nas redes primárias aéreas de distribuição de classes 15 kV e 24,2 kV das distribuidoras da CPFL Energia.

Os requisitos especificados baseiam-se nas Normas Técnicas ABNT NBR 5282 – *Capacitores de potência em derivação para sistema de tensão nominal acima de 1000 V – Especificação*, e NBR 12479 – *Capacitores de potência em derivação para sistema de tensão nominal acima de 1000 V – Características elétricas e construtivas*, devendo ser respeitados os valores e condições explicitados neste padrão.

2. DESENHO DO CAPACITOR

Nas **Figuras 1, 2 e 3** a seguir todas as dimensões estão em milímetros.

Figura 1 – Vista em Elevação

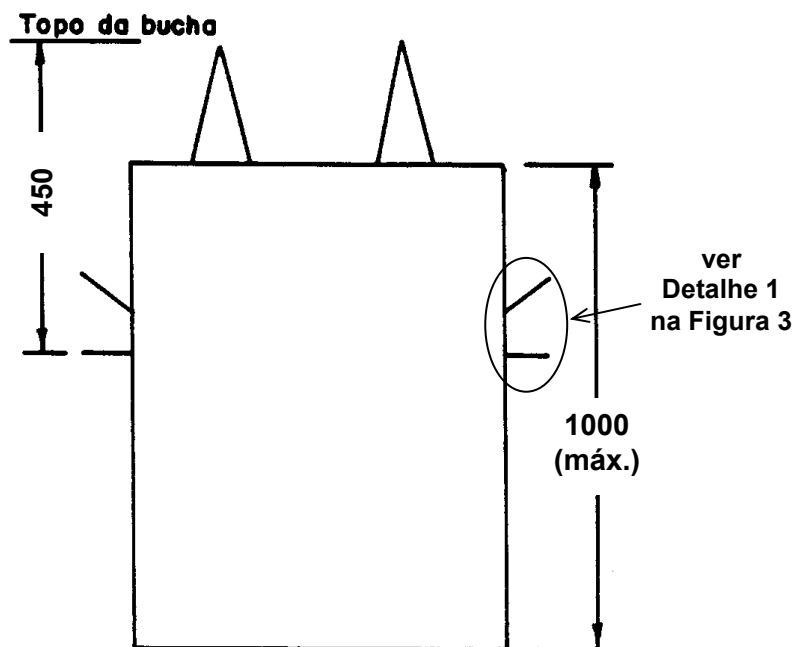


Figura 2 – Vista em Planta

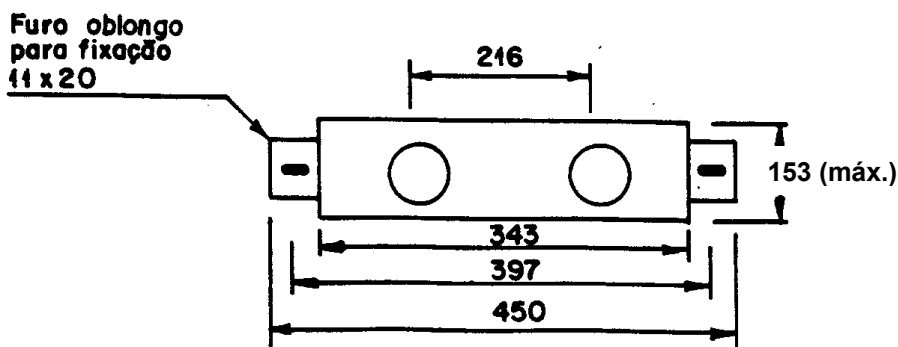
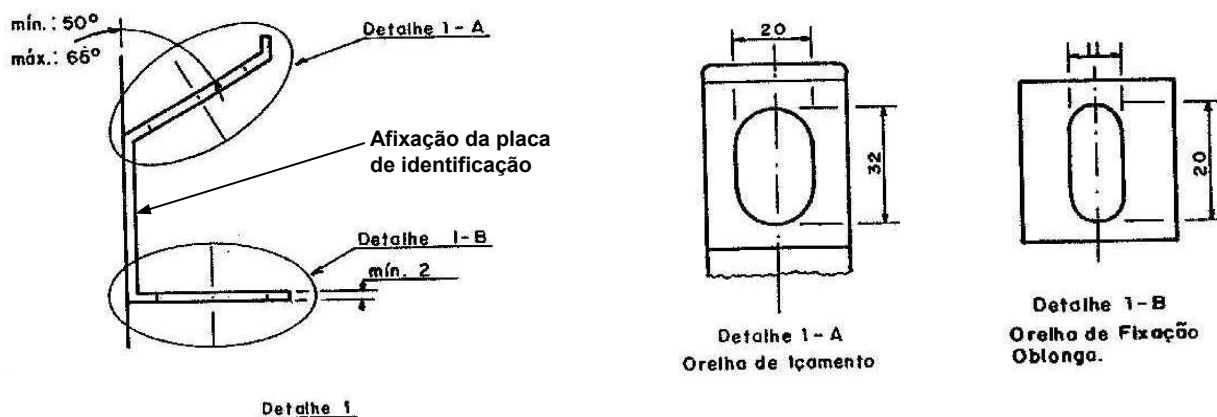


Figura 3 – Detalhes das Figuras 1 e 2




3. CARACTERÍSTICAS GERAIS

O capacitor deverá ser para frequência nominal 60 Hz. Independentemente da sua potência reativa nominal, o capacitor poderá ter uma variação permitível de capacitância de -5 % a +10 %, de acordo com o item 6.3.4.2 da Norma Técnica ABNT NBR 5282. A categoria de temperatura do ar ambiente deverá ser a da faixa de -5 °C a +50 °C.

O capacitor destinado a banco instalado em rede primária de tensão máxima operativa, ou classe de tensão, 15 kV (**Tabela 1** abaixo) deverá possuir as seguintes características dielétricas:

- Tensão suportável de impulso atmosférico (onda de 1,2×50 μs): 95 kV (crista);
- Tensão suportável sob frequência nominal: 34 kV (eficaz).

	Tipo de Documento:	Padrão Técnico
	Área de Aplicação:	Distribuição
	Título do Documento:	Capacitor de Potência - Redes Primárias de Distribuição

Já o capacitor destinado a banco instalado em rede primária de tensão máxima operativa, ou classe de tensão, 24,2 kV (**Tabela 2** abaixo) deverá possuir as seguintes características dielétricas:

- Tensão suportável de impulso atmosférico (onda de 1,2×50 µs): 125 kV (crista);
- Tensão suportável sob frequência nominal: 50 kV (eficaz).

Além dos requisitos de tensões suportáveis acima, o capacitor também deverá atender o item 5.2 da Norma Técnica ABNT NBR 5282. Outrossim, deverá haver um dispositivo interno de descarga no capacitor de forma que este, ao ser desconectado de uma fonte igual a sua tensão nominal, apresente entre seus terminais um valor não superior a 50 V após 5 minutos.

Opcionalmente, o capacitor poderá ser fornecido com fusíveis internos, a critério do fabricante.

A pintura de acabamento externo deverá ser na cor cinza claro padrão *Munsell* N 6.5.

As buchas de porcelana vitrificada poderão ser na cor marrom (notação *Munsell* 5 YR 3/3) ou cinza claro (notação *Munsell* 5 BG 7.0/0.4). Seus terminais de linha deverão ser providos de um conector de bronze com superfície estanhada, próprios para fixar até 2 cabos de cobre ou alumínio na faixa de bitolas de 5 mm² a 50 mm². O torque aplicado aos conectores para a adequada fixação dos cabos deverá ser conforme a Norma Técnica ABNT NBR 12479.

O fluido isolante utilizado na impregnação do capacitor deverá ser necessariamente biodegradável. Se for um óleo mineral, deverá obedecer os requisitos aplicáveis estabelecidos pela ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Se for um óleo vegetal, sua aplicação está sujeita à aprovação da CPFL. De qualquer forma, o fabricante deverá fornecer as instruções necessárias ao correto e seguro manuseio do fluido, alertando sobre quaisquer riscos de perigos e danos ao ser humano e ao meio ambiente, bem como fornecer os procedimentos para sua adequada disposição e/ou destruição.

Sob nenhuma hipótese poderá ser fornecido fluido a base de bifenilas policloradas (ou PCB: *polychlorinated biphenyl*), ou qualquer de seus derivados, genericamente denominado ascarel, e nem será admitida a contaminação com tais compostos.

O capacitor deverá possuir placa de identificação com as informações padronizadas previstas na Norma Técnica ABNT NBR 12479. A placa deverá estar afixada conforme mostrado no **Detalhe 1** do desenho do **Item 2** acima.

4. INSPEÇÃO E ENSAIOS

As unidades de capacitor de cada lote de fornecimento deverão ser ensaiadas conforme as prescrições da Norma Técnica ABNT NBR 5282.

Os ensaios de rotina, que deverão ser realizados em todas as unidades do lote, são os seguintes:

- Estanqueidade;
- Tensão aplicada entre terminais;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
144	Manual	2.5	Caius Vinicius S Malagoli	01/12/2017	3 de 7

	Tipo de Documento: Padrão Técnico
	Área de Aplicação: Distribuição
	Título do Documento: Capacitor de Potência - Redes Primárias de Distribuição

- Tensão aplicada entre terminais e invólucro metálico;
- Medição de capacitância;
- Medição do fator de perdas dielétricas;
- Medição da resistência elétrica do dispositivo interno de descarga.

Também deverá fazer parte desses ensaios de rotina a determinação da tensão residual, conforme o item 6.4.6 da Norma Técnica ABNT NBR 5282.

Ainda, o fabricante deverá fornecer as curvas ou tabelas mostrando as perdas do capacitor (ou $\text{tg}\delta$), conforme o item 6.3.5.b da Norma Técnica ABNT NBR 5282.

Os ensaios de tipo deverão ser realizados para a qualificação técnica de um fabricante, quando de um primeiro fornecimento à CPFL. Entretanto, sempre quando esta julgar necessário, qualquer ensaio de tipo poderá ser executado para comprovação de características e desempenho do capacitor, no caso de surgirem dúvidas ou ocorrências imprevistas. Esses ensaios são:

- Todos os ensaios de rotina acima listados;
- Estabilidade térmica;
- Medição do fator de perdas dielétricas sob temperatura elevada;
- Tensão aplicada entre terminais e o invólucro metálico;
- Tensão suportável de impulso atmosférico entre terminais e o invólucro metálico;
- Descarga de curto-circuito.

5. REQUISITOS AMBIENTAIS

No processo de produção deverá ser evitada ou minimizada a geração de impactos ambientais negativos. Caso a atividade produtiva se enquadre na Resolução CONAMA N° 237, de 19 de dezembro de 1997, o fornecedor deverá apresentar uma cópia da Licença Ambiental de Operação (LO) para homologação deste material.

Para a homologação, o fornecedor deverá apresentar descrição de alternativas para descarte do material após o final de sua vida útil.


6. DESCRIÇÃO

As unidades de capacitor deverão ser escolhidas dentre as indicadas nas tabelas abaixo, conforme o banco de capacitores a que se destinam e o código de material da CPFL, bem como as observações dos próximos parágrafos.

Os capacitores para bancos nas redes de 15 kV deverão ser escolhidos dentre os indicados na **Tabela 1** abaixo (conforme a distribuidora da CPFL). Para as redes de 24,2 kV deverá ser utilizada a **Tabela 2** abaixo (conforme a distribuidora da CPFL).

O capacitor de potência é adequado para montagem em suporte (plataforma) para bancos em postes de concreto circular, conforme a padronização da CPFL constante no documento n° 147 do seu acervo eletrônico (GED). Outrossim, quando for o caso e segundo as possibilidades,

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
144	Manual	2.5	Caius Vinicius S Malagoli	01/12/2017	4 de 7

	Tipo de Documento: Padrão Técnico
	Área de Aplicação: Distribuição
	Título do Documento: Capacitor de Potência - Redes Primárias de Distribuição

para bancos das redes de 15 kV a CPFL poderá montar os capacitores em suporte relocável, seguindo a padronização mostrada no documento nº 12007 do GED. Os detalhes de montagem dos bancos de capacitores em derivação podem ser consultados nos documentos GED 4255 (para rede aérea de distribuição compacta) e GED 4256 (para rede aérea de distribuição nua convencional).

Tabela 1 – Capacitores para Bancos das Redes Primárias de Classe 15 kV			
Códigos de Materiais	Potência Reativa Nominal (kvar)	Tensão Nominal do Capacitor (V)	Tensão Nominal da Rede Primária (kV)^[1]
50-000-016-166	100	6640	11,4
50-000-016-723	150	6640	11,4
50-000-016-436	200	6640	11,4
50-000-016-149	300	6640	11,4
50-000-000-092	100	6870	11,9
50-000-000-096	150	6870	11,9
50-000-000-094	200	6870	11,9
50-000-016-088	300	6870	11,9
50-000-016-089	400	6870	11,9
50-000-000-093 2100001*	100	7960	13,8
50-000-000-097	150	7960	13,8
50-000-000-095 2100003*	200	7960	13,8
50-000-015-540 2100110*	300	7960	13,8
50-000-015-541	400	7960	13,8

Tabela 2 – Capacitores para Bancos das Redes Primárias de Classe 24,2 kV			
Códigos de Materiais	Potência Reativa Nominal (kvar)	Tensão Nominal do Capacitor (V)	Tensão Nominal da Rede Primária (kV)^[1]
50-000-003-552 2100000*	200	13800	23,1
50-000-015-533 2100002*	300	13800	23,1
50-000-015-534	400	13800	23,1

* Os códigos assim assinalados referem-se exclusivamente à RGE Sul, sendo utilizados até que haja integração entre os sistemas SAP de todas as distribuidoras da CPFL Energia.

N.Documento: 144	Categoria: Manual	Versão: 2.5	Aprovado por: Caius Vinicius S Malagoli	Data Publicação: 01/12/2017	Página: 5 de 7
---------------------	----------------------	----------------	--	--------------------------------	-------------------



Tipo de Documento:	Padrão Técnico
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Capacitor de Potência - Redes Primárias de Distribuição

[1] Observação Aplicável às Tabelas 1 e 2: As tensões nominais das redes primárias aplicam-se da seguinte forma:

- 11,4 kV: CPFL Santa Cruz, CPFL Jaguari, CPFL Leste Paulista, CPFL Mococa e CPFL Sul Paulista;
- 11,9 kV: CPFL Paulista;
- 13,8 kV: CPFL Paulista, CPFL Piratininga, RGE e RGE Sul;
- 23,1 kV: CPFL Piratininga, RGE e RGE Sul.

7. GARANTIA

O capacitor deverá ser coberto pelo fabricante com uma garantia contra quaisquer falhas de projeto, materiais ou processos produtivos que venham a ocorrer no período de 24 meses a partir da data de fabricação.

O fabricante será obrigado a reparar tais falhas e, se necessário, substituir o capacitor, às suas expensas. Quando ficar comprovado erro de projeto, ou de produção, que comprometa todas as unidades do lote, ou lotes, o fabricante será obrigado a substituí-los integralmente.

8. REGISTRO DE REVISÃO

Este padrão foi desenvolvido com a colaboração dos seguintes profissionais das empresas CPFL Energia:

Empresa	Colaborador
CPFL Paulista	Enéas Bittencourt Pinto
CPFL Piratininga	Sérgio Doarte da Silva
CPFL Santa Cruz	José Carlos Brizola Júnior
RGE	Albino Marcelo Redmann
CPFL Jaguari, Mococa, Sul e Leste Paulista	Marco Antonio Brito
RGE Sul	Carlos Eduardo Cauduro Figueiredo

Alterações efetuadas:

Versão anterior	Data da versão anterior	Alterações em relação à versão anterior
1.4	26/04/2007	• Unificação do documento para a CPFL Paulista, CPFL Piratininga, CPFL Santa Cruz, RGE e CPFL Jaguariúna (Jaguari, Mococa, Leste Paulista e Sul Paulista).
2.0	21/12/2007	• Revisão dos códigos de materiais para a CPFL Paulista e CPFL Piratininga, em função de ser redefinida a aplicação na rede conforme a tensão nominal.
2.1	10/06/2008	• Inclusão de capacitores de 300 e 400 kVAr com tensão nominal 6870 V, para a Paulista.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
144	Manual	2.5	Caius Vinicius S Malagoli	01/12/2017	6 de 7



Tipo de Documento:	Padrão Técnico
Área de Aplicação:	Distribuição
Título do Documento:	Capacitor de Potência - Redes Primárias de Distribuição

Versão anterior	Data da versão anterior	Alterações em relação à versão anterior
2.2	22/01/2009	<ul style="list-style-type: none">• Atualização do logotipo da CPFL Energia.• Inclusão da possibilidade de montagem em suporte relocável para bancos das redes primárias de 15 kV.• Revisão dos códigos de materiais pela unificação do SAP R/3 (Novo SAP) entre as Distribuidoras da CPFL Energia.
2.3	01/07/2011	<ul style="list-style-type: none">• Substituição do código de material 50-000-016-165 pelo 50-000-016-436 (200 kvar e 6640 V, Tabela 1 do Item 6).
2.4	24/10/2011	<ul style="list-style-type: none">• Integração da RGE Sul, com referências aos códigos de materiais por ela utilizados conforme seu Sistema SAP, a ser futuramente unificado com o da CPFL Energia.

/

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
144	Manual	2.5	Caius Vinicius S Malagoli	01/12/2017	7 de 7