
 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Transformadores de distribuição a seco - Padronização

Sumário

1.	OBJETIVO	2
2.	ÂMBITO DE APLICAÇÃO	2
2.1	Empresa	2
2.2	Área	2
3.	DEFINIÇÕES	2
3.1	Transformador de distribuição	2
4.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	2
5.	RESPONSABILIDADES.....	2
6.	REGRAS BÁSICAS	2
6.1	Condições normativas.....	2
6.2	Características do equipamento	3
6.3	Códigos dos equipamentos.....	5
7.	CONTROLE DE REGISTROS	5
8.	ANEXOS.....	5
9.	REGISTRO DE ALTERAÇÕES.....	5
9.1	Colaboradores.....	5
9.2	Alterações	6

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
11518	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	24/04/2023	1 de 6

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Transformadores de distribuição a seco - Padronização

1. OBJETIVO

Definir os requisitos técnicos do equipamento transformador de distribuição trifásico, seco, sem invólucro e com enrolamentos encapsulados, utilizado nas redes de distribuição das distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

2.1 Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

2.2 Área

Engenharia, Gestão de Ativos, Operações de Campo, Obras e Manutenção e Suprimentos.

3. DEFINIÇÕES

3.1 Transformador de distribuição

Equipamento elétrico estático que, por indução eletromagnética, transforma tensão e corrente alternadas entre dois ou mais enrolamentos, sem mudança de frequência, cuja finalidade principal é transformar energia elétrica entre partes de um sistema de potência, utilizado em sistemas de distribuição de energia elétrica.

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

ABNT NBR 5356-1 – Transformadores de potência – Parte 1: Generalidades

ABNT NBR 5356-11 – Transformadores de potência – Parte 11: Transformadores do tipo seco – Especificação

Documento técnico CPFL 236 – Transformadores para redes aéreas de distribuição

Caso ocorram itens conflitantes nas normas mencionadas, prevalecerá aquele que assegurar qualidade superior, ou outro, mediante decisão da CPFL.

Para os itens não abrangidos por estas normas e por este documento técnico, ou apenas para efeito de seleção de materiais, o fornecedor poderá adotar outras normas, desde que devidamente justificadas e mostrando com clareza as diferenças existentes, anexando cópia em língua portuguesa, ou inglesa, das respectivas normas utilizadas, ficando a critério da CPFL sua aceitação.

5. RESPONSABILIDADES


A área de Engenharia de Normas e Padrões das distribuidoras do Grupo CPFL é a responsável pela publicação deste documento.

6. REGRAS BÁSICAS

6.1 Condições normativas

O equipamento, seus componentes, acessórios e materiais deverão ser projetados, fabricados e ensaiados conforme as principais normas técnicas brasileiras e/ou internacionais aplicáveis, em suas últimas revisões, dentre ABNT, IEC, ANSI, ISO, BS, DIN, VDE e outras, exceto quando

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
11518	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	24/04/2023	2 de 6

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Transformadores de distribuição a seco - Padronização

estabelecido de outra forma neste documento. Caso ocorram itens conflitantes nas normas mencionadas, prevalecerá aquele que assegurar qualidade superior, ou outro, mediante decisão da CPFL.

Todos os documentos e desenhos referentes ao equipamento aqui especificado, utilizados na interação com a CPFL com vistas ao seu fornecimento, deverão fazer uso do Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico Decimal). Se outro sistema de unidades for usado, a conversão para o Sistema Internacional deverá ser indicada ao lado.

De qualquer forma, o conjunto normativo aplicável deverá mandatoriamente estar harmonizado com a ABNT NBR 5356-11 e documento técnico nº 236.

6.2 Características do equipamento

O transformador deve ser fabricado conforme ABNT NBR 5356-11, devendo ser construído de modo a permitir seu levantamento e deslocamento através de cabos de aço. As culatras superiores e inferiores devem ser fixadas por meio de tirantes travados.

O transformador deve possuir 4 (quatro) ganchos para suspensão que permitam o levantamento da unidade completa.

Esses equipamentos devem possuir as seguintes classes climáticas, ambiental e de comportamento ao fogo:

- Climáticas: C2;
- Ambientais: E2;
- Comportamento ao fogo: F1.

O transformador deve ser adequado para uso interno, dentro de postos de transformação de edifícios, ou outros locais que disponham de espaços adequados e secos, com ventilação e isentos de qualquer risco de inundação.

Uma vez que o transformador será sem invólucro e instalado em um ambiente confinado e de dimensões pré-estabelecidas, o equipamento deverá apresentar dimensões compatíveis com este ambiente. Ainda, o projeto do transformador deve levar em consideração a geração de calor decorrente da dissipação de suas perdas nesse ambiente, de forma que a elevação de temperatura dos enrolamentos não ultrapasse os valores especificados.

Nível de eficiência deverá ser no mínimo igual a "C" solicitado na ABNT NBR 5356-11, Anexo F com temperatura de referência da classe térmica F.

O nível de isolamento deverá corresponder a classe 1 da ABNT NBR 5356-11.

A frequência nominal do equipamento deverá ser 60 Hz, sendo o grupo de ligação Dyn1 conforme ABNT NBR 5356-1.

O equipamento deverá ser projetado e apresentar nível de ruído audível conforme requisitos da ABNT NBR 5356-11.

Os parafusos, prisioneiros, porcas, arruelas etc. devem ser galvanizados a fogo com pintura de acabamento ou de aço inox.


Os transformadores, por possuírem derivações nos enrolamentos primários, devem possuir dispositivos para mudança destas derivações, sem carga e sem tensão.

O fabricante deve especificar o valor de torque para aperto das derivações (*links*).

Os terminais primários e secundários do transformador devem ser constituídos de barramentos de cobre estanhado ou alumínio com furação padrão NEMA compatível com a corrente nominal do equipamento. Quando em alumínio deverá ser estanhado ou ser fornecida uma placa de cobre estanhada para permitir perfeita conexão galvânica com terminações de cobre da instalação.

Tanto os terminais primários quanto os secundários devem possibilitar saída superior.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
11518	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	NO24/04/2023	3 de 6

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Transformadores de distribuição a seco - Padronização

O posicionamento dos terminais secundários deve permitir a conexão direta dos cabos, entrando em linha vertical paralela ao transformador.

O terminal de neutro do enrolamento de tensão secundária deve ser idêntico aos terminais das fases do secundário. Os terminais de neutro devem ser isolados.

O transformador deve ser fornecido com 2 terminais de aterramento os quais devem ser localizados diagonalmente opostos e localizados nas extremidades da base.

As ferragens utilizadas na construção do transformador devem ter travamento mecânico adequado e pintadas com tinta de fundo e de acabamento.

Independentemente da placa de identificação, que deve atender aos requisitos da ABNT NBR 5356-11, os transformadores devem estar devidamente identificados com seus respectivos números de série, gravados de forma legível e indelével em suas ferragens.

O número patrimonial CPFL (tombamento) deverá ser pintado em uma das suas bobinas laterais. Os números deverão ser na cor preta e nas dimensões de 60 mm de altura por 50 mm de largura, seguido do número de fases e da potência do transformador, conforme exemplo a seguir.

Exemplo: xxx.xxx-y-z

Onde:

- xxx.xxx = número patrimonial sequencial da distribuidora.
- y = número de fases, 3 para trifásico.
- z = potência do transformador.

Todas as fases da média tensão (H1, H2 e H3) e de baixa tensão (X0, X1, X2 e X3) devem ter marcação indelével e visível.

O transformador deve ser adquirido com um sistema completo para atuação de ventilação forçada, incluindo o relé controlador e três sensores de temperatura, colocados nos pontos mais quentes dos três enrolamentos de tensão inferior. Estes sensores são utilizados para:

- Atuação de ventilação forçada;
- Sobrecarga / alarme;
- Abertura dos dispositivos de proteção.

O controlador de atuação da ventilação, de alarme e dos dispositivos de proteção devem ser ajustados para temperaturas de 130 °C, 150 °C e 170 °C, respectivamente.


O transformador deve ser provido de quatro rodas bidirecionais, para possibilitar sua locomoção, que permitam:

- Alterar sua posição de maneira a considerar o deslocamento do transformador em qualquer direção;
- Travamento das rodas, quando o transformador estiver na sua posição definitiva de maneira a impossibilitar o seu deslocamento.

Os transformadores devem ser fornecidos conectados na derivação de:

- 13800 V: para a classe de tensão de 15 kV;
- 23100 V: para a classe de tensão de 25 kV.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
11518	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	024/04/2023	4 de 6

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Transformadores de distribuição a seco - Padronização

6.3 Códigos dos equipamentos

Tabela 1. Classe de tensão 15 kV, trifásico, tensões primárias contendo 5 TAP's (13,8/13,2/12,0/11,4/10,8 kV), tensões secundárias: 220/127 V

Potência (KVA)	Código	Descrição	UnC
150	50-000-015-445	TD-SEC-13.8-FF-5-220V-2-150KVA-3F-C-S-S	2-980
300	50-000-015-443	TD-SEC-13.8-FF-5-220V-2-300KVA-3F-C-S-S	2-983
500	50-000-015-441	TD-SEC-13.8-FF-5-220V-2-500KVA-3F-C-S-S	2-986
1000	50-000-015-749	TD-SEC-13.8-FF-5-220V-2-1000KVA-3F-C-S-S	2-989

Tabela 2. Classe de tensão 15 kV, trifásico, tensões primárias contendo 5 TAP's (13,8/13,2/12,0/11,4/10,8 kV), tensões secundárias: 380/220 V

Potência (KVA)	Código	Descrição	UnC
150	50-000-015-444	TD-SEC-13.8-FF-5-380V-2-150KVA-3F-C-S-S	2-981
300	50-000-015-442	TD-SEC-13.8-FF-5-380V-2-300KVA-3F-C-S-S	2-984
500	50-000-015-420	TD-SEC-13.8-FF-5-380V-2-500KVA-3F-C-S-S	2-987
1000	50-000-015-404	TD-SEC-13.8-FF-5-380V-2-1000KVA-3F-C-S-S	2-512

Tabela 3. Classe de tensão 25 kV, trifásico, tensões primárias contendo 3 TAP's (23,1/22,0/20,9 kV), tensões secundárias: 220/127 V

Potência (KVA)	Código	Descrição	UnC
150	50-000-015-450	TD-SEC-23,1-FF-3-220V-2-150KVA-3F-C-S-S	2-982
300	50-000-015-449	TD-SEC-23,1-FF-3-220V-2-300KVA-3F-C-S-S	2-985
500	50-000-015-448	TD-SEC-23,1-FF-3-220V-2-500KVA-3F-C-S-S	2-988
1000	50-000-015-750	TD-SEC-23,1-FF-3-220V-2-1000KVA-3F-C-S-S	2-990

Tabela 4. Classe de tensão 25 kV, trifásico, tensões primárias contendo 3 TAP's (23,1/22,0/20,9 kV), tensões secundárias: 380/220 V

Potência (KVA)	Código	Descrição	UnC
150	50-000-032-012	TD-SEC-23,1-FF-3-380V-2-150KVA-3F-C-S-S	92-012
300	50-000-032-013	TD-SEC-23,1-FF-3-380V-2-300KVA-3F-C-S-S	92-013
500	50-000-032-014	TD-SEC-23,1-FF-3-380V-2-500KVA-3F-C-S-S	92-014
1000	50-000-032-015	TD-SEC-23,1-FF-3-380V-2-1000KVA-3F-C-S-S	92-015

7. CONTROLE DE REGISTROS

Não se aplica.

8. ANEXOS


Não se aplica.

9. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

9.1 Colaboradores

Empresa	Área	Nome
CPFL Paulista	REDN	Huederson Botura

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
11518	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	24/04/2023	5 de 6

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Transformadores de distribuição a seco - Padronização

9.2 Alterações

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação à Versão Anterior
1.0	31/07/2007	Inclusão da exigência de ensaios de descargas parciais como rotina no item CONDIÇÕES GERAIS.
1.1	03/07/2008	Inclusão do padrão de transformadores classe 25 kV com tensões secundárias de 380/220V da RGE
1.3	14/12/2012	Otimização do texto em geral Atualização conforme Norma ABNT NBR 5356-11:2016 Inclusão de UnC na tabela de códigos para facilitar os orçamentos de projetos no GISD.
1.4	26/09/2018	Adequações no texto; Ajustada formatação do documento conforme norma interna vigente; Inclusão item "Condições Normativas".

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
11518	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	24/04/2023	6 de 6