 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Transformadores para redes aéreas de distribuição

Sumário

1.	OBJETIVO	1
2.	ÂMBITO DE APLICAÇÃO.....	1
3.	DEFINIÇÕES	1
4.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	2
5.	RESPONSABILIDADES	2
6.	REGRAS BÁSICAS	2
6.1	Conceitos básicos e diretrizes	2
6.2	Características	3
6.3	Código CPFL.....	4
7.	CONTROLE DE REGISTROS.....	12
8.	ANEXOS	13
9.	REGISTRO DE ALTERAÇÕES	16

1. OBJETIVO

Estabelecer as características elétricas e mecânicas dos transformadores trifásicos e monofásicos, aplicáveis em redes aéreas de distribuição, nas tensões primárias até 24,2 kV e nas tensões secundárias usuais, para postes.

Devido à similaridade dos equipamentos, esse documento também estabelece as características elétricas e mecânicas dos transformadores trifásicos utilizados em serviços auxiliares de subestação próprias ou compartilhadas nas tensões primárias até 36,2 kV.

Os equipamentos abrangidos por esse documento são utilizados nas distribuidoras do Grupo CPFL Energia, doravante designadas neste documento como CPFL.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

2.1 Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

2.2 Área


Engenharia, 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.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
196	Instrução	2.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	18/08/2021	1 de 18

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Transformadores para redes aéreas de distribuição

3.2 Transformador de serviço auxiliar

Conceito de transformação de energia similar ao transformador de distribuição, entretanto utilizado para suprir as cargas genéricas da subestação (em corrente alternada), tais como circuitos de iluminação, tomada das casas de comando, circuitos de aquecimento, iluminação e tomadas dos equipamentos de pátio.

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

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

ABNT NBR 5440 - Transformadores para redes aéreas de distribuição - Requisitos

ABNT NBR 5458 - Transformador de potência - Terminologia

Documento técnico nº 236 - Transformadores de Distribuição para Postes e Cabinas

Documento técnico nº 16974 - Fabricantes homologados de materiais para a rede de distribuição

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 Conceitos básicos e diretrizes

6.1.1 Geral

Na aplicação desta padronização é necessário consultar os documentos técnicos nº 236 e nº 16974, bem como a ABNT NBR 5440.

Para efeitos desta padronização são adotadas as definições de terminologia da ABNT NBR 5458 e ABNT NBR 5356-1.

6.1.2 Diretrizes para aplicação do Transformador Verde – óleo vegetal


A partir de 01 de fevereiro de 2026, os transformadores novos imobilizados no ativo em serviço das distribuidoras do Grupo CPFL, adquiridos através da cadeia direta, como por exemplo, aquisição direta com o fabricante ou incorporados de redes novas, deverão atender ao padrão Transformador Verde – Projeto CPFL.

Os fabricantes interessados na homologação do Transformador Verde deverão procurar a área de Suprimentos – Qualificação de Fornecedores.

Os clientes podem conferir a lista de fornecedores homologados através do documento técnico nº 16974.

Tipo de Unidade de Cadastro (TUC) 565.05 conforme Manual de Controle Patrimonial do Setor Elétrico (MCPSE). Os códigos CPFL são indicados nos subitens 6.3.2 Transformador Verde – Trifásico 15 kV ao 6.3.5 Transformador Verde – Monofásico 24,2 kV, deste documento técnico.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
196	Instrução	2.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	18/08/2021	2 de 18

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Transformadores para redes aéreas de distribuição

6.1.3 Diretrizes para aplicação do Transformador Convencional – óleo mineral

Poderão ser utilizados os transformadores da seguinte forma:

- Oriundos da cadeia reversa, ou seja, retornados para o estoque da distribuidora por meio de reformadoras homologadas ou então por meio de retiradas da rede e reclassificados para estoque como “BOM”;
- Transformadores incorporados de redes construídas com data anterior a 31 de janeiro de 2026.

TUC 565.01 conforme MCPSE. Os códigos CPFL são indicados nos subitens 6.3.7 Transformador Convencional – Trifásico 15 kV ao 6.3.10 Transformador Convencional – Monofásico 24,2 kV, deste documento técnico.

6.1.4 Diretrizes para aplicação do Transformador para Ambientes Agressivos

Transformadores destinados a aplicação em regiões litorâneas.

TUC 565.01 conforme MCPSE. Os códigos CPFL são indicados no subitem 6.3.6 Transformador Ambiente Agressivo – Trifásico 15 kV, deste documento técnico.

6.2 Características

Transformadores fabricados conforme ABNT NBR 5440 e respeitar as informações do Anexo A deste documento técnico.

O Transformador Verde deve ser fabricado conforme projeto CPFL. O fabricante deverá estar homologado e licenciado pela área de Suprimentos da CPFL.

Nível de eficiência mínimo conforme portaria vigente para o Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE).

Com enrolamentos de cobre ou alumínio, imersos em líquido isolante com resfriamento natural. As derivações e relações de tensões dos transformadores estão indicadas no subitem 6.3 Código CPFL, deste documento técnico.

Grupo de ligação Dyn1.

Os transformadores monofásicos devem ter polaridade subtrativa.

Serão aceitos apenas os suportes tipo 1 e 2 conforme ABNT NBR 5440.

O comprimento do suporte deve ser suficiente para que as faces internas do suporte nas dobras laterais distem 65 mm das linhas de centro das buchas X0 e X3, no caso dos transformadores trifásicos, e X1 e X3, no caso dos transformadores monofásicos. Esta providência é necessária para evitar-se interferências mecânicas na montagem dos cabos e terminais secundários a serem conectados nestes tipos de transformadores.


Para transformadores com terminais secundários do tipo “Spade” T2 ou T3, a distância entre os eixos das buchas secundárias deve ser de, no mínimo, 110 mm.

As buchas e terminais de alta tensão devem ser de corrente nominal 160 A, com tensão suportável de impulso atmosférico de 110 kV_{crista} para transformadores classe 15 kV, e 150 kV_{crista} para transformadores da classe de tensão 24,2 kV. Demais características em conformidade com ABNT NBR 5440.

Os transformadores deverão ser providos de suporte para fixação de para-raios projetados conforme ABNT NBR 5440.

No caso de transformadores para ambientes agressivos, os parafusos, porcas e arruelas de fixação da tampa devem ser em aço inoxidável ou em aço carbono zincado a quente, sendo o revestimento de zinco com espessura mínima de 54 µm e massa mínima de 380 g/m², tanto individualmente quanto na média.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
196	Instrução	2.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	18/08/2021	3 de 18

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Transformadores para redes aéreas de distribuição

Independente da placa de identificação, os transformadores devem estar devidamente identificados com seus respectivos números de série, gravados de forma legível e indelével na tampa e na parte ativa dos mesmos.

Os números patrimoniais são gerados pela CPFL e devem ser a ela solicitados para cada Pedido de Compra e deverão ser pintados pelo Fornecedor, independentemente da placa de identificação.

O número patrimonial deverá ser pintado na parte da frente do transformador (lado oposto às buchas de baixa tensão) abaixo do radiador. Quando não houver espaço suficiente para executar a pintura nesta posição, a mesma deverá ser executada na lateral esquerda quando o transformador é visto pelo lado das buchas de baixa tensão, na posição vertical, entre o terminal X0 e o radiador, para transformadores trifásicos e X1 e o radiador para transformadores monofásicos.

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: xxxxxxx-y-z

Onde:

- xxxxxxx = número patrimonial sequencial da Distribuidora;
- y = número de fases, 1 para monofásico e 3 para trifásico;
- z = potência do transformador.

Para transformadores destinados a ambientes agressivos, adicionalmente ao acima descrito deverá ser pintado os dizeres “15 kV – AMBIENTE AGRESSIVO”.

6.3 Código CPFL

Os códigos estão com os textos padronizados conforme MCPSE da ANEEL, revisão 2 de agosto de 2015. A criação de novos códigos ou qualquer alteração dos existentes neste documento é de responsabilidade da REDN – Gerência de Normas e Padrões.

Exemplo de código:

Campo:

T	D	A	E	R	1	3	,	8	K	V	F	F	/	5	2	2	0	V	/	2	1	5	K	V	A	3	F	C	M	S
A					B					C		D		E					F			G		H			I		J	

6.3.1 Descrição dos campos referente ao código de transformadores

Campo A: Tipo de transformador

Opções	Descrição
TD AER	Transformador aéreo
TD PED	Transformador pedestal
TD SEC	Transformador seco
TD SUB	Transformador submersível
TSA	Transformador de serviço auxiliar

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
196	Instrução	2.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	18/08/2021	4 de 18

Campo B: Tensão do tap primário mais elevado

Opções	Descrição
7,97KV	Tensão do tap primário mais elevado de 7,97 kV
12,0KV	Tensão do tap primário mais elevado de 12,0 kV
13,3KV	Tensão do tap primário mais elevado de 13,3 kV
13,8KV	Tensão do tap primário mais elevado de 13,8 kV
14,5KV	Tensão do tap primário mais elevado de 14,49 kV
23,1KV	Tensão do tap primário mais elevado de 23,1 kV
24,2KV	Tensão do tap primário mais elevado de 24,2 kV
24,3KV	Tensão do tap primário mais elevado de 24,255 kV
34,5KV	Tensão do tap primário mais elevado de 34,5 kV

Campo C: Fases

Opções	Descrição
FF	Transformador Fase-Fase
FT	Transformador Fase-Neutro

Campo D: Número de taps

Opções	Descrição
3	Transformador com 3 taps
5	Transformador com 5 taps
7	Transformador com 7 taps
R	Transformador com tap religável (6 taps)

Campo E: Tensão tap secundário mais elevado/número de tensões disponíveis

Opções	Descrição
220V/1	Transformador com tensão secundária de 220 V
220V/2	Transformador com tensão secundária de 220 V e 127 V
230V/2	Transformador com tensão secundária de 230 V e 115 V
380V/2	Transformador com tensão secundária de 380 V e 220 V

Campo F: Potência nominal

Opções	Descrição
10KVA	Transformador com potência nominal de 10 kVA
15KVA	Transformador com potência nominal de 15 kVA
25KVA	Transformador com potência nominal de 25 kVA
30KVA	Transformador com potência nominal de 30 kVA
45KVA	Transformador com potência nominal de 45 kVA
50KVA	Transformador com potência nominal de 50 kVA
75KVA	Transformador com potência nominal de 75 kVA
112KVA	Transformador com potência nominal de 112,5 kVA
150KVA	Transformador com potência nominal de 150 kVA
225KVA	Transformador com potência nominal de 225 kVA
300KVA	Transformador com potência nominal de 300 kVA
500KVA	Transformador com potência nominal de 500 kVA
1MVA	Transformador com potência nominal de 1 MVA

Campo G: Quantidade fases

Opções	Descrição
1F	Transformador monofásico
3F	Transformador trifásico

Campo H: Tipo de ambiente

Opções	Descrição
A	Ambiente agressivo
C	Convencional

Campo I: Tipo de óleo

Opções	Descrição
M	Transformador com óleo mineral
V	Transformador com óleo vegetal
-	Transformador sem óleo (para transformadores secos)

Campo J: Tipo de terminal secundário

Opções	Descrição
G	Transformador com terminal secundário do tipo Grampo
S	Transformador com terminal secundário do tipo Spade

6.3.2 Transformador Verde – Trifásico 15 kV

15 kV - (5 TAP 13,8/13,2/12,0/11,4/10,8) - 220/127 V - Trifásico - Óleo Vegetal				
(kVA)	Terminal	Código CPFL SAP		UnC
15	Spade (T2)	50-000-032-193	TD AER 13,8KVFF/5 220V/2 15KVA 3F CVS	62193
30	Spade (T2)	50-000-031-307	TD AER 13,8KVFF/5 220V/2 30KVA 3F CVS	61307
45	Spade (T2)	50-000-031-309	TD AER 13,8KVFF/5 220V/2 45KVA 3F CVS	61309
75	Spade (T2)	50-000-031-323	TD AER 13,8KVFF/5 220V/2 75KVA 3F CVS	61323
112,5	Spade (T2)	50-000-031-329	TD AER 13,8KVFF/5 220V/2 112KVA 3F CVS	61329
150	Spade (T3)	50-000-032-240	TD AER 13,8KVFF/5 220V/2 150KVA 3F CVS	62240
225	Spade (T3)	50-000-032-249	TD AER 13,8KVFF/5 220V/2 225KVA 3F CVS	62249
300	Spade (T3)	50-000-032-257	TD AER 13,8KVFF/5 220V/2 300KVA 3F CVS	62257

15 kV - (5 TAP 13,8/13,2/12,0/11,4/10,8) - 380/220 V - Trifásico - Óleo Vegetal				
(kVA)	Terminal	Código CPFL SAP		UnC
15	Grampo (T1)	50-000-032-195	TD AER 13,8KVFF/5 380V/2 15KVA 3F CVG	62195
30	Spade (T2)	50-000-032-232	TD AER 13,8KVFF/5 380V/2 30KVA 3F CVS	
45	Spade (T2)	50-000-032-234	TD AER 13,8KVFF/5 380V/2 45KVA 3F CVS	62234
75	Spade (T2)	50-000-032-236	TD AER 13,8KVFF/5 380V/2 75KVA 3F CVS	62236
112,5	Spade (T2)	50-000-032-238	TD AER 13,8KVFF/5 380V/2 112KVA 3F CVS	62238
150	Spade (T2)	50-000-032-241	TD AER 13,8KVFF/5 380V/2 150KVA 3F CVS	62241
225	Spade (T3)	50-000-032-251	TD AER 13,8KVFF/5 380V/2 225KVA 3F CVS	62251
300	Spade (T3)	50-000-032-258	TD AER 13,8KVFF/5 380V/2 300KVA 3F CVS	62258

15 kV - (3 TAP 13,8/13,2/12,6) - 380/220 V - Trifásico - Óleo Vegetal				
(kVA)	Terminal	Código CPFL SAP		UnC
15	Grampo (T1)	50-000-032-206	TD AER 13,8KVFF/3 380V/2 15KVA 3F CVS	
30	Spade (T2)	50-000-031-401	TD AER 13,8KVFF/3 380V/2 30KVA 3F CVS	61401
45	Spade (T2)	50-000-031-405	TD AER 13,8KVFF/3 380V/2 45KVA 3F CVS	61405
75	Spade (T2)	50-000-031-409	TD AER 13,8KVFF/3 380V/2 75KVA 3F CVS	61409
112,5	Spade (T2)	50-000-031-413	TD AER 13,8KVFF/3 380V/2 112KVA 3F CVS	61413
150	Spade (T2)	50-000-032-244	TD AER 13,8KVFF/3 380V/2 150KVA 3F CVS	62244
225	Spade (T3)	50-000-032-252	TD AER 13,8KVFF/3 380V/2 225KVA 3F CVS	62252
300	Spade (T3)	50-000-032-260	TD AER 13,8KVFF/3 380V/2 300KVA 3F CVS	62260

6.3.3 Transformador Verde – Monofásico 15 kV

15 kV Monofásico - Óleo Vegetal - Terminal Grampo (T1)						
(kVA)	RELAÇÃO DE TENSÕES PRIMÁRIAS (kV)		SECUNDÁRIO (V)	CÓDIGO CPFL SAP		UnC
10	7,97/7,62/7,27	F-T	220	50-000-032-265	TD AER 7,97KVFT/3 220V/1 10KVA 1F CVG	62265
	13,8/13,2/12,0/11,4/10,8	F-F	230/115	50-000-032-266	TD AER 13,8KVFF/5 230V/2 10KVA 1F CVG	62266
	7,97/7,62/6,93/6,58/6,23	F-T	230/115	50-000-032-268	TD AER 7,97KVFT/5 230V/2 10KVA 1F CVG	62268
	13,8/13,2/12,6	F-F	220	50-000-032-270	TD AER 13,8KVFF/3 220V/1 10KVA 1F CVG	62270
15	7,97/7,62/6,93/6,58/6,23	F-T	230/115	50-000-032-271	TD AER 7,97KVFT/5 230V/2 15KVA 1F CVG	62271
	7,97/7,62/7,27	F-T	220	50-000-032-272	TD AER 7,97KVFT/3 220V/1 15KVA 1F CVG	62272
	13,8/13,2/12,0/11,4/10,8	F-F	230/115	50-000-032-273	TD AER 13,8KVFF/5 230V/2 15KVA 1F CVG	62273
	13,8/13,2/12,6	F-F	220	50-000-032-274	TD AER 13,8KVFF/3 220V/1 15KVA 1F CVG	62274
25	7,97/7,62/7,27	F-T	220	50-000-032-278	TD AER 7,97KVFT/3 220V/1 25KVA 1F CVG	62278
	13,8/13,2/12,6	F-F	220	50-000-032-279	TD AER 13,8KVFF/3 220V/1 25KVA 1F CVG	62279
	13,8/13,2/12,0/11,4/10,8	F-F	230/115	50-000-032-280	TD AER 13,8KVFF/5 230V/2 25KVA 1F CVG	62280
	7,97/7,62/6,93/6,58/6,23	F-T	230/115	50-000-032-281	TD AER 7,97KVFT/5 230V/2 25KVA 1F CVG	62281
50	7,97/7,62/7,27	F-T	230/115	50-000-032-218	TD AER 7,97KVFT/3 230V/2 50KVA 1F CVG	62218

6.3.4 Transformador Verde – Trifásico 24,2 kV

24,2 kV - (3 TAP 23,1/22,0/20,9) - 220/127 V - Trifásico - Óleo Vegetal				
(kVA)	Terminal	Código CPFL SAP		UnC
15	Grampo (T1)	50-000-032-208	TD AER 23,1KVFF/3 220V/2 15KVA 3F CVG	62208
30	Spade (T2)	50-000-031-333	TD AER 23,1KVFF/3 220V/2 30KVA 3F CVS	61333
45	Spade (T2)	50-000-031-321	TD AER 23,1KVFF/3 220V/2 45KVA 3F CVS	61321
75	Spade (T2)	50-000-031-326	TD AER 23,1KVFF/3 220V/2 75KVA 3F CVS	21358
112,5	Spade (T2)	50-000-031-342	TD AER 23,1KVFF/3 220V/2 112KVA 3F CVS	61342
150	Spade (T3)	50-000-032-246	TD AER 23,1KVFF/3 220V/2 150KVA 3F CVS	62246
225	Spade (T3)	50-000-032-253	TD AER 23,1KVFF/3 220V/2 225KVA 3F CVS	62253
300	Spade (T3)	50-000-032-262	TD AER 23,1KVFF/3 220V/2 300KVA 3F CVS	62262



Público

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões

Título do Documento: Transformadores para redes aéreas de distribuição

24,2 kV - (3 TAP 23,1/22,0/20,9) - 380/220 V - Trifásico - Óleo Vegetal				
(kVA)	Terminal	Código CPFL SAP		UnC
15	Spade (T2)	50-000-032-209	TD AER 23,1KVFF/3 380V/2 15KVA 3F CVS	
30	Spade (T2)	50-000-031-403	TD AER 23,1KVFF/3 380V/2 30KVA 3F CVS	61403
45	Spade (T2)	50-000-031-407	TD AER 23,1KVFF/3 380V/2 45KVA 3F CVS	61407
75	Spade (T2)	50-000-031-411	TD AER 23,1KVFF/3 380V/2 75KVA 3F CVS	61411
112,5	Spade (T2)	50-000-031-415	TD AER 23,1KVFF/3 380V/2 112KVA 3F CVS	61415
150	Spade (T3)	50-000-032-247	TD AER 23,1KVFF/3 380V/2 150KVA 3F CVS	62247
225	Spade (T3)	50-000-032-256	TD AER 23,1KVFF/3 380V/2 225KVA 3F CVS	62256
300	Spade (T3)	50-000-032-263	TD AER 23,1KVFF/3 380V/2 300KVA 3F CVS	62263

6.3.5 Transformador Verde – Monofásico 24,2 kV

24,2 kV Monofásico - Óleo Vegetal - Terminal Grampo (T1)						
(kVA)	RELAÇÃO DE TENSÕES PRIMÁRIAS (kV)		SECUNDÁRIO (V)	CÓDIGO CPFL SAP		UnC
10	13,337/12,702/12,067	F-T	220	50-000-032-198	TD AER 13,3KVFT/3 220V/1 10KVA 1F CVG	62198
	24,20/23,10/22,00	F-F	230/115	50-000-032-199	TD AER 24,2KVFF/R 230V/2 10KVA 1F CVG	62199
	23,10/22,00/20,90	F-F	220	50-000-032-200	TD AER 23,1KVFF/3 220V/1 10KVA 1F CVG	62200
15	13,337/12,702/12,067	F-T	220	50-000-032-275	TD AER 13,3KVFT/3 220V/1 15KVA 1F CVG	62275
	24,20/23,10/22,00	F-F	230/115	50-000-032-276	TD AER 24,2KVFF/R 230V/2 15KVA 1F CVG	62276
	23,10/22,00/20,90	F-F	220	50-000-032-277	TD AER 23,1KVFF/3 220V/1 15KVA 1F CVG	62277
25	13,337/12,702/12,067	F-T	220	50-000-032-215	TD AER 13,3KVFT/3 220V/1 25KVA 1F CVG	62215
	23,10/22,00/20,90	F-F	220	50-000-032-216	TD AER 23,1KVFF/3 220V/1 25KVA 1F CVG	62216
	24,20/23,10/22,00	F-F	230/115	50-000-032-217	TD AER 24,2KVFF/R 230V/2 25KVA 1F CVG	62217
50	24,20/23,10/22,00	F-F	230/115	50-000-032-219	TD AER 24,2KVFF/R 230V/2 50KVA 1F CVG	72219

6.3.6 Transformador Ambiente Agressivo – Trifásico 15 kV

15 kV - (3 TAP 13,8/13,2/12,6) - 220/127 V - Trifásico - Óleo Mineral				
(kVA)	Terminal	Código CPFL SAP		UnC
15	Spade (T2)	50-000-016-106	TD AER 13,8KVFF/3 220V/2 15KVA 3F AMS	-
30	Spade (T2)	50-000-016-107	TD AER 13,8KVFF/3 220V/2 30KVA 3F AMS	-
45	Spade (T2)	50-000-016-109	TD AER 13,8KVFF/3 220V/2 45KVA 3F AMS	-
75	Spade (T2)	50-000-016-110	TD AER 13,8KVFF/3 220V/2 75KVA 3F AMS	44001
112,5	Spade (T2)	50-000-016-111	TD AER 13,8KVFF/3 220V/2 112KVA 3F AMS	44002
150	Spade (T3)	50-000-016-112	TD AER 13,8KVFF/3 220V/2 150KVA 3F AMS	44003
225	Spade (T3)	50-000-016-105	TD AER 13,8KVFF/3 220V/2 225KVA 3F AMS	44004
300	Spade (T3)	50-000-016-113	TD AER 13,8KVFF/3 220V/2 300KVA 3F AMS	44005

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
196	Instrução	2.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	18/08/2021	8 de 18



Público

Tipo de Documento: Especificação Técnica

Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões

Título do Documento: Transformadores para redes aéreas de distribuição

6.3.7 Transformador Convencional – Trifásico 15 kV

15 kV - (5 TAP 13,8/13,2/12,0/11,4/10,8) - 220/127 V - Trifásico - Óleo Mineral				
(kVA)	Terminal	Código CPFL SAP		UnC
15	Spade (T2)	50-000-015-320	TD AER 13,8KVFF/5 220V/2 15KVA 3F CMS	3118
30	Spade (T2)	50-000-015-323	TD AER 13,8KVFF/5 220V/2 30KVA 3F CMS	3121
45	Spade (T2)	50-000-015-326	TD AER 13,8KVFF/5 220V/2 45KVA 3F CMS	3124
75	Spade (T2)	50-000-015-329	TD AER 13,8KVFF/5 220V/2 75KVA 3F CMS	3127
112,5	Spade (T2)	50-000-015-332	TD AER 13,8KVFF/5 220V/2 112KVA 3F CMS	3130
150	Spade (T3)	50-000-001-642	TD AER 13,8KVFF/5 220V/2 150KVA 3F CMS	1858
225	Spade (T3)	50-000-003-166	TD AER 13,8KVFF/5 220V/2 225KVA 3F CMS	6558
300	Spade (T3)	50-000-002-088	TD AER 13,8KVFF/5 220V/2 300KVA 3F CMS	6559

15 kV - (5 TAP 13,8/13,2/12,0/11,4/10,8) - 380/220 V - Trifásico - Óleo Mineral				
(kVA)	Terminal	Código CPFL SAP		UnC
15	Grampo (T1)	50-000-001-643	TD AER 13,8KVFF/5 380V/2 15KVA 3F CMG	6288
30	Spade (T2)	50-000-015-324	TD AER 13,8KVFF/5 380V/2 30KVA 3F CMS	3122
45	Spade (T2)	50-000-015-327	TD AER 13,8KVFF/5 380V/2 45KVA 3F CMS	3125
75	Spade (T2)	50-000-015-330	TD AER 13,8KVFF/5 380V/2 75KVA 3F CMS	3128
112,5	Spade (T2)	50-000-015-333	TD AER 13,8KVFF/5 380V/2 112KVA 3F CMS	3131
150	Spade (T2)	50-000-015-337	TD AER 13,8KVFF/5 380V/2 150KVA 3F CMS	3133
225	Spade (T3)	50-000-015-338	TD AER 13,8KVFF/5 380V/2 225KVA 3F CMS	9202
300	Spade (T3)	50-000-015-315	TD AER 13,8KVFF/5 380V/2 300KVA 3F CMS	9205

15 kV - (3 TAP 13,8/13,2/12,6) - 380/220 V - Trifásico - Óleo Mineral				
(kVA)	Terminal	Código CPFL SAP		UnC
15	Spade (T2)	50-000-016-691	TD AER 13,8KVFF/3 380V/2 15KVA 3F CMS	9160
30	Spade (T2)	50-000-016-693	TD AER 13,8KVFF/3 380V/2 30KVA 3F CMS	9164
45	Spade (T2)	50-000-016-695	TD AER 13,8KVFF/3 380V/2 45KVA 3F CMS	9180
75	Spade (T2)	50-000-016-697	TD AER 13,8KVFF/3 380V/2 75KVA 3F CMS	9182
112,5	Spade (T2)	50-000-016-699	TD AER 13,8KVFF/3 380V/2 112KVA 3F CMS	9184
150	Spade (T2)	50-000-016-701	TD AER 13,8KVFF/3 380V/2 150KVA 3F CMS	9186
225	Spade (T3)	50-000-016-703	TD AER 13,8KVFF/3 380V/2 225KVA 3F CMS	9188
300	Spade (T3)	50-000-016-704	TD AER 13,8KVFF/3 380V/2 300KVA 3F CMS	9189

6.3.8 Transformador Convencional – Monofásico 15 kV

15 kV Monofásico - Óleo Mineral - Terminal Grampo (T1)						
(kVA)	RELAÇÃO DE TENSÕES PRIMÁRIAS (kV)		SECUNDÁRIO (V)	CÓDIGO CPFL SAP		UnC
10	7,97/7,62/7,27	F-T	220	50-000-016-679	TD AER 7,97KVFT/3 220V/1 10KVA 1F CMG	9148
	13,8/13,2/12,0/11,4/10,8	F-F	230/115	50-000-015-298	TD AER 13,8KVFF/5 230V/2 10KVA 1F CMG	2337
	7,97/7,62/6,93/6,58/6,23	F-T	230/115	50-000-015-808	TD AER 7,97KVFT/5 230V/2 10KVA 1F CMG	6247
	13,8/13,2/12,6	F-F	220	50-000-016-673	TD AER 13,8KVFF/3 220V/1 10KVA 1F CMG	9146
15	7,97/7,62/6,93/6,58/6,23	F-T	230/115	50-000-001-513	TD AER 7,97KVFT/5 230V/2 15KVA 1F CMG	6246
	7,97/7,62/7,27	F-T	220	50-000-016-680	TD AER 7,97KVFT/3 220V/1 15KVA 1F CMG	9152
	13,8/13,2/12,0/11,4/10,8	F-F	230/115	50-000-001-514	TD AER 13,8KVFF/5 230V/2 15KVA 1F CMG	6290
	13,8/13,2/12,6	F-F	220	50-000-016-674	TD AER 13,8KVFF/3 220V/1 15KVA 1F CMG	9150
25	7,97/7,62/7,27	F-T	220	50-000-016-681	TD AER 7,97KVFT/3 220V/1 25KVA 1F CMG	9156
	13,8/13,2/12,6	F-F	220	50-000-016-676	TD AER 13,8KVFF/3 220V/1 25KVA 1F CMG	9154
	13,8/13,2/12,0/11,4/10,8	F-F	230/115	50-000-015-300	TD AER 13,8KVFF/5 230V/2 25KVA 1F CMG	2352
	7,97/7,62/6,93/6,58/6,23	F-T	230/115	50-000-015-809	TD AER 7,97KVFT/5 230V/2 25KVA 1F CMG	6245
50	7,97/7,62/7,27	F-T	230/115	50-000-015-810	TD AER 7,97KVFT/3 230V/2 50KVA 1F CMG	9199

6.3.9 Transformador Convencional – Trifásico 24,2 kV

24,2 kV - (3 TAP 23,1/22,0/20,9) - 220/127 V - Trifásico - Óleo Mineral				
(kVA)	Terminal	Código CPFL SAP		UnC
15	Grampo (T1)	50-000-002-103	TD AER 23,1KVFF/3 220V/2 15KVA 3F CMG	6535
30	Spade (T2)	50-000-015-325	TD AER 23,1KVFF/3 220V/2 30KVA 3F CMS	3123
45	Spade (T2)	50-000-015-328	TD AER 23,1KVFF/3 220V/2 45KVA 3F CMS	3126
75	Spade (T2)	50-000-015-331	TD AER 23,1KVFF/3 220V/2 75KVA 3F CMS	3129
112,5	Spade (T2)	50-000-015-336	TD AER 23,1KVFF/3 220V/2 112KVA 3F CMS	3132
150	Spade (T3)	50-000-002-101	TD AER 23,1KVFF/3 220V/2 150KVA 3F CMS	6540
225	Spade (T3)	50-000-003-134	TD AER 23,1KVFF/3 220V/2 225KVA 3F CMS	6541
300	Spade (T3)	50-000-002-559	TD AER 23,1KVFF/3 220V/2 300KVA 3F CMS	6542

24,2 kV - (3 TAP 23,1/22,0/20,9) - 380/220 V - Trifásico - Óleo Mineral				
(kVA)	Terminal	Código CPFL SAP		UnC
15	Spade (T2)	50-000-016-690	TD AER 23,1KVFF/3 380V/2 15KVA 3F CMS	9159
30	Spade (T2)	50-000-016-692	TD AER 23,1KVFF/3 380V/2 30KVA 3F CMS	9163
45	Spade (T2)	50-000-016-694	TD AER 23,1KVFF/3 380V/2 45KVA 3F CMS	9179
75	Spade (T2)	50-000-016-696	TD AER 23,1KVFF/3 380V/2 75KVA 3F CMS	9181
112,5	Spade (T2)	50-000-016-698	TD AER 23,1KVFF/3 380V/2 112KVA 3F CMS	9183
150	Spade (T3)	50-000-016-700	TD AER 23,1KVFF/3 380V/2 150KVA 3F CMS	9185
225	Spade (T3)	50-000-016-702	TD AER 23,1KVFF/3 380V/2 225KVA 3F CMS	9187
300	Spade (T3)	50-000-016-706	TD AER 23,1KVFF/3 380V/2 300KVA 3F CMS	9190

6.3.10 Transformador Convencional – Monofásico 24,2 kV

24,2 kV Monofásico - Óleo Mineral - Terminal Grampo (T1)						
(kVA)	RELAÇÃO DE TENSÕES PRIMÁRIAS (kV)		SECUNDÁRIO (V)	CÓDIGO CPFL SAP		UnC
10	13,337/12,702/12,067	F-T	220	50-000-016-675	TD AER 13,3KVFT/3 220V/1 10KVA 1F CMG	9147
	24,20/23,10/22,00	F-F	230/115	50-000-002-555	TD AER 24,2KVFF/R 230V/2 10KVA 1F CMG	6531
	23,10/22,00/20,90	F-F	220	50-000-016-670	TD AER 23,1KVFF/3 220V/1 10KVA 1F CMG	9145
15	13,337/12,702/12,067	F-T	220	50-000-016-677	TD AER 13,3KVFT/3 220V/1 15KVA 1F CMG	9151
	24,20/23,10/22,00	F-F	230/115	50-000-015-401	TD AER 24,2KVFF/R 230V/2 15KVA 1F CMG	2502
	23,10/22,00/20,90	F-F	220	50-000-016-671	TD AER 23,1KVFF/3 220V/1 15KVA 1F CMG	9149
25	13,337/12,702/12,067	F-T	220	50-000-016-678	TD AER 13,3KVFT/3 220V/1 25KVA 1F CMG	9155
	23,10/22,00/20,90	F-F	220	50-000-016-672	TD AER 23,1KVFF/3 220V/1 25KVA 1F CMG	9153
	24,20/23,10/22,00	F-F	230/115	50-000-002-556	TD AER 24,2KVFF/R 230V/2 25KVA 1F CMG	6528
50	24,20/23,10/22,00	F-F	230/115	50-000-002-557	TD AER 24,2KVFF/R 230V/2 50KVA 1F CMG	6533


6.3.11 Transformador religável em 6,6 kV

15 kV – Óleo Mineral - Terminal Grampo (T1) Tensão primária: 12,0/11,4/10,8 religável para 6,9/6,6/6,3 kV (fase-fase)					
(kVA)	Fases	Secundário (V)	Código CPFL SAP		UnC
10	Monofásico	230/115	50-000-016-449	TD AER 12,0KVFF/R 230V/2 10KVA 1F CMG	21360
15	Monofásico	230/115	50-000-016-446	TD AER 12,0KVFF/R 230V/2 15KVA 1F CMG	21361
15	Trifásico	220/127	50-000-016-566	TD AER 12,0KVFF/R 220V/2 15KVA 3F CMG	21362
30	Trifásico	220/127	50-000-016-400	TD AER 12,0KVFF/R 220V/2 30KVA 3F CMG	21363
45	Trifásico	220/127	50-000-016-401	TD AER 12,0KVFF/R 220V/2 45KVA 3F CMG	21364
75	Trifásico	220/127	50-000-016-402	TD AER 12,0KVFF/R 220V/2 75KVA 3F CMG	21365

Observação: Transformadores religáveis para utilização exclusivamente na região de Caconde/SP na qual possui tensão nominal de 6,6 kV (valor de tensão não padronizada).

6.3.12 Transformador auxiliar de serviço para subestação

Trifásico - Terminal Spade (T2) – Grupo de ligação Dyn1			
(kVA)	Código CPFL SAP		UAR
75	50-000-031-032	TSA 13,8KVFF/5 220V/2 75KVA 3F CVS	580.01.13.92.29.03.00.001
	10-000-041-861		
75	50-000-038-027	TSA 23,1KVFF/3 220V/2 75KVA 3F CMS	580.01.24.92.29.03.00.001
	10-000-036-620		
75	50-000-016-082	TSA 34,5KVFF/3 220V/2 75KVA 3F CMS	580.01.34.92.29.03.00.001
	10-000-037-860		

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Transformadores para redes aéreas de distribuição

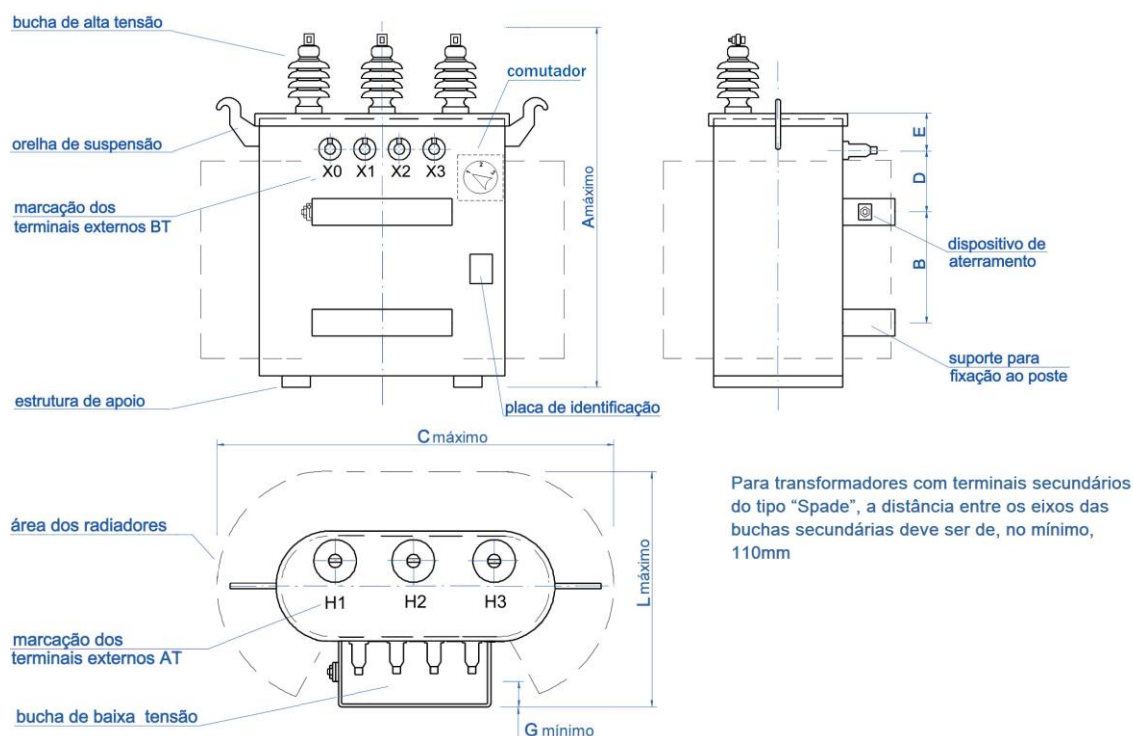
7. CONTROLE DE REGISTROS

Não se aplica.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
196	Instrução	2.14	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	18/08/2021	12 de 18

8. ANEXOS

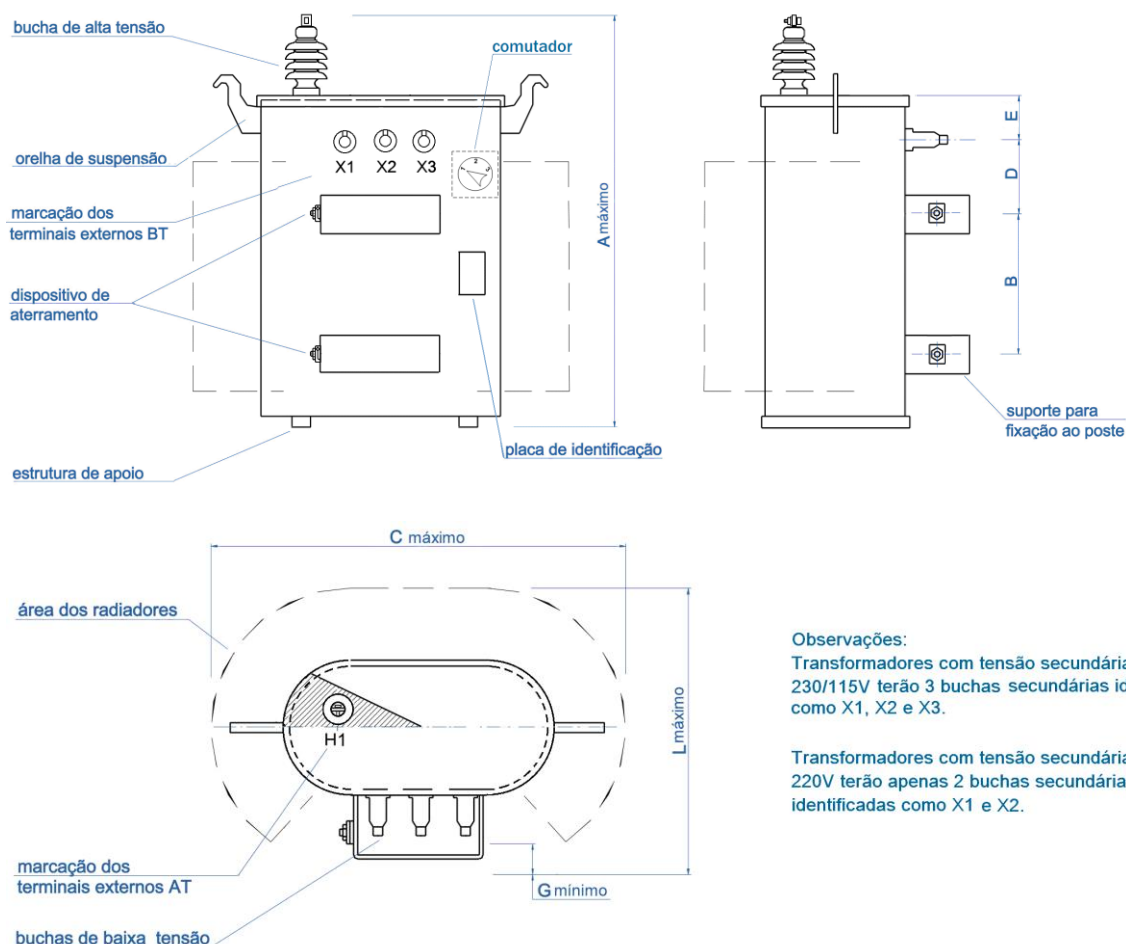
Anexo A – Desenhos



Dimensões dos transformadores trifásicos:

Tensão máxima de operação (kV)	Potência kVA	Dimensões (mm)						
		A	C	L	G	D	B	E
15	15	Máx. 1300	Máx. 1300	Máx. 750	Mínimo 50	120 ± 6	200 ± 10	100 ± 5
	30							
	45							
	75							
	112,5		Máx. 1350	Máx. 950		150 ± 7,5	400 ± 20 ou 200 ± 10	
	150	Máx. 1800	Máx. 1650	Máx. 1150			400 ± 20	
	225							
24,2	300	Máx. 1600	Máx. 1400	Máx. 900	Mínimo 50	120 ± 6	200 ± 10	100 ± 5
	15							
	30							
	45							
	75		Máx. 1450	Máx. 950		150 ± 7,5	400 ± 20 ou 200 ± 10	
	112,5	Máx. 2000	Máx. 1700	Máx. 1200			400 ± 20	
	150							
	225							
	300							

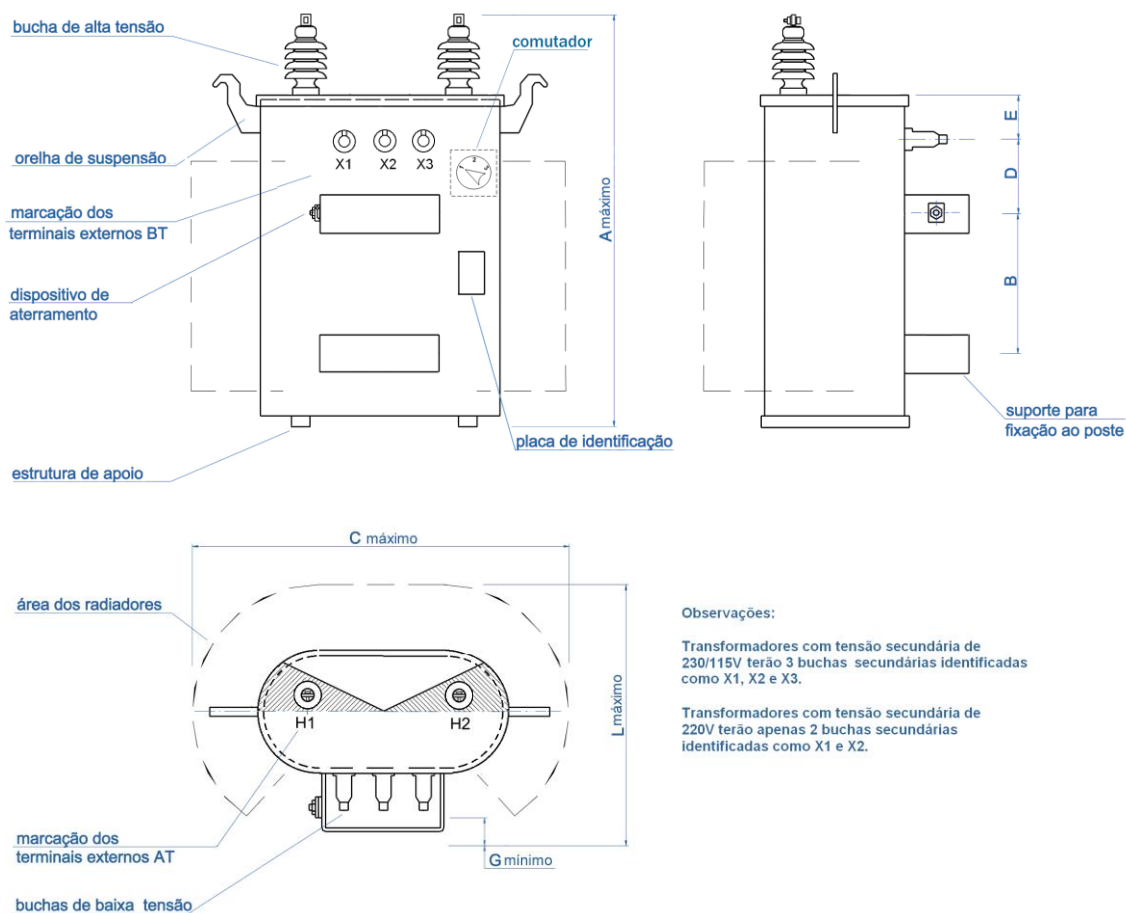
Figura 1 – Posicionamento dos componentes e dimensões principais de transformadores trifásicos para instalação em postes



Dimensões dos transformadores monofásicos fase-neutro:

Tensão máxima de operação (kV)	Potência (kVA)	Dimensões (mm)						
		A	C	L	G	D	B	E
15	10	Máx. 1200	Máx. 800	Máx. 900	Mín. 50	120 ± 6	200 ± 10	100 ± 5
	15							
	25							
24,2	10	Máx. 1300						
	15							
	25							

Figura 2 – Posicionamento dos componentes e dimensões principais transformadores monofásicos Fase-Neutro (sistemas MRT) para instalação em postes.



Dimensões dos transformadores monofásicos fase-fase:

Tensão máxima de operação (kV)	Potência (kVA)	Dimensões (mm)						
		A	C	L	G	D	B	E
15	10	Máx. 1200	Máx. 800	Máx. 900	Mín. 50	120 ± 6	200 ± 10	100 ± 5
	15							
	25							
24,2	10	Máx. 1300						
	15							
	25							

Figura 3 – Posicionamento dos componentes e dimensões principais transformadores monofásicos Fase-Fase (sistemas bifilares) para instalação em postes.


9. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

9.1 Colaboradores

Empresa	Área	Nome
CPFL Paulista	REDN	Huederson Botura

9.2 Alterações

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação à Versão Anterior
1.9	24/04/2003	Unificação da especificação para a CPFL Paulista, CPFL Piratininga, CPFL Santa Cruz, RGE e CPFL Jaguariúna: redução de 7 para 5 derivações primárias, inclusão de comutador de derivações com acionamento externo, eliminação da janela de inspeção, inclusão de válvula de alívio de pressão, introdução de série de transformadores com terminais "Spade" T2, uniformização das tensões secundárias de transformadores monofásicos para 115/230V polaridade subtrativa, eliminação dos transformadores monofásicos de 100kVA, introdução da permissão do uso de condutores de alumínio para enrolamentos e inclusão da tabela de resultados esperados para ensaios de recebimento.
2.0	03/01/2008	Inclusão dos códigos SAP faltantes na versão anterior para os transformadores monofásicos
2.1	01/02/2008	Realizadas as seguintes alterações na codificação dos transformadores nas Empresas indicadas abaixo: RGE: Substituição do código 510108 para 510340 para o transformador Trifásico 15 kVA 24,2 kV 380/220V Grampo T1 CPFL Santa Cruz: Inclusão do código TRA 091 para o transformador Monofásico 25 kVA 15 kV Fase-Fase 230/115V, correspondente ao código SAP 50-000-015-300; CPFL Jaguariúna: Inclusão do código 1465 para o transformador Monofásico 15 kVA 15 kV Fase-Terra 230/115V, correspondente ao código SAP 50-000-001-513; Inclusão do código 1476 para o transformador Monofásico 25 kVA 15 kV Fase-Fase 230/115V, correspondente ao código SAP 50-000-015-300; Inclusão do código 1466 para o transformador Monofásico 25 kVA 15 kV Fase-Terra 230/115V, correspondente ao código SAP 50-000-015-809;
2.2	04/03/2008	Inclusão dos códigos dos transformadores de 500kVA para cabinas da RGE, 540584 e 540580 e dos códigos dos seguintes transformadores para a CPFL Jaguariúna: 150, 225 e 300 kVA trifásicos e 10kVA monofásico fase-terra, bem como correção do código RGE para o transformador 15kVA trifásico, 24,2 kV para 540340. Definição do terminal tipo do terminal Spade (T2 ou T3), para cada transformador com este tipo de terminal.
2.3	17/06/2008	Inclusão da série de transformadores destinados a ambientes agressivos (inclusão da tabela 3 do Anexo A, renumeração das

 Público	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Transformadores para redes aéreas de distribuição

		<p>tabelas seguintes e inclusão do novo item 7, o qual descreve os requisitos adicionais para estes equipamentos).</p> <p>Eliminação da menção à holding CPFL Jaguariúna.</p> <p>Unificação dos códigos dos transformadores para CPFL Santa Cruz, CPFL Jaguari, CPFL Mococa, CPFL Leste Paulista e CPFL Sul Paulista, no sistema DATASUL.</p>
2.4	02/04/2009	<p>Eliminados os transformadores a óleo para cabinas.</p> <p>Alteração do terminal Spade do transformador 225kVA trifásico 380/220V, de T2 para T3.</p> <p>Eliminação da codificação de materiais RGE e DATASUL em função da unificação e migração para SAP 6.0.</p>
2.5	12/04/2011	<p>Eliminação dos transformadores trifásicos 380/220V com terminal T1 (códigos SAP 50-000-015-314, 50-000-016-687, 50-000-016-689, 50-000-016-686 e 50-000-016-685). de 225 e 300 kVA.</p> <p>Eliminação do transformador de 500 kVA da tabela 4.</p> <p>Inclusão, nas tabelas 1 e 2, do sinalizador de destaque [*] na coluna da tensão secundária dos transformadores padrões na RGE.</p> <p>Inclusão das modificações da nova versão da NBR 5440.</p> <p>Inclusão dos transformadores trifásicos isolados a óleo vegetal para as potências de 30, 45, 75 e 112,5 kVA.</p>
2.6	20/10/2011	<p>Inclusão dos transformadores trifásicos isolados a óleo vegetal para as potências de 30, 45, 75 e 112,5 kVA no padrão RGE.</p>
2.7	02/02/2012	<p>Item 6.1 - Alteração da forma de montagem do dispositivo de alívio de pressão;</p> <p>Inclusão do item 6.3 – Suporte de Para-raios;</p> <p>Alteração das dimensões indicadas nas Figuras do Anexo B.</p>
2.8	08/03/2012	<p>Figura 1 – Alteração da dimensão “L” para os transformadores de tensão máxima de operação de 24,2 kV;</p> <p>Alteração da tolerância para as dimensões B, D e E das figuras 1, 2 e 3 do anexo B para 5%.</p> <p>Inclusão do item 5.4 - Buchas de Alta Tensão e renumeração dos itens subsequentes do item 5;</p> <p>Inclusão do item 8: Requisitos Especiais para Transformadores com Óleo Vegetal, para o qual foi movido o texto relativo a requisitos de identificação deste tipo de transformador;</p> <p>Inclusão do item 10: Conformidade com o Programa Brasileiro de Etiquetagem.</p> <p>Inclusão no padrão de transformadores verdes trifásicos e monofásicos, completando a série;</p> <p>Inclusão dos valores de aquecimento para o transformador verde compacto (75°C) no item a) da Tabela 6.</p>
2.9	27/05/2013	<p>Anexo A - Tabela 2 e Anexo B - Figura 2: alteração de "Fase-Terra" para "Fase-Neutro", conforme norma ABNT NBR 5440.</p>
2.10	09/01/2015	<p>Tabela 1, Tabela 2, Tabela 3 – Inclusão dos códigos RGE SUL e também UnC.</p>

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
196	Instrução	2.14	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	18/08/2021	17 de 18

2.11	17/08/2017	<p>Atualização de acordo com a Norma ABNT NBR 5440:2014 e Portaria Nº 398/GM, de 10 de outubro de 2017 do Ministério de Minas e Energia.</p> <p>Redução de 52 códigos padrão CPFL tipo grampo que estavam em duplicidade com tipo spade.</p> <p>Diretrizes para aplicação de Transformadores Verde, Convencional e Ambiente Agressivo.</p> <p>Melhor distribuição das tabelas de códigos;</p> <p>Otimização do texto em geral.</p>
2.12	05/10/2018	<p>Atualização do desenho contendo exemplo de código padronizado para transformador;</p> <p>Atualização do posicionamento da cota E nos desenhos contido no Anexo;</p> <p>Atualização do prazo de início de fornecimento de transformador Verde;</p> <p>Atualização do prazo final para incorporação de transformador convencional;</p> <p>Formatação atualizada conforme norma interna vigente;</p> <p>Inserção da UnC 62193 para o código 50-000-032-193;</p> <p>Inserção do subitem Descrição dos campos referente ao código de transformadores.</p>
2.13	26/06/2020	<p>Ampliação do objetivo do documento com acréscimo de transformador auxiliar para subestação;</p> <p>Inserção de tabela com códigos de transformadores auxiliares;</p> <p>Inserção de tabela com códigos de transformadores religáveis.</p>