1 OBJETIVO

Apresentar os requisitos técnicos mínimos ao fornecimento, relativos a características, projeto, fabricação e ensaios de transformadores de distribuição para utilização nas redes de distribuição do grupo Neoenergia, formado pelas concessionárias dos estados de São Paulo (Elektro), do Pernambuco (Celpe), Bahia (Coelba) e Rio Grande do Norte (Cosern).

Este documento entrou em substituição as seguintes Normas Técnicas:

- ESP.DISTRIBU-ENGE-0019 - ED.03 - Transformadores de Distribuição – Coelba, Celpe e Cosern e Elektro.

Cada concessionária possui a respectiva norma complementar:

- ND.01.11 Transformadores de Distribuição – Elektro – Desenhos.
- NOR.DISTRIBU-ENGE-0001- ED. 01 - Condições Técnicas Gerais - Coelba, Celpe e Cosern.

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 11/09/2018

2 RESPONSABILIDADES

Compete aos órgãos de segurança, engenharia, projeto, construção, ligação, operação, manutenção e atendimento comercial, cumprir o estabelecido neste instrumento normativo.

3 DEFINIÇÕES

Para os fins desta Norma, adotam-se as definições constantes na ABNT NBR 5356-1 e ABNT NBR 5458.

Distribuidora Contratante: Denominação dada à empresa fornecedora dos serviços de distribuição de energia elétrica dos Estados de Pernambuco (Celpe), Bahia (Coelba), Rio Grande do Norte (Cosern) e São Paulo (Elektro).

4 CRITÉRIOS

Este documento estabelece os requisitos das características elétricas e mecânicas dos transformadores aplicáveis a redes aéreas de distribuição, nas classes de tensões primárias de 15,0 kV e 36,2 kV e nas tensões secundárias usuais dos transformadores monofásicos e trifásicos, com enrolamento de cobre ou alumínio, imersos em óleo isolante e com resfriamento natural.

Adicionalmente, os transformadores devem possuir a Etiqueta Nacional de Conservação de Energia – ENCE do Programa Brasileiro de Etiquetagem – PBE, conforme Portaria Interministerial nº 104/2013 e Portaria Inmetro nº 378/2010.

4.1 Características Elétricas e Conexões

A tabela do Anexo X apresenta as principais características elétricas e conexões dos transformadores.

4.2 Níveis de Isolamento

Os níveis de isolamento devem ser conforme Tabela 1 da ABNT NBR 5440:2014.

4.3 Derivações e Tensões Nominais

4.3.1 Transformador Monofásico

Tabela 1 - Taps para Transformadores Monofásicos

Tensão máxima do equipamento kV (eficaz)	Ligação	Primário (V)	Secundário (V)	Coelba, Celpe e Cosern	Elektro
15	F-F	13.800 13.200 12.600 12.000 11.400	127	X	
			220	X	
			254/127	X	
			440/220	X	
	F-N	7967 7621 7275 6928 6582	127	X	
			220	X	
			254/127	X	
			440/220	X	
	F-F	13.800 13.200 12.600	230/115		X
	F-N	7967 7621 7275	230/115		X
36,2	F-F	34.500 33.000 31.500	127	X	
			220	X	
			254/127	X	
			440/220	X	
	F-N	19.919 19.053 18.187	127	X	
			220	X	
			254/127	X	
			440/220	X	
			230/115		X

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 17/09/2018

4.3.2 Transformador Trifásico

Tabela 2 - Taps para Transformadores Trifásicos

Tensão máxima do equipamento kV (eficaz)	Ligação	Primário (V)	Secundário (V)	Coelba, Celpe e Cosern	Elektro
15	Δ-Y	13.800 13.200 12.600 12.000 11.400	220/127	X	X
			380/220	X	X
36,2	Δ-Y	34.500 33.000 31.500	220/127	X	
			380/220	X	
36,2	Y-Y	34.500 33.000 31.500	220/127		X
			380/220		X

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 17/09/2018

4.4 Elevação de Temperatura

Deve atender ao item 4.5 da ABNT NBR 5440:2014, classificando ambos os tipos de óleos isolantes, mineral e vegetal, como a alternativa 1.

4.5 Perdas, Correntes de Excitação e Tensão de Curto Circuito

Devem atender ao item 4.6 da ABNT NBR 5440:2014, sendo exigido nível máximo de perdas D para transformadores com óleo mineral e vegetal, exceto para potência de 500 kVA que deve atender aos valores estabelecidos na Tabela 3.

Tabela 3 - Valores Garantidos de Perdas, Correntes de Excitação e Tensões de Curto-circuito para Transformador Trifásico de 500 kVA com Tensão Máxima de 15 kV

Potência (kVA)	Descrição Sucinta	Perda em Vazio (Pfe) (W)	Perda Total: (Pfe + Pcarga) (W)	Corrente de excitação (%)	Tensão de Curto-Circuito (%)
500	Transformador trifásico 15kV, NBI 110kV	1300	6400	1,6	4,5

4.6 Tolerâncias

4.6.1 Com relação a tolerâncias de unidades individuais, devem atender ao item 9.5 da ABNT NBR 5440:2014, comparando-se os valores obtidos nos ensaios com os valores declarados pelo fabricante durante a contratação.

4.6.2 Com relação à tolerância para o lote de compra, a perda média em vazio e a perda média em carga, calculadas separadamente, dos transformadores com mesmas características (potência e número de fases) não podem exceder os respectivos valores garantidos (0% de

tolerância). As unidades que provocarem a ultrapassagem dos limites de perdas médias deverão ser retrabalhadas pelo fornecedor, podendo este fazer nova composição de lote, conforme acordo entre as partes, porém sem prejuízo dos limites estabelecidos.

4.7 Avaliação das Perdas

Para determinação do custo final do transformador deve ser aplicada a fórmula de capitalização de perdas definida na ABNT NBR 5440:2014 – anexo F, devendo cada concessionária definir os parâmetros internos de taxa de desconto, vida útil, preço de tarifa e carregamento médio. O valor da tarifa deverá ser o valor da classe Residencial Convencional – valor de energia (TE).

4.8 Diagramas Fasoriais e de Ligações

Os diagramas fasoriais e de ligações devem atender respectivamente aos itens 4.7 e 4.8 da ABNT NBR 5440.

O esquema de ligação para os transformadores trifásicos é o Dyn1, salvo exceção abaixo.

Elektro somente: Os transformadores trifásicos da classe 36,2 kV devem ter as fases de baixa e alta tensão sem deslocamento angular (0°) - YNyn0.

4.9 Características Construtivas

4.9.1 Projeto e Construção

Os transformadores devem ser projetados e fabricados de acordo com a norma ABNT NBR 5440:2014, incorporando os melhoramentos que a técnica moderna sugere e sempre utilizando materiais novos da melhor qualidade, mesmo quando não referidos nesta especificação.

4.9.2 Desenhos

Deverão ser seguidos os desenhos constantes na norma ABNT NBR 5440:2014.

Elektro somente:
Em qualquer situação de conflito entre desenhos da Elektro, constante na ND.01.11 Transformadores de Distribuição, e a ABNT NBR 5440:2104, deverá prevalecer a norma Elektro ND.01.11.

4.9.3 Enrolamentos

4.9.3.1 Os enrolamentos, tanto primário como secundário, devem ser de cobre ou alumínio e devem atender as características elétricas especificadas.

4.9.3.2 Fornecimento de transformadores com outro tipo de enrolamento deve ser objeto de aprovação prévia pela concessionária (Exemplo: uso de chapa de alumínio em substituição ao

CÓPIA NÃO CONTROLADA 17/09/2018

fio de alumínio). Enrolamentos com primário em alumínio e secundário em cobre, ou vice-versa, não são aceitos.

4.9.4 Núcleo

O núcleo deve ser construído de chapas de aço silício de grão orientado, conforme item 8 da ABNT NBR 5440:2014

Coelba, Celpe e Cosern somente:
São aceitos também transformadores com núcleo de metal amorfo conforme normas ASTM A 900 e ASTM A 901.

Elektro somente:
Os transformadores trifásicos da classe de 36,2 kV devem ter núcleo formado por cinco colunas, sendo as três centrais com o enrolamento e as externas vazias.

4.9.5 Fixação e Suspensão da Parte Ativa

Deve atender ao requisito 5.9 da ABNT NBR 5440:2014.

4.9.6 Materiais Isolantes

Os materiais isolantes dos transformadores devem atender ao item 5.1 da ABNT NBR 5440: 2014, porém com as devidas exceções:

a) Os materiais isolantes dos transformadores devem ser no mínimo de classe térmica 105 (A), exceto o fio esmaltado, que deve possuir classe térmica 180 (H), em conformidade com a Tabela 1 da norma ABNT NBR IEC 60085:2012;
b) São aceitos os tipos de óleo A (base naftênica) e vegetal, porém não é aceito o óleo tipo B (base parafínica).

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 11/09/2018

4.9.7 Indicação do Nível do Óleo Isolante

Deve atender ao item 5.5 da ABNT NBR 5440:2014.

Coelba, Celpe e Cosern somente: Para os transformadores com buchas especiais tipo plug in, deve ser colocado externamente ao tanque o indicador de nível de óleo, em local de fácil visibilidade e com baixo risco de dano físico, na lateral oposta a de instalação do comutador.

4.9.8 Sistema de Comutação de Tensões

4.9.8.1 Deve atender ao item 6.1 da ABNT NBR 5440:2014, exceção feita ao tipo do comutador que deve ser do tipo rotativo e fixado na lateral do tanque.

4.9.8.2 As posições do comutador devem ser assinaladas por meio de números, com caracteres de altura mínima de 7 mm, em baixo relevo e pintadas com tinta à prova do óleo isolante em cor que apresente nítido contraste com o material circundante

4.9.9 Tanque, Tampa e Radiadores

4.9.9.1O tanque, a tampa e os radiadores devem atender ao item 5.2 da ABNT NBR 5440:2014, exceto 500 kVA que será referido à norma ABNT NBR 12454.

4.9.9.2 Adicionalmente deve ser feito o arredondamento em todas as bordas, em especial nos seguintes componentes:

a) Tampa principal;
b) Suportes de presilha de tampas;
c) Suportes de ganchos de suspensão;
d) Suportes de placa de identificação.

Coelba, Celpe e Cosern somente:

- *A tampa deve ser provida de ressaltos para montagem das buchas de alta tensão, exceto nos transformadores com buchas tipo plug in;*
- *O transformador deve possuir dois lacres metálicos em lados opostos da tampa do transformador, de acordo com o modelo do Anexo V. O projeto deste lacre deve ser desenvolvido pelo fornecedor, e apresentado para aprovação prévia da Distribuidora.*

4.9.10 Estruturas de Apoio do Transformador

Deve atender ao requisito 5.10 da ABNT NBR 5440:2014.

4.9.11 Alças de Suspensão

Devem atender ao item 5.3.2 da ABNT NBR 5440:2014.

4.9.12 Suportes de Fixação no Poste

4.9.12.1 Os suportes para fixação no poste devem ser soldados no tanque conforme Figuras A.1 a A.5 da norma ABNT NBR 5440:2014, devendo, porém na Figura A.5 ser adotado o valor de 400 mm para cota B para potências acima de 45 kVA. Seu formato e dimensões devem atender as Figuras A.6 a A.7 da norma ABNT NBR 5440:2014, devendo suportar perfeitamente o peso do transformador e permitir sua instalação adequada ao poste.

4.9.12.2 Os transformadores monofásicos devem possuir suporte para fixação em poste tipo T1 com distância mínima entre o suporte superior e inferior de 200 mm, conforme figura A.6 da norma ABNT NBR 5440:2014.

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 17/09/2018

4.9.12.3 Os transformadores trifásicos devem possuir suporte do tipo T2, conforme da figura A.7 da norma ABNT NBR 5440:2014.

4.9.12.4 As abas laterais dos suportes e eventuais reforços não podem ser coincidentes com o eixo vertical das buchas secundárias externas X1 e X2 ou X1 e X3 nos transformadores monofásicos e X0 e X3 nos transformadores trifásicos.

Coelba, Celpe e Cosern somente:
Para os transformadores com buchas especiais tipo plug-in, os suportes para fixação em poste não são necessários, porém devem possuir sistema de rodízio para sua locomoção com rodas removíveis e orientáveis de aço, dotadas de sistema de travamento, exceto quando definido diferentemente na descrição do material.

Elektro somente:
Em qualquer situação de conflito entre desenhos da Elektro, constante na ND.01.11 Transformadores de *Distribuição, e a ABNT NBR 5440:2104, deverá prevalecer a norma Elektro ND.01.11.*

4.9.13 Suporte para a Fixação de Para-raios

Os suportes para instalação de para-raios no tanque do transformador devem atender ao desenho do Anexo IV e serem fornecidos com parafusos de cabeça abaulada M12x40 mm, arruelas lisas e de pressão e porcas. O material utilizado na confecção dos suportes é o aço carbono.

Coelba, Celpe e Cosern somente:
Para os transformadores com buchas tipo plug in não são necessários os suportes para fixação dos para-raios.

4.9.14 Juntas de Vedação

Devem atender ao item 5.4 da ABNT NBR 5440:2014.

4.9.15 Dispositivo de Alívio de Pressão

Deve atender ao item 6.3 da ABNT NBR 5440:2014.

4.9.16 Bujão de Drenagem

Coelba, Celpe e Cosern somente:
Nos transformadores com potência 500 kVA, deve ser instalado um bujão de drenagem na parte inferior da parede do tanque com diâmetro nominal de 15 mm e rosca "WhitworthGas", a fim de permitir o escoamento completo do óleo.

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 7/09/2018

4.9.17 Buchas e Terminais

4.9.17.1 As buchas e terminais devem ser de acordo com as normas ABNT NBR 5034, ABNT NBR 5435, ABNT NBR 5437 e ABNT NBR 5438. As buchas devem ser de porcelana, livre de impurezas com acabamento em vidrado marrom, notação Munsell 5,0 YR 3,0/3,0.

4.9.17.2 As características elétricas das buchas (tensão, corrente e NBI) e tipos de terminais devem estar conforme Tabela do Anexo X, prevalecendo sobre outras normas referenciadas nesse documento.

4.9.17.3 Os terminais T2 e T3 das buchas de baixa tensão devem ser fornecidos com parafusos M12 x 45 mm com porcas e arruelas lisas, de liga de cobre e estanhadas, e as arruelas de pressão devem ser de aço inoxidável em quantidade adequada ao tipo de terminal.

4.9.17.4 Quanto aos níveis de isolamento, as buchas de alta tensão devem atender aos valores estabelecidos na Tabela 4.

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 17/09/2018

Tabela 4 - Características Elétricas das Buchas de Alta Tensão

Tensão máxima do equipamento[a] kV (eficaz)	**Tensão suportável nominal à frequência industrial** kV (eficaz)	**Tensão suportável nominal de impulso atmosférico** kV (crista)	**Distância de arco externo mínima** mm	**Distância de escoamento de acordo com o grau de poluição (mínima)**[b] mm
24,2	50	150	225	450
36,2	70	170	280	580

[a] Para os efeitos desta norma, entende-se por “tensão máxima do equipamento” a sua classe de tensão.

[b] Os valores correspondem ao Nível I da ABNT NBR 5435:2015, Tabela 1

Coelba, Celpe e Cosern somente:

Buchas Especiais (tipo Plug in)

- *Quando solicitado no processo de aquisição, os transformadores com potências de 30 kVA, 45 kVA, 75 kVA, 112,5 kVA, 150 kVA, 225 kVA e 300 kVA, e obrigatoriamente os de 500 kVA, devem ser fornecidos com buchas AT do tipo curta ("plug-in"), moldadas em epóxi de elevada rigidez dielétrica, montadas lateralmente ao tanque, com características definidas na Tabela 5.*
- *Para estes transformadores com buchas tipo plug in, as buchas terminais secundárias devem ser montadas lateralmente e fornecidas com terminais do tipo barra chata, montados em posição vertical, padrão NEMA de quatro furos (T3).*

Nota: Não devem ser projetados radiadores abaixo das buchas primárias, para este tipo de transformador, com buchas tipo plug in.

Tabela 5 - Características das buchas "plug-in"

Tensão nominal do transformador (kV)	Tensão de isolamento das buchas (kV)	Corrente nominal das buchas (A)	Tipo de Interface
11,9	12/20	200	A
13,8	12/20	200	A
34,5	20/35	630	C

4.9.18 Terminais de Aterramento

Deve atender ao item 5.6 da ABNT NBR 5440:2014, não sendo necessário dispositivo de aterramento adicional em X2 para transformadores monofásicos fase neutro.

4.9.19 Resistência ao Momento de Torção dos Conectores

Deve atender ao requisito 5.13 da ABNT NBR 5440:2014.

4.10 Pintura

4.10.1 Condições gerais

4.10.1.1A pintura deve ser aplicada após a preparação da superfície. Deve ser utilizado o método de esguicho ("flooding").

4.10.1.2A medida de espessura da película seca não deve contemplar a rugosidade da chapa, isto é, a espessura deve ser medida acima dos picos.

4.10.1.3O fabricante deve observar as recomendações contidas no Anexo II em relação às etapas precedentes a pintura.

4.10.1.4O desengraxe das superfícies, interna e externa, deve ser realizado com o uso de solventes, segundo Norma SSPC-SP 1.

4.10.1.5 Jateamento com granalha de aço ao metal branco padrão grau SA-2 1/2 segundo Norma SS-EN ISO 8501-1:2007 ou Norma SSPC-SP 5. Opcionalmente, as superfícies internas nos pontos onde não é possível o jateamento, é permitida a decapagem química, segundo Norma SSPC-SP 8.

4.10.2 Procedimentos de Pré-Tratamento da Superfície para Pintura

a) Limpar a superfície com ar comprimido isento de água e de óleo;
b) Inspeção da superfície a ser pintada, antes da aplicação da tinta de fundo, quanto à presença de corrosão, graxa, umidade e outros materiais estranhos. Se for constatada a presença de óleo ou graxa, limpar a superfície com xilol;
c) Pintura de toda a superfície preparada, com a tinta de fundo, na mesma jornada;

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 17/09/2018

d) Aplicação de uma camada de tinta, antes de cada demão normal, em regiões de solda, frestas e outras de difícil acesso;
e) Espera do tempo de repintagem, recomendado pelo fabricante da tinta ou, na ausência desta informação, espera de um tempo mínimo de 12 horas e máximo de 24 horas. No caso do tempo máximo de repintagem ser ultrapassado, lixar a camada de tinta existente antes da aplicação da demão seguinte;
f) Vedação das eventuais frestas existentes com massa flexível a base de poliuretano;
g) Não aplicação de tinta se a temperatura ambiente for inferior a 5ºC ou superior a 50ºC;
h) Não aplicação de tinta em tempo de chuva, nevoeiro ou quando a umidade do ar for superior a 85%.

4.10.3 Pintura Interna

4.10.3.1A superfície deve ser preparada logo após a fabricação do tanque e as impurezas devem ser removidas através de processo indicado acima.

4.10.3.2A pintura interna deve ser composta por uma demão de epóxi poliamina na cor branca, isenta de ácidos graxos com espessura de 60 µm.

4.10.3.3 Os tratamentos dispensados para os radiadores e o processo de pintura devem ser os mesmos utilizados no tanque do transformador.

4.10.4 Pintura Externa

A superfície deve ser preparada, conforme indicada acima. A espessura mínima final da película seca deve ser de 220 µm. O processo de pintura deve ser, conforme indicado a seguir:

a) Uma demão de epóxi, rico em zinco, com espessura mínima final da película seca de 80 µm;
b) Uma demão intermediária de epóxi óxido de ferro micáceo, espessura mínima da película seca de 60 µm;
c) Uma demão de acabamento, poliuretano acrílico alifático com espessura mínima da película seca de 80 µm, na cor cinza claro notação Munsell N 6.5, semibrilho (transformador com óleo isolante mineral);
d) Uma demão de acabamento, poliuretano acrílico alifático com espessura mínima da película seca de 80 µm, na cor verde (ref: Petrobrás: verde pastel 3582), padrão Munsell 5 G 8/4 (transformador com óleo isolante vegetal).

Nota: O fornecedor pode apresentar, alternativamente, outro processo de pintura mediante consulta e sujeita a aprovação da Distribuidora, desde que o processo apresentado tenha a garantia mínima de cinco anos contra corrosão em ambiente com nível de poluição muito pesado, de acordo com a IEC 60815. Para isso, deve também detalhar na Proposta os materiais utilizados, processos, ensaios, normas e o tempo de garantia.

CÓPIA NÃO CONTROLADA 17/09/2018

4.11 Massa do Transformador para Instalação no Poste

Deve atender ao requisito 5.12 da ABNT NBR 5440:2014.

4.12 Marcações

4.12.1.1 Os terminais externos devem ser identificados por meio de marcações indeléveis com tinta preta, notação Munsell N1, com altura dos caracteres não inferior a 30 mm. Os caracteres de identificação devem estar de acordo com a ABNT NBR 5440:2014.

4.12.1.2O número de série do fabricante deve ser gravado em baixo relevo nas seguintes partes do transformador:

a) No tanque, logo acima da placa de identificação;
b) Em uma das ferragens superiores da parte ativa;
c) Na tampa;
d) Na orelha de suspensão.

4.12.1.3 Os transformadores fornecidos com enrolamento em alumínio devem ser identificados, no seu corpo, com o símbolo AL em um círculo pintado na cor azul, conforme mostrado no Anexo VII.

Elektro somente:

- *O número de tombamento/patrimônio deve ser pintado em tinta de cor preta (notação Munsell N1), indelével e resistente às condições climáticas adversas, em cada transformador, com números com dimensões de no mínimo 50 mm, em local que permita melhor visibilidade dos mesmos, quando instalados em postes e visto do solo;*
- *O número de tombamento é composto do número sequencial fornecido pela ELEKTRO por ocasião da emissão do pedido de compra, quantidade de fases a serem ligadas na rede primária e potência em kVA do transformador, separado por traços.*

Exemplo: XXXXX–Y– Z, em que:
XXXXX - número sequencial fornecido pela ELEKTRO;
Y - quantidade de fases a serem ligadas na rede primária (1, 2 ou 3);
Z - potência do transformador em kVA.
O número sequencial também deve ser gravado na placa de identificação no campo apropriado conforme padronizações constantes da Norma ND.01.

Coelba, Celpe e Cosern somente:

- *Para os transformadores monofásicos, as buchas de AT são identificadas por H1 e H2 (fase-fase) ou H1 e H2T (fase-terra) e as buchas de BT como X1, X2T e X3 (três buchas) ou X1 e X2T (duas buchas), indicando que o terminal X2 deve ser aterrado em ambos os casos;*

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 17/09/2018

- *Devem ainda ser pintados no tanque o número e nome da Distribuidora com tinta na cor preta. Na tampa deve ser pintado o código do material na cor verde, conforme desenhos do Anexo III;*
- *Para os transformadores fornecidos com núcleo em metal amorfo, deve ser identificado no corpo do tanque do transformador, na face oposta ao lado da BT ou na lateral do tanque, o texto "AMORFO" pintado na cor preta, com letras com altura de 50 mm;*
- *Deve ser pintado, na cor preta, no tanque ou na tampa do transformador, o símbolo de terra (⏚), no local da conexão do aterramento tampa-tanque.*

4.13 Placa de Identificação

Deve atender ao item 6.2 da ABNT NBR 5440, acrescentando-se as seguintes informações para cada concessionária.

Elektro somente: indicar também na placa o número de tombamento Elektro.

Coelba, Celpe e Cosern somente:

a) Número do pedido de compra;
b) Número do item;
c) Número de patrimônio;
d) Fabricante e referência do óleo;
e) Tipo do núcleo, se aço silício ou metal amorfo;
f) Material dos enrolamentos AT/BT.

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 11/09/2018

4.14 Ensaios

4.14.1 Condições Gerais para os Ensaios de Tipo e de Recebimento

4.14.1.1 Devem atender aos requisitos do item 9.1 da ABNT NBR 5440:2014.

4.14.1.2 Adicionalmente, as despesas relativas ao laboratório e pessoal para execução dos ensaios ocorrem por conta do fornecedor, já os custos para acompanhamento e despesas com inspeção dos transformadores será objeto de acordo prévio entre as partes.

4.14.2 Ensaios de Recebimento

4.14.2.1 Os ensaios de recebimento serão realizados por ocasião da entrega de cada lote, nas instalações do fabricante ou em laboratório oficial, com presença do inspetor da concessionária e com os custos de responsabilidade do fabricante.

4.14.2.2 Abaixo a relação dos ensaios de recebimento:

a) Resistência elétrica dos enrolamentos (ABNT NBR 5356-1);
b) Relação de tensões (ABNT NBR 5356-1);
c) Resistência do isolamento (ABNT NBR 5356-1);
d) Deslocamento angular e polaridade (ABNT NBR 5356-1);

e) Sequência de fases (ABNT NBR 5356-1);
f) Perdas em vazio e em carga (ABNT NBR 5356-1);
g) Corrente de excitação (ABNT NBR 5356-1);
h) Tensão de curto-circuito (ABNT NBR 5356-1);
i) Estanqueidade e resistência a pressão a frio (ABNT NBR 5356-1);
j) Inspeção visual e dimensional (ABNT NBR 5440);
k) Tensão suportável a frequência industrial, a seco (ABNT NBR 5356-3);
l) Tensão induzida de curta duração (ABNT NBR 5356-3);
m) Ensaios no óleo isolante (ABNT NBR 5440 item 5.1);
n) Espessura de película seca (ABNT NBR 10443 e Item 5.19 desta especificação);
o) Aderência da tinta (ABNT NBR 11003 e Item D.4 da norma ABNT NBR 5440);
p) Elevação de temperatura (ABNT NBR 5356-2);
q) Equilíbrio de tensão em transformadores monofásicos;
r) Suportabilidade a impulso atmosférico de alta tensão, tanto na AT quanto na BT (ABNT NBR 5356-4 e ABNT NBR 5440 - Anexo G);
s) Identificação da classe térmica do fio esmaltado (IEC 60317-0-3 ou ABNT NBR NM 60317-0-1)3;
t) Ensaio de cromatografia gasosa;
u) Ensaio no dispositivo de alívio de pressão (ABNT NBR 5356-1/2007- item 9.5.5 e anexo E, item E16.9);
v) Ensaio de teor de furfuraldeído - 2FAL – (metodologia descrita no Anexo IX)

Tabela 6 - Plano de Amostragem: Ensaios de Recebimento

Lote	Ensaios das alíneas "m" a "o"			Ensaios das alíneas "a" a "j"		
	Amostra	Aceitação	Rejeição	Amostra	Aceitação	Rejeição
2 a 150	5	0	1	13	0	1
151 a 500	20	1	2	50	1	2
501 a 1200	32	2	3	80	2	3

Nota: Os ensaios das alíneas “k” e ”l” devem ser realizados em 100% do lote.

O ensaio de elevação de temperatura, alínea “p”, deve ser realizado a cada lote de entrega em uma unidade representativa do lote, independentemente do mesmo já ter sido realizado em lotes anteriores. Caso a unidade ensaiada falhe no ensaio, o mesmo poderá ser repetido em uma amostragem duplicada, porém no caso de nova falha em qualquer das unidades, o lote deverá ser rejeitado e o fornecedor deverá emitir um relatório detalhando as correções efetuadas no projeto para análise da Concessionária, ficando a critério desta exigir a repetição de todos os ensaios previstos em norma (tipo + recebimento) sem ônus para a Concessionária.

Os ensaios relacionados referentes às alíneas “q” a “v” devem ser realizados em amostragem conforme Tabela 7.

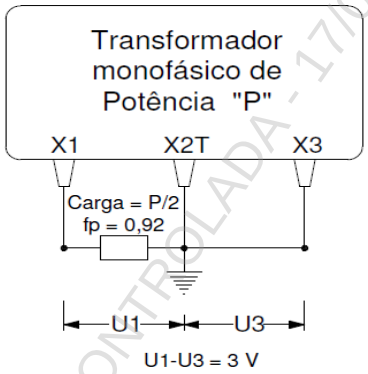
A amostra a ser utilizada no ensaio de elevação de temperatura deve ser uma das unidades a ser inserida nas amostras que devem ser submetidas aos ensaios previstos nas alíneas "q" a "v".

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 17/09/2018

Tabela 7 - Plano de Amostragem: Ensaios de Recebimento - Alíneas "q" a "v"

Lote	Primeira amostra			Segunda amostra		
	Unidades a ensaiar	Ac	Re	Unidades a ensaiar	Ac	Re
1 a 15	1	0	1	-	-	-
16 a 50	2	0	1	-	-	-
51 a 150	3	0	1	-	-	-
151 a 500	5	0	1	-	-	-
501 a 3200	8	0	2	8	1	2

Nota: Equilíbrio de tensão em transformadores monofásicos (aplicável somente em transformadores monofásicos com dois enrolamentos secundários e 3 buchas - X1, X2T e X3) - este ensaio deve ser realizado conforme esquema abaixo:



CÓPIA NÃO CONTROLADA - 17/09/2018

Critério de aceitação: a diferença de tensão medida entre os terminais (U1 e U3) deve ser no máximo de 3 V para aprovação do transformador. Caso contrário, o transformador deve ser rejeitado.

Nota 2: A identificação da classe térmica do fio esmaltado deve ser feita por meio da realização dos seguintes ensaios:

a) Rigidez dielétrica - consiste em aplicar tensão elétrica em um corpo de prova feito com o fio esmaltado até que o mesmo apresente ruptura dielétrica, verificando a capacidade de isolação elétrica do esmalte no condutor.
b) Tangente delta - deve ser realizado para medir as perdas dielétricas em função da temperatura, já que o valor medido da tangente delta deve se encontrar dentro da faixa estabelecida para a classe térmica especificada.

Para os ensaios de cromatografia gasosa e teor de furfuraldeído devem ser retiradas duas amostras, sendo uma antes e outra após os ensaios dielétricos, da mesma unidade ensaiada.

Ensaio de impulso atmosférico AT e BT - deve ser realizado, sem ônus para a Concessionária, conforme Tabela 6, tanto na AT quanto na BT, seguindo o prescrito nas normas ABNT NBR 5356-4 e ABNT NBR 5440 - Anexo G, independentemente de já ter sido realizado em lotes anteriores. Caso a(s) unidade(s) ensaiada(s) falhe(m) no ensaio, implicando na rejeição do lote,

o fornecedor deverá emitir um relatório detalhando o ocorrido e informando as correções efetuadas no projeto para análise da Distribuidora, ficando a critério desta exigir a realização de todos os ensaios de tipo previstos em norma, sem ônus para a Distribuidora.

4.14.3 Ensaios de Tipo

4.14.3.1 Os fabricantes de primeiro fornecimento, bem como os já homologados que queiram efetuar alterações ou introduzir novos tipos de projetos, devem efetuar os ensaios de tipo, com a presença de inspetor designado pela concessionária e com os custos de responsabilidade do fabricante.

4.14.3.2A amostragem mínima para a realização de ensaios de tipo deve ser composta de:

a) Um transformador trifásico da classe de 15 kV, de potência definida pela concessionária;
b) Um transformador monofásico da classe de 15 kV, de potência definida pela concessionária;
c) Um transformador trifásico da classe de 36,2 kV, de potência definida pela concessionária;
d) Um transformador monofásico da classe de 36,2 kV, de potência definida pela concessionária.

4.14.3.3 No caso de existirem resultados de ensaios anteriormente executados sobre transformadores do mesmo projeto, a concessionária pode, a seu critério, dispensar a realização de algum desses ensaios.

4.14.3.4 Segue abaixo a relação dos ensaios de tipo:

a) Todos os ensaios definidos como recebimento;
b) Tensão de radio interferência (item 4.9 ABNT NBR 5440:2014);
c) Capacidade de resistir a ensaio de curto-circuito (item 4.10 e anexo G ABNT NBR 5440:2014);
d) Nível de ruído (item 4.11 ABNT NBR 5440:2014)[1];
e) Elevação de temperatura (ABNT NBR 5356-2);
f) Suportabilidade a impulso atmosférico de alta tensão (ABNT NBR 5356-4);
g) Ensaio de impulso atmosférico nos enrolamentos de baixa tensão (anexo E ABNT NBR 5440:2014);
h) Resistência mecânica dos suportes do transformador (anexo B ABNT NBR 5440:2014);
i) Medição da(s) impedância(s) de sequência zero (transformadores trifásicos) (NBR 5356-1);
j) Ensaio de óleo isolante (item 5.1 ABNT NBR 5440:2014);
k) Resistência ao momento de torção dos conectores (item 5.13 ABNT NBR 5440:2014);
l) Verificação das juntas de vedação (item 5.4 ABNT NBR 5440:2014)
m) Ensaio de verificação da resistência mecânica do suporte para a fixação do transformador (anexo B ABNT NBR 5440:2014)
n) Medição do fator de potência do isolamento (ABNT NBR 5356-1);

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 17/09/2018

o) Determinação das capacitâncias entre enrolamentos e a terra e entre os enrolamentos (NBR 5656-1);
p) Medição de harmônicas da corrente de excitação (ABNT NBR 5356-1)
q) Ensaios de verificação do esquema de pintura do tanque:
– Resistência à névoa salina (anexo D1 ABNT NBR 5440:2014);
– Resistência à umidade relativa de 100% (anexo D2 ABNT NBR 5440:2014);
– Impermeabilidade (anexo D3 ABNT NBR 5440:2014);
– Aderência (anexo D4 ABNT NBR 5440:2014);
– Resistência ao óleo isolante (anexo D6 ABNT NBR 5440:2014);
– Resistência à atmosfera úmida saturada na presença de SO2 (anexo D7 ABNT NBR 5440:2014);
– Determinação de espessura da película seca (anexo D9 ABNT NBR 5440:2014);

Nota: Para os transformadores com potência de 500 kVA, o nível de ruído máximo aceitável é de 56 dB.

4.14.4 Relatórios de Ensaios

4.14.4.1O fabricante deve fornecer, após execução dos ensaios, relatórios com no mínimo as seguintes informações:

a) Nome do fabricante
b) Nome da Distribuidora;
c) Data e local dos ensaios;
d) Número do pedido;
e) Código do item;
f) Número de série do equipamento;
g) Ensaios realizados (nome do ensaio, método, referência normativa, valores encontrados, valores esperados/limites, resultado aprovado/reprovado).

4.14.4.2 Com relação às comprovações de isenção de bifenilas policloradas PCBs, “ascaréis”, os relatórios de ensaios de recebimento do fabricante do transformador devem apresentar evidências de que no óleo isolante não foram detectados resíduos de PCB´s, indicando as informações abaixo no relatório para cada transformador:

a) Método do teste de detecção do PCB realizado pelo fornecedor do óleo (citar norma, exemplo: ABNT NBR 13882);
b) Número do certificado do teste de PCB do fornecedor do óleo;
c) Número do lote do óleo;
d) Nome do fornecedor do óleo;

Além do solicitado acima o fabricante do transformador deverá anexar o certificado de origem do óleo, confirmando a inexistência de PCB, conforme norma ABNT NBR 13882.

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 17/09/2018

Elektro somente:
Além dos relatórios de ensaios, para cada transformador enviado para Elektro deverá ser elaborado uma ficha de características técnicas.

Coelba, Celpe e Cosern somente:
Além dos relatórios de ensaios, para cada transformador enviados para Coelba, Celpe e Cosern deverá ser elaborado uma ficha conforme descrito na norma NOR.DISTRIBU-ENGE-0001 - ED. 00 - Condições Técnicas Gerais.

4.15 Exigências Adicionais

A seguir são descritas exigências adicionais relativas ao fornecimento de transformadores de distribuição.

Coelba, Celpe e Cosern somente:
A norma NOR.DISTRIBU-ENGE-0001 - Condições Técnicas Gerais de Fornecimento de Material define as exigências básicas da Distribuidora relativas à inspeção, desenhos, embalagens, garantias e outras condições para o fornecimento. Além destas devem ser consideradas como complementares as apresentadas nos itens a seguir.

CÓPIA NÃO CONTROLADA 17/09/2018

4.15.1 Informações Técnicas Requeridas com a Proposta

Na parte técnica da Proposta devem obrigatoriamente ser apresentadas, no mínimo, as informações a seguir relacionadas, sob pena de desclassificação:

a) Características técnicas garantidas do equipamento ofertado, conforme modelo do Anexo X. Salienta-se que os dados da referida lista são indispensáveis ao julgamento técnico da oferta e devem ser apresentados, independentemente dos mesmos constarem dos catálogos ou folhetos técnicos anexados a Proposta;
b) Declaração de Exceção às Especificações, de acordo com as Condições Técnicas Gerais de Fornecimento de Material;
c) Informações sobre as condições para a realização dos ensaios de tipo referidos nesta norma, discriminando:
– Relação dos ensaios que podem ser realizados em laboratórios do próprio Fabricante;
– Relação dos laboratórios onde devem ser realizados os demais ensaios;
d) Outras informações, tais como: catálogos, folhetos técnicos, relatórios de ensaios de tipo, lista de fornecimentos similares etc., considerados relevantes pelo Proponente para o julgamento técnico de sua oferta.

4.15.2 Garantia

4.15.2.1O transformador, inclusive todos os seus acessórios, devem ser garantidos contra defeitos na matéria prima ou fabricação, por um período mínimo de três anos (36 meses), O período mínimo de garantia para acabamento e pintura contra corrosão é de cinco anos (60 meses), a partir da data de entrega no local de destino.

4.15.2.2 Todos os custos decorrentes da garantia, inclusive transporte, são de responsabilidade do fabricante. Custos adicionais poderão ser inclusos conforme acordo entre as partes.

Notas:

1. A garantia contra defeitos provocados por deficiências ou falhas de projeto do equipamento, desde que devidamente comprovadas, deve prevalecer por tempo indeterminado;
2. O fornecedor não poderá entregar transformadores com data de fabricação superior a 3 meses a fim de não prejudicar o prazo de garantia.

Coelba, Celpe e Cosern somente:
Considerar também as demais condições estabelecidas na norma NOR.DISTRIBU-ENGE-0001 - Condições Técnicas Gerais de Fornecimento de Material.

4.15.3 Expedição e Embalagem

4.15.3.1 Os transformadores somente podem ser expedidos após autorização da Concessionária, devendo estar com ligação na derivação de tensão primária mais alta, com óleo até o nível indicado, com todos os acessórios solicitados, prontos para operação.

4.15.3.2A embalagem deve estar de acordo com o Anexo IX - Caixa de Embalagem, e ter o selo de liberação da Distribuidora.

Coelba, Celpe e Cosern somente:
Considerar também as demais condições estabelecidas na norma NOR.DISTRIBU-ENGE-0001 - Condições Técnicas Gerais de Fornecimento de Material.

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 17/09/2018

5 REGISTRO

Identificação	Origem	Armazenamento (Área)	Proteção (Suporte)	Recuperação		Tipo de Arquivo		Tempo de Retenção	Disposição
				Indexação	Acesso	Mag	Fis		
Normativos	ESP.DISTRIBU-ENGE-0019	Servidor Privado	Backup	https://sgn.neoenergia.com/softexpert	Todos	X	-	Arquivo Permanente	Não se aplica

6 REFERÊNCIAS

ABNT NBR 5034, Buchas para tensões alternadas superiores a 1 kV – Especificação
ABNT NBR 5356-1, Transformadores de potência - Parte 1: Generalidades
ABNT NBR 5356-2, Transformadores de potência - Parte 2: Aquecimento
ABNT NBR 5356-3, Transformadores de potência - Parte 3: Níveis de isolamento, ensaios dielétricos e espaçamentos externos em ar
ABNT NBR 5356-4, Transformadores de potência - Parte 4: Guia para ensaio de impulso atmosférico e de manobra para transformadores e reatores
ABNT NBR 5356-5, Transformadores de potência - Parte 5: Capacidade de resistir a curtos-circuitos

ABNT NBR 5405 - Materiais isolantes sólidos - Determinação da rigidez dielétrica sob frequência industrial.
ABNT NBR 5426, Planos de amostragem e procedimentos na inspeção de atributos
ABNT NBR 5435, Buchas para transformadores imersos em líquido isolante - Tensão nominal 15 kV, 24,2 kV e 36,2 kV - Especificações
ABNT NBR 5437, Bucha para transformadores sem conservador de óleo - Tensão nominal 1,3 kV – 160 A, 400 A e 800 A – Padronização
ABNT NBR 5438, Bucha para transformadores - Tensão nominal 1,3 kV, 2000 A, 3 150 A e 5 000 A – Padronização
ABNT NBR 5440, Transformadores para redes aéreas de distribuição – Padronização
ABNT NBR 5458, Transformadores de potência – Terminologia
ABNT NBR 5590, Tubos de aço-carbono com ou sem solda longitudinal, pretos ou galvanizados - Especificação
ABNT NBR 5915-1, Chapas e bobinas de aço laminadas a frio Parte 1: Requisitos
ABNT NBR 6234, Óleo mineral isolante - Determinação da tensão interfacial de óleo-água pelo método do anel - Método de ensaio
ABNT NBR 6323, Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido –Especificação
ABNT NBR 6649, Bobinas e chapas finas a frio de aço-carbono para uso estrutural — Especificação
ABNT NBR 6650, Bobinas e chapas finas a quente de aço-carbono para uso estrutural — Especificação
ABNT NBR 6869, Líquidos isolantes elétricos – determinação da rigidez dielétrica (eletrodo de disco)
ABNT NBR 7274 - Interpretação da análise dos gases de transformação em serviço
ABNT NBR 7277, Transformadores e reatores - Determinação do nível de ruído
ABNT NBR 7400, Produto de aço ou ferro fundido – Verificação do revestimento de zinco – Verificação da uniformidade do revestimento – Método de Ensaio
ABNT NBR 8094, Material metálico revestido e não revestido – Corrosão por exposição à névoa salina – Método de Ensaio
ABNT NBR 8096, Material metálico revestido e não revestido – Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre – Método de Ensaio
ABNT NBR 8158, Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica — Especificação
ABNT NBR 8159, Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica — Padronização
ABNT NBR 9209, Preparação de superfícies para pintura – processo de fosfatização – Procedimento
ABNT NBR 10443, Tintas e vernizes - Determinação da espessura da película seca sobre superfícies rugosas - Método de ensaio
ABNT NBR 10996, Tinta de fundo epóxi-poliamida, rica em zinco - Especificação
ABNT NBR 11003, Tintas – Determinação da aderência
ABNT NBR 11341, Derivados de petróleo - Determinação dos pontos de fulgor e de combustão em vaso aberto Cleveland
ABNT NBR 11407, Elastômero vulcanizado - Determinação das alterações das propriedades físicas, por efeito de imersão em líquidos - Método de ensaio

CÓPIA NÃO CONTROLADA 17/09/2018

ABNT NBR 11888, Bobinas finas e chapas finas de aço carbono e de aço de baixa liga e alta resistência – Requisitos gerais – Especificação
ABNT NBR 12133, Líquidos isolantes elétricos - Determinação do fator de perdas dielétricas e da permissividade relativa (constante dielétrica) - Método de ensaio
NBR 12454 Transformadores de potência de tensões máximas até 36,2 kV e potência de 225 kVA até 3750 kVA
ABNT NBR 13882, Líquidos isolantes elétricos - Determinação do teor de bifenilaspolicloradas (PCB)
ABNT NBR 14248, Produtos de petróleo - Determinação do número de acidez e de basicidade - Método do indicador
ABNT NBR 15121 - Isolador para alta tensão - ensaio de medição de rádio interferência.
ABNT NBR 15422 - Óleo vegetal isolante para equipamentos elétricos
ABNT NBR IEC 60085:2012, Isolação elétrica — Avaliação térmica e designação
ABNTNBR IEC 60815 - Guia para seleção de isoladores sob condições de poluição.
ABNT NBR NM 60317-0-1 Especificações para tipos particulares de fios para enrolamentos - parte 0: requisitos gerais - seção 1: fios de cobre esmaltado de seção circular (IEC 60317-0-1:2000, MOD)
ABNT NBR NM IEC 60811-4-1 - Métodos de ensaios comuns para materiais de isolação e de cobertura de cabos elétricos - Parte 4: Métodos específicos para os compostos de polietileno e polipropileno. Capítulo 1: Resistência à fissuração por ação de tensões ambientais - Ensaio de enrolamento após envelhecimento térmico no ar - Método do índice de fluidez - Determinação do teor de negro de fumo e/ou de carga mineral em polietileno.
ABNT NBRISO 68/1 - Rosca métrica ISO de uso geral - Perfil básico - Parte 1: Rosca métrica para parafusos.
ABNT NBR IEC 60156, Líquidos isolantes - Determinação da rigidez dielétrica à frequência industrial - Método de ensaio
ASTM D92, Test Method for Flash and Fire Points by Cleveland Open CupTester
ASTM D297, Test Methods for Rubber Products—Chemical Analysis
ASTM D412, Test Methods for Vulcanized Rubber and Thermoplastic Elastomers—Tension
ASTM D471, Test Method for Rubber Property—Effect of Liquids
ASTM D521, Standard Test Methods for Chemical Analysis of Zinc Dust (Metallic Zinc Powder)
ASTM D523, Test method for specular gloss
ASTM D870, Standard Practice for Testing Water Resistance of Coatings Using Water Immersion
ASTM D924, Test method for dissipate on factor (or power factor) and relative permittivity (dielectric constant) of electrical insulating liquids
ASTM A 900 - Standard test method for lamination factor of amorphous magnetic strip.
ASTM D971, Test Method for Interfacial Tension of Oil against Water by the Ring Method
ASTM D974, Test Method for Acid and Base Number by Color-IndicatorTitration
ASTM A 901 - Standard specification for amorphous magnetic core alloys, semi-processed types.
ASTM D 999 - Standard test methods for vibration testing of shipping containers
ASTM D1014,Standard Practice for Conducting Exterior Exposure Tests of Paints and Coatingson Metal Substrates
ASTM D1533, Test Method for Water in Insulating Liquids by Coulometric Karl Fischer Titration
ASTM D1619, Test Methods for Carbon Black—Sulfur Content

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 1 10/12/18

ATM D1735, Standard Practice for Testing Water Resistance of Coatings Using Water Fog Apparatus
ASTM D2247, Standard Practice for Testing Water Resistance of Coatings in 100 % Relative Humidity
ASTM D 3349 - Standard test methods for absorption coefficient of ethylene polymer material pigmented with carbon black.
ASTM D 4728 - Standard test method for random vibration testing of shipping containers.
ASTM D 4169-09 - Standard practice for performance testing of shipping containers and systems.
ASTM 2240,Test Method for Rubber Property—Durometer Hardness
CISPR/TR 182, Radio interference characteristics overhead power lines and high voltage equipment – Part 2: Methods of measurement and procedure for determining limits
DIN 50018, Testing in a saturated atmosphere in the presence of sulfur dioxide
IEC 60404-8-7, Magnetic materials - Part 8-7: Specifications for individual materials - Cold-rolled grain-oriented electrical steel strip and sheet delivered in the fully-processed state
IEC 60214-1 - Tap-changers - Part 1: Performance requirements and test methods.
IEC 60317-0-3 - Specifications for particular types of winding wires - parte 0-3: general requirements - enamelled round aluminum wire.
ISO 8501-1, Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness - Part1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings
ISO 179-2 - Plastics - Determination of Charpy impact properties - Part 2: Instrumented impact test.
ISO 4892-1 - Plastics - Methods of exposure to laboratory light sources - Part 1: General guidance.
ISTA - International safe transit association
SS-EN ISO 8501-1:2007 - Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness - Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings (ISO 8501-1:2007)
SSPC-SP 1 - Solvent Cleaning.
SSPC-SP 5 - White Metal Blast Cleaning.
SSPC-SP 8 - Pickling.

Para os itens não abrangidos pelas normas ABNT, o fabricante pode adotar as normas aplicáveis das entidades a seguir relacionadas, indicando explicitamente na Proposta as que são utilizadas e os itens aplicáveis:
IEC - International Electrotechnical Commission;
ANSI - American National Standard Institute;
NEMA - National Electrical Manufactures Associations;
ASTM - American Society for testing and Material.
Quando os requisitos especificados excederem aos contidos nas normas aplicáveis, é dada preferência aos requisitos contidos nas especificações.

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 11/08/2021

7 ANEXOS

ANEXO I. RECOMENDAÇÕES PARA ETAPAS PRECEDENTES À PINTURA

(Relatório Técnico Instituto de Pesquisas Tecnológicas-IPT nº. 50.386)

PROCEDIMENTO 1 - Recomendações gerais

As recomendações apresentadas a seguir devem ser observadas para garantir o bom desempenho do esquema de pintura:

a) As etapas de preparação de superfície e de aplicação da tinta devem ser acompanhadas por profissionais qualificados;
b) A superfície preparada para pintura deve receber a camada de tinta de fundo, na mesma jornada;
c) Antes da aplicação da tinta de fundo, a superfície deve ser inspecionada quanto à presença de corrosão, graxa, umidade e de outros materiais estranhos;
d) Regiões de solda, frestas e demais áreas de difícil acesso devem receber uma camada de tinta a trincha antes de cada demão normal;
e) Frestas devem ser vedadas com massa flexível a base de poliuretano. A aplicação da massa flexível deve ser feita após a aplicação da tinta de fundo;
f) Reparos por meio de solda devem ser realizados antes da preparação da superfície para pintura;
g) A preparação de superfície próxima a áreas recém-pintadas só deve ser feita quando a tinta estiver seca ao toque;
h) Quando o tempo para o repinte for ultrapassado, deve-se lixar levemente a superfície pintada para quebra de brilho, antes da aplicação da demão seguinte;
i) Antes da aplicação de cada demão de tinta, a superfície deve ser limpa por meio de escova ou vassoura de pelo, sopro de ar ou pano úmido;
j) Nenhuma tinta deve ser aplicada se a temperatura ambiente for inferior a 5ºC ou superior a 50ºC;
k) Temperaturas abaixo de 15ºC e umidade relativa acima de 70% determinam secagem mais lenta das tintas, requerendo intervalos maiores entre demãos;
l) Nenhuma tinta deve ser aplicada em tempo de chuva, nevoeiro ou quando a umidade relativa do ar for superior a 85%;
m) Se durante a pintura ocorrer chuvas ocasionais, a tinta aplicada nestas condições deve ser totalmente removida.

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 7/09/2018

ANEXO I. RECOMENDAÇÕES PARA ETAPAS PRECEDENTES À PINTURA

(Relatório Técnico Instituto de Pesquisas Tecnológicas-IPT nº. 50.386)

PROCEDIMENTO 2 - Procedimento da empresa responsável pela aplicação da pintura

O procedimento de aplicação de pintura da empresa executante deve conter pelo menos, as seguintes informações:

a) Esquema de pintura a ser aplicado;
b) Tintas a serem usadas, incluindo fornecedores e referências comerciais;
c) Recebimento e armazenamento das tintas;
d) Sequência de execução do esquema de pintura;
e) Processo de aplicação das tintas;
f) Procedimento para retoques no esquema de pintura;
g) Plano de controle de qualidade;
h) Qualificação da equipe técnica.

PROCEDIMENTO 3 - Inspeção de recebimento das tintas

As embalagens das tintas devem ser inspecionadas quanto aos seguintes itens:

a) Deficiência ou excesso de enchimento;
b) Presença de nata;
c) Fechamento imperfeito;
d) Vazamento;
e) Exudação;
f) Amassamento;
g) Rasgos e cortes;
h) Falta ou insegurança de alça;
i) Mau estado de conservação;
j) Identificação do produto;
k) Número do lote;
l) Validade do lote.

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 17/09/2018

ANEXO I. RECOMENDAÇÕES PARA ETAPAS PRECEDENTES À PINTURA

(Relatório Técnico Instituto de Pesquisas Tecnológicas-IPT nº. 50.386)

PROCEDIMENTO 4 - Armazenamento das tintas

Os locais de armazenamento das tintas, dos solventes e dos diluentes devem ser:

a) Cobertos;
b) Bem ventilados;
c) Não sujeitos a calor excessivo;
d) Protegidos de centelhas;
e) Protegidos de descargas atmosféricas;
f) Protegidos da radiação solar direta;
g) Providos de sistema de combate a incêndio.

Além destes requisitos, no local não devem ser armazenados outros tipos de materiais.
O empilhamento máximo dos recipientes deve obedecer à seguinte distribuição:

a) Galões - 10 unidades;
b) Baldes - 5 unidades;
c) Tambores de 200 L - 3 unidades.

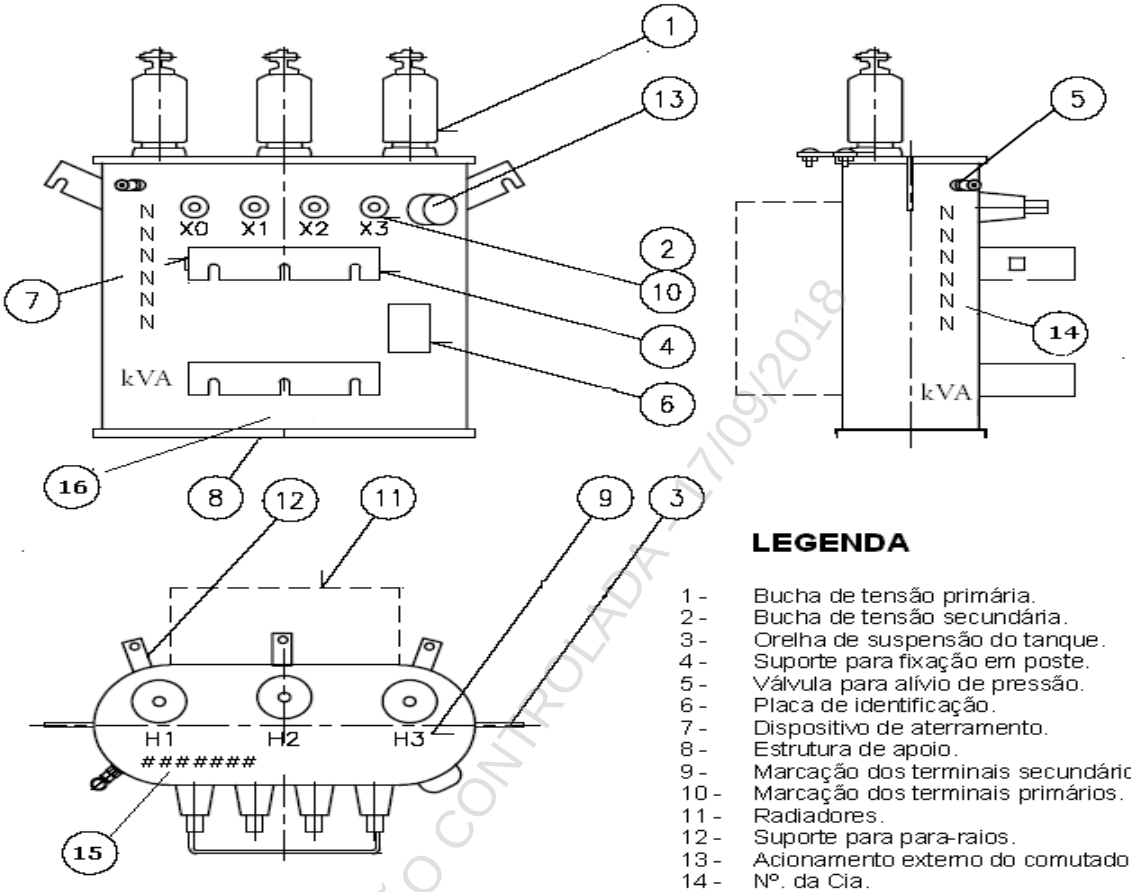
PROCEDIMENTO 5 - Preparo das tintas

A preparação das tintas deve obedecer aos procedimentos apresentados a seguir:

a) Se houver espessamento na lata recém-aberta, a tinta deve ser rejeitada;
b) Toda a tinta ou componente deve ser homogeneizado em seus recipientes originais antes da mistura;
c) Admite-se que uma parte do veículo possa ser retirada, temporariamente, para facilitar o processo de homogeneização, devendo retornar à embalagem original, o mais breve possível;
d) A mistura e a homogeneização devem ser feitas com misturador mecânico;
e) Admite-se a mistura manual para recipientes com capacidade de até 18 L;
f) Quando a homogeneização for manual, a maior parte do veículo deve ser despejada em um recipiente limpo e em seguida ser reincorporada à tinta sob agitação;
g) Não é permitida a utilização de fluxo de ar para misturar a tinta ou homogeneizá-la;
h) Se houver dificuldade na dispersão do pigmento sedimentado, a tinta deve ser descartada;
i) Durante a aplicação, a mistura deve ser agitada, frequentemente, a fim de manter os pigmentos em suspensão;
j) A mistura deve ser feita em local bem ventilado e distante de centelhas de chamas;
k) Nas tintas bicomponentes, a homogeneização de cada componente deve ser feita antes da mistura;
l) A tinta de fundo, após a mistura, deve repousar durante 15 minutos antes da aplicação;
m) Não devem ser acrescentados aditivos às tintas;
n) Na tinta intermediária, quando for necessário diferenciar as cores entre demãos, é permitido adicionar concentrado de pigmento na proporção indicada pelo fabricante.

CÓPIA NÃO CONTROLADA 17/09/2018

ANEXO II. PINTURA DA IDENTIFICAÇÃO



LEGENDA

1 - Bucha de tensão primária.
2 - Bucha de tensão secundária.
3 - Orelha de suspensão do tanque.
4 - Suporte para fixação em poste.
5 - Válvula para alívio de pressão.
6 - Placa de identificação.
7 - Dispositivo de aterramento.
8 - Estrutura de apoio.
9 - Marcação dos terminais secundários.
10 - Marcação dos terminais primários.
11 - Radiadores.
12 - Suporte para para-raios.
13 - Acionamento externo do comutador.
14 - Nº. da Cia.
15 - Código do transformador.
16 - Pintar o nome Coelba.

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 27/09/2018

Notas:

1 - N.º da Cia.: número pintado verticalmente na cor preta com letras de tamanho aproximado de 50 mm. Ex.: Nº. da Cia. = 231577, kVA = 15 então, 231577.15. Os dígitos referentes ao kVA devem ser pintados na horizontal. Os campos devem ser separados por pontos;

2 - Para transformadores trifásicos, pintar o número da Cia. na lateral esquerda do transformador (5 cm no mínimo);

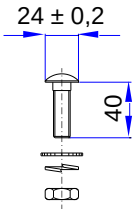
3 - Para transformadores monofásicos, pintar Nº. da Cia. na frente do transformador 5 cm, no mínimo;

4 - O código do material deve ser pintado na tampa principal, na cor verde, entre 2 cm, máximo, e 1,5 cm, no mínimo;

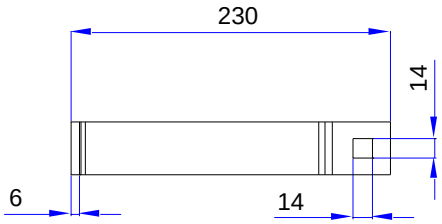
5 - O nome da Distribuidora deve ser colocado de forma a permitir fácil visualização, considerando-se o transformador instalado no poste. A posição do nome deve ser aprovada durante a apresentação da proposta técnica;

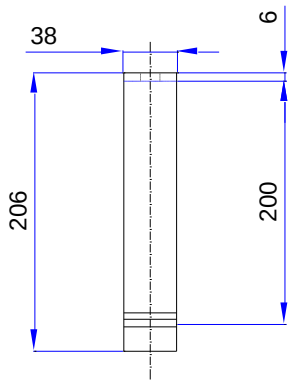
6 - O número de identificação pode ser pintado na frente do tanque, quando o espaçamento entre radiadores permitir a sua visualização.

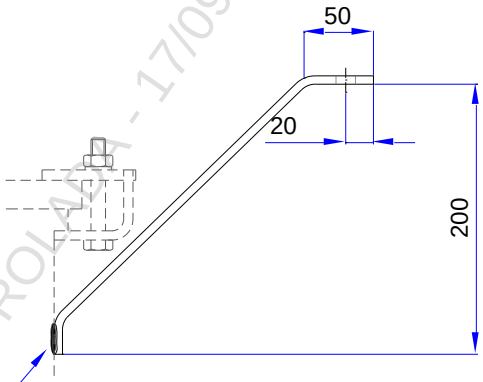
ANEXO III. SUPORTE PARA FIXAÇÃO DE PÁRA-RAIOS



Parafuso de cabeça abaulada M12x40 mm





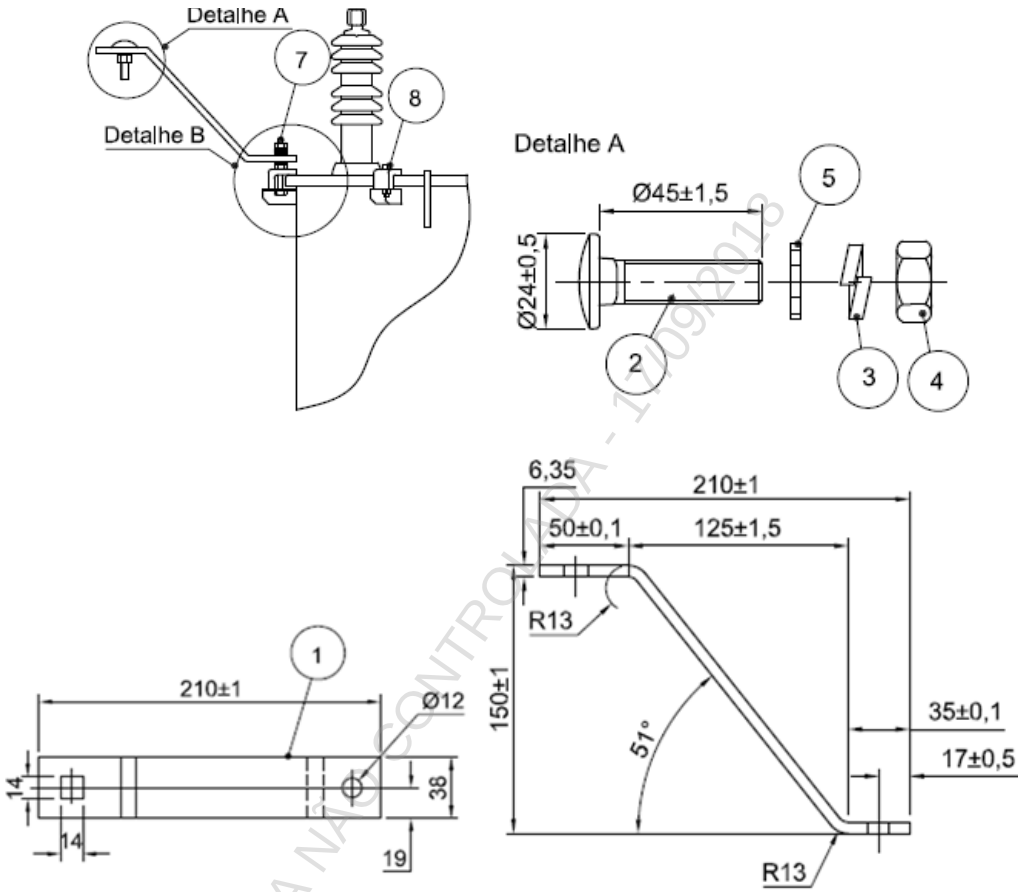


Soldar no tanque

Dimensões em milímetros

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 17/09/2018

ANEXO III. DETALHE DO SUPORTE APARAFUSADO NA TAMPA PARA FIXAÇÃO DE PARA RAIOS EM TRANSFORMADOR

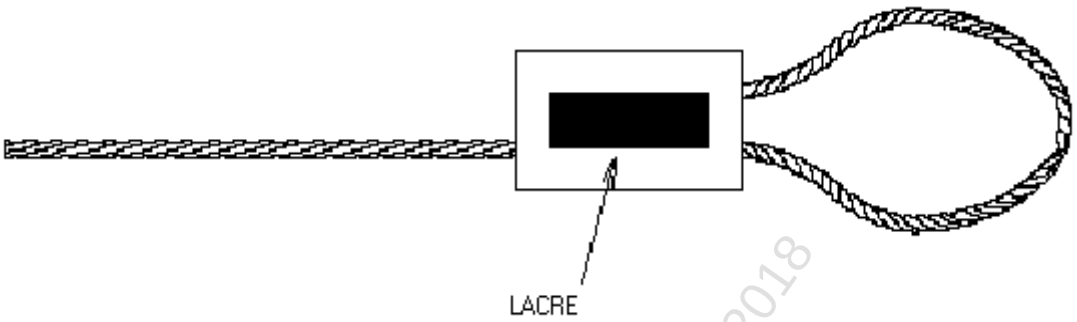


COPIA NÃO CONTROLADA - 17/09/2013

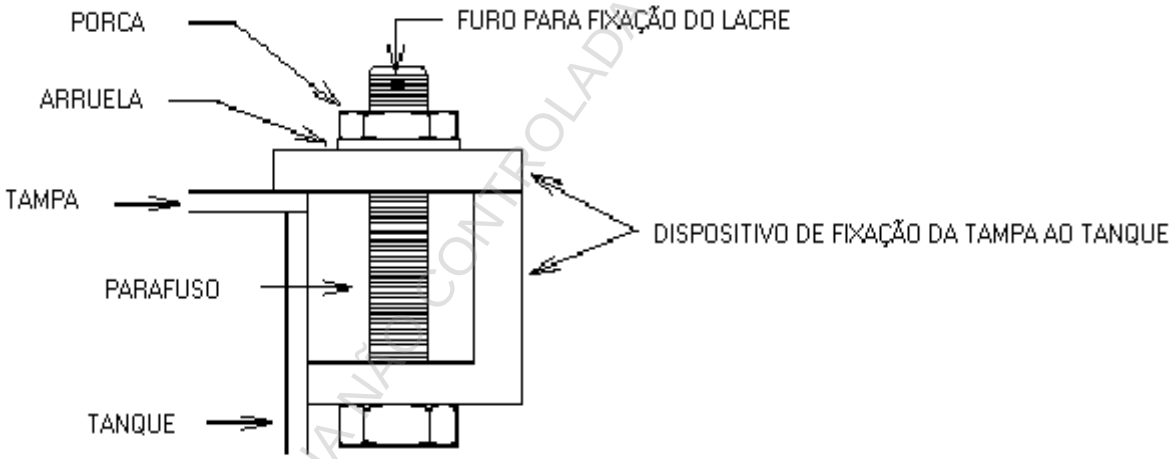
LEGENDA:
1 - Suporte para fixação de pararralos, zincado por imersão a quente (NBR 6323).
2 - Parafuso de cabeça abaulada, pescoço quadrado, rosca M12X1,75-45mm
(NBR 9527), aço-carbono, zincado por imersão a quente (NBR 6323).
3 - Arruela de pressão, M12 de aço-carbono, zincada por imersão a quente (NBR 6323).
4 - Porca quadrada ou sextavada, rosca M12x1,75 (NBR 9527), aço-carbono,
zincada por imersão a quente (NBR 6323).
5 - Arruela Lisa, aço-carbono, zincada por imersão a quente (NBR 6323).
6 - Arruela de pressão, M10 de aço-carbono, zincada por imersão a quente (NBR 6323).
7 - Parafuso sextavado, M10x80mm, aço-carbono, zincado por imersão a quente (NBR 6323).
8 - Parafuso sextavado, M10x55mm, aço-carbono, zincado por imersão a quente (NBR 6323).

Dimensões em milímetros

ANEXO IV. LACRE PARA A TAMPA DO TANQUE DO TRANSFORMADOR



TAMPA COM FIXAÇÕES LATERAIS



CÓPIA NÃO CONTROLADA - 17/09/2018

Nota: Deve ser pintado, próximo à tampa e aos lacres os dizeres: "CASO ESTE LACRE ESTEJA VIOLADO NÃO RECEBER O TRANSFORMADOR OU DEVOLVÊ-LO AO ALMOXARIFADO".

ANEXO V. SÍMBOLO PARA TRANSFORMADORES COM ENROLAMENTO EM ALUMÍNIO



CÓPIA NÃO CONTROLADA - 17/09/2018

Nota: Deve ser pintado, no corpo do transformador, preferencialmente na face do tanque oposta aos terminais secundários ou na lateral, na cor azul, com círculo central transparente de forma a permitir fácil visualização, considerando o transformador instalado no poste.

ANEXO VI - ENSAIO DE TEOR DE FURFURALDEÍDO – 2_{FAL}

A característica que define a degradação do papel isolante é um parâmetro de natureza mecânica, a Resistência à Tração, que serve de base para as normas vigentes e é medida através de ensaio próprio, mas com os seguintes inconvenientes:

a) necessidade de abertura do transformador para retirada de amostras e subsequente reparo a região escolhida;
b) incerteza sobre a região do papel que apresenta região mais degradada e de sua relação com ponto mais quente do enrolamento, aspectos estes que dependem do projeto de cada transformador;
c) definição sobre a quantidade necessária de amostras para validação estatística do resultado dos ensaios.

O processo de degradação do papel isolante do transformador gera uma família de produtos específicos no óleo isolante, que são os furfuraldeídos (ou simplesmente furfural), que podem ser encontrados através de técnicas espectroscópicas. O mais representativo deles, pela proporção em que aparece, é o 2_{FAL}, de modo que apenas com a sua determinação a família fica bem definida, simplificando a análise.

O teor de 2_{FAL} é hoje empregado para representar a degradação global da celulose em transformadores de potência, a partir da análise de pequena quantidade de óleo isolante.

Para papéis convencionais, como o KRAFT, largamente empregado nos transformadores de distribuição, a literatura apresenta parâmetros de referência furfural, não aplicáveis ao papel termoestabilizado.

Procedimento de coleta para realização do ensaio:

Devem ser retiradas duas amostras de 10 ml na mesma condição, sendo uma delas para réplica. As amostras devem ser coletadas antes e após a realização dos ensaios dielétricos. Para o transformador sujeito ao ensaio de aquecimento, a amostra final deve ser coletada após a realização deste ensaio.

Avaliação dos resultados:

a) BOM: ≤ 0,25 ppm
b) RAZOÁVEL: 0,25< 0,25 ≤ 1ppm
c) RUIM: > 1 ppm

CÓPIA NÃO CONTROLADA 11/09/2018

ANEXO VII - ENSAIO DE VIBRAÇÃO MECÂNICA

Existem três categorias de ensaios de vibração comumente utilizados na área de embalagens de transporte:

a) Ensaio de deslocamento fixo, conhecido como choque repetitivo, conforme métodos A1 e A2 da norma ASTM D 999;
b) Ensaio senoidal, conforme métodos B e C da norma ASTM D 999;
c) Vibração randômica ou aleatória, conforme norma ASTM D 4728.

No ensaio de vibração mecânica ou aleatória, a mesa de vibração se move em uma mistura complexa, em constante alteração de frequências e amplitudes, geralmente de maneira similar ao comportamento dos veículos de transporte, sendo esta categoria a mais recomendável para avaliação das condições reais de transporte a que são submetidos os transformadores.

A vibração randômica pode ser dividida em dois tipos: normalizada e focada. O ensaio dito normalizado segue uma densidade espectral de potência definido em uma determinada norma. Já o ensaio dito focado envolve o levantamento de um conjunto de fatores, tais como carga, veículo, trajeto e uma definição da densidade espectral de potência, além de comparações entre o transporte real e ensaios em laboratório para definir o nível de severidade a ser aplicado no ensaio. Assim, o ensaio de vibração passa a ser específico para a determinada situação.

Em um ensaio de vibração para se obter uma equivalência com relação à distância percorrida, procura-se criar um ensaio realístico em laboratório, a partir de condições e distâncias de transportes estimadas ou conhecidas. Neste caso os passos a serem seguidos são:

a) Medição do transporte real que se aplique diretamente à situação em questão utilizando registradores de condição (vibração, choque, temperatura e umidade relativa). Além disso, outros parâmetros como a condição das rodovias.
b) Estimar ou determinar a duração da viagem a ser percorrida.
c) Utilizar a fórmula do ensaio de vibração acelerado para se comprimir o tempo e a distância, a fim de calcular a intensidade do ensaio. Caso se tenha interesse em simular múltiplos trechos por condição, um ensaio separado deve ser configurado para cada trecho.

Para se calcular o aumento da aceleração de vibração correspondente à diminuição do tempo de ensaio utiliza-se a seguinte fórmula:

$$I_{T=}\ I_0\sqrt{\frac{T_0}{T_T}}$$

Onde:
I_T = aceleração rms do ensaio, ou seja, intensidade global do perfil de vibração.
I_0 = aceleração original
T_0 = duração total do perfil original
T_T= tempo de ensaio

CÓPIA NÃO CONTROLADA 17/04/2018

Por exemplo, assumindo um perfil de densidade espectral de potência com aceleração global rms de 0,15 G que represente com exatidão um trecho de uma determinada viagem, para se simular 5 horas desta condição, equivalente a uma distância de 400 km, no laboratório, utilizando-se a compressão de tempo máxima de 5:1, $\sqrt{To/Tt} = \sqrt{5/1}$ tem-se 2,24. Multiplicando-se 0,15 G por 2,24 temos que a intensidade do ensaio (com o mesmo perfil de vibração) que será de 0,336 G. Assim uma hora deste ensaio com 0,336 G seria equivalente a 400 Km desta condição de transporte.

O CETEA - Centro de Tecnologia da Embalagem, localizado em Campinas - SP, realiza este tipo de ensaio. O ensaio de vibração, para reproduzir o perfil obtido em campo é acelerado, ou seja, para um transporte de 60 horas, sugere-se um ensaio de 6 horas. Para isso, é necessário elevar a aceleração média obtida na gravação e fazer uma espécie de validação, de forma a verificar se o ensaio em laboratório irá reproduzir a realidade, baseando-se em normas internacionais.

Para transformadores de distribuição a execução do ensaio deve ser realizada com base em procedimentos internacionais descritos pela ISTA - International Safe Transit Association, e normas internacionais como ASTM D 4728 – “Standard test method for random vibration testing of shipping container” referente à vibração randômica. Com relação aos medidores de impactos, sugere-se contato com a AHM Solutions do Brasil.

O ensaio deve ser realizado utilizando-se o espectro indicado para caminhões na ASTM D 4169-09 – “Standard Practice for PerformanceTesting of Shipping Containers and Systems”, com valores médios eficazes na aceleração (RMS) de 0,37, 0,52 e 0,73 G durante 6 horas.

O nível de ensaio 0,37 G corresponde à simulação de transporte em estradas com boas condições, geralmente concedidas à iniciativa privada. Para simulação de transporte em estradas asfaltadas, os ensaios devem ser realizados com o nível de 0,52 G, enquanto que para a simulação de transporte em estradas com condições desfavoráveis, deve ser utilizado o nível de 0,73 G.

Deste modo, definimos que para atendimento aos transformadores de distribuição adquiridos pela Distribuidora, o ensaio de vibração deve ser um ensaio combinado realizado primeiramente com nível de 0,52G durante 4 horas em seguida com nível de 0,73 G durante 2 horas.

Associado as vibrações impostas pelo ensaio sugerido, devem ser aplicados impactos de queda rotacional (dois impactos, arestas adjacentes da base) no transformador. Sugere-se que estes impactos sejam aplicados com base no procedimento 1E da ISTA - "Unitized loads of same product", apoio com altura de 100 mm e impacto a 200 mm, para reproduzir eventuais obstáculos como pedras e buracos existentes no percurso.

Para uma melhor compreensão do ensaio deve-se lembrar que a força G é uma medida de aceleração de um objeto. O valor da força é proporcional a força de reação a uma aceleração. Por exemplo, um objeto parado (em relação à Terra) experimenta força de 1 G (peso normal), sendo a aceleração de 9,806 m/s² (valor baseado na gravidade da Terra). Supondo uma velocidade de 240 km/h, que equivale a 66,67 m/s e aplicando-se a seguinte fórmula, tem-se:

CÓPIA NÃO CONTROLADA V09/2018

$$a = \frac{V^2}{r}$$
$$a = \frac{66{,}67^2}{50}$$
$$a = 44{,}45$$

Onde: r = raio da curva.

Este valor deve ser dividido pela aceleração decorrente da gravidade (1G), que é de aproximadamente 9,8 m/s², então se tem 44,45 / 9,8 = 4.53 que é o valor da força G a que se estaria sendo submetido.

Critérios para realização e avaliação do resultado do ensaio:

Para a realização do ensaio, caso o mesmo venha a ser solicitado durante o processo, deve ser escolhida aleatoriamente uma peça do item a ser avaliado, para realização do ensaio.

Para avaliação do resultado, devem ser observados os seguintes itens:

a) Avaliar as condições físicas externas do transformador quanto ao afrouxamento dos elementos parafusos de fixação da tampa (parafusos, porcas, presilhas) e as condições de fixação das buchas e demais acessórios incorporados ao equipamento;
b) Avaliar as condições internas do transformador quanto ao deslocamento do núcleo, bobinas, rompimento de conexões no comutador e nas buchas de AT e BT.

Caso ocorram falhas em qualquer das condições supra citadas, o transformador deve ser rejeitado, podendo o ensaio ser repetido em amostragem duplicada. Caso ocorra nova falha, todo o lote deve ser rejeitado, ficando ainda o fabricante no dever de rever seu projeto de modo a corrigir as falhas detectadas no ensaio.

Após revisão do projeto, deve ser emitido um relatório informando à Distribuidora as modificações processadas no transformador, além da realização de novo ensaio para comprovação da eficácia do novo projeto.

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 17/09/2018

ANEXO VIII. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIDAS PELO PROPONENTE

TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO

LICITAÇÃO Nº ..... ITEM / CÓDIGO ...../.....

PROPOSTA Nº .....DATA .....

PROPONENTE .....

1. TIPO

Transformador de distribuição, (__) monofásico / (__) trifásico, potência nominal de _____kVA, para instalação exterior, com (__) comutador / sem (__) comutador externo, tensão nominal primária de _____kV, com derivações para _____/_____/_____/_____/_____kV, tensão nominal secundária de _____V, buchas (__) normais/ (__) tipo *plug in*, frequência nominal de 60 Hz.

1. **Perdas em Vazio e Corrente de Excitação (em % de IN)**
   1.1. À tensão nominal: _____ kW
   1.2. Corrente de excitação: _____ %

2. **Perdas em Curto-circuito e Tensão de Curto-circuito, referidas a 75°C**
   2.1. À plena carga: _____ kW
   2.2. Tensão de curto-circuito: _____ %

3. **Rendimento: _____ %**

4. **Deslocamento Angular e Polaridade:** _____

5. **Enrolamento Primário**
   5.1. Material do enrolamento: _____
   5.2. Peso Total do Cobre (____)ou Alumínio (____): _____kg
   5.3. Classificação térmica: _____ °C

6. **Enrolamento Secundário**
   6.1. Material do enrolamento: _____
   6.2. Peso Total do Cobre (____) ou Alumínio (____): _____kg
   6.3. Classificação térmica: _____ °C

7. **Núcleo**
   7.1. Tipo Construtivo:_____
   7.2. Material Empregado: (____) Aço Silício (____) Material Amorfo

8. **Tanque**
   8.1. Espessura das Chapas: Tampa: _____mm; Tanque: _____mm; Fundo: _____mm
   8.2. Tratamento Anticorrosivo: _____
   8.3. Acabamento:_____

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 17/09/2018

8.4. Pintura Interna:_____; Espessura mínima: _____µm
8.5. Pintura Externa: _____; Espessura mínima: _____µm

9. **Radiadores**
9.1. Tipo: _____
9.2. Diâmetros dos tubos, se aplicável: _____mm
9.3. Espessura da Parede: _____mm
9.4. Tratamento e Pintura: _____; Espessura mínima: _____µm

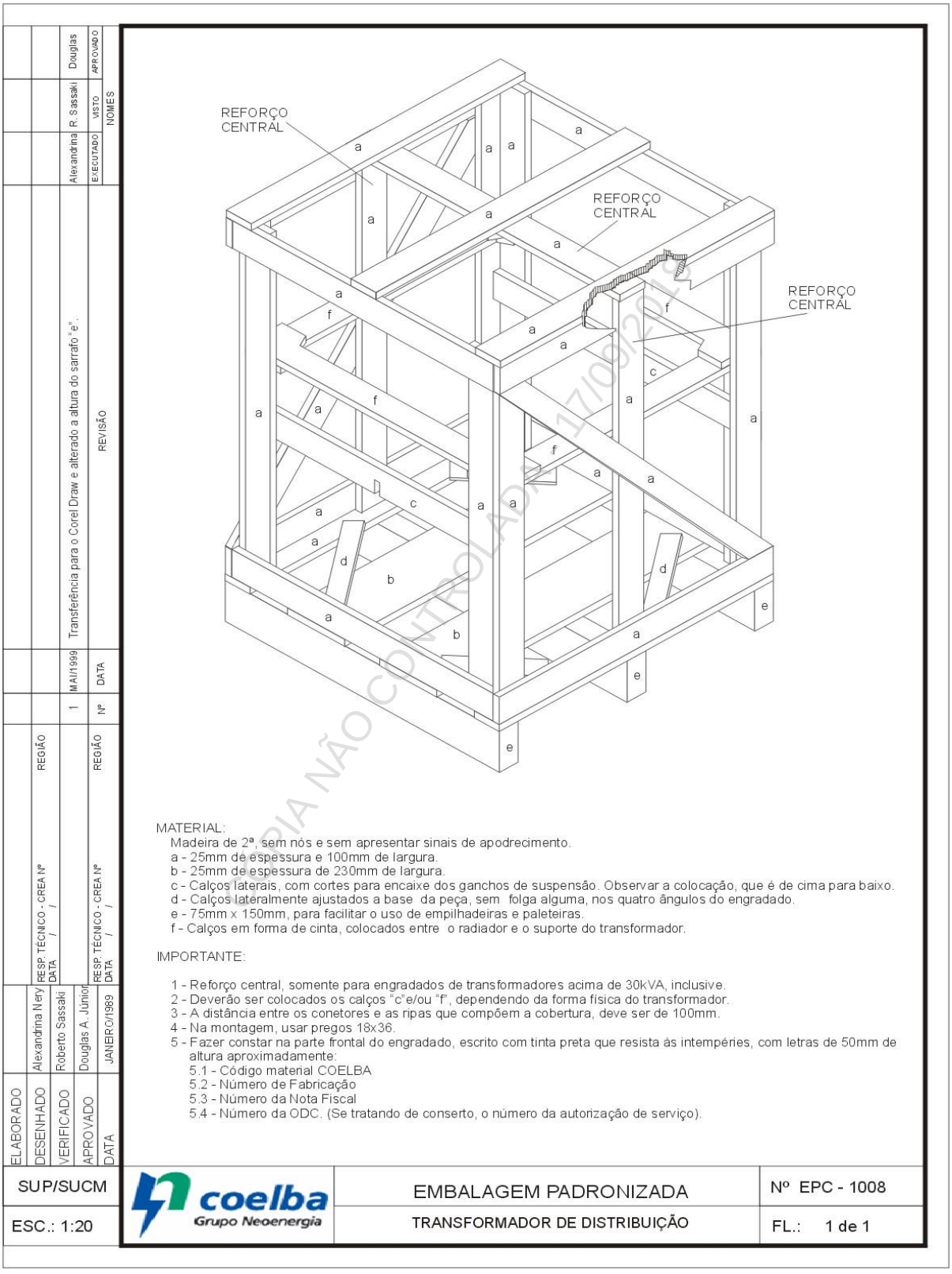
10. **Buchas Primárias e Secundárias**

	Primária	Secundária
10.1. Tensão Nominal:	_____kV	_____V
10.2. Nível de Impulso:	_____ kV	_____kV
10.3. Distância de Escoamento:	_____mm	_____mm
10.4. Tipo Construtivo:	_____	_____
10.5. Referência de Catálogo:	_____	_____
10.6. Fabricante:	_____	_____

11. **Óleo Isolante:**
11.1. Característica:_____
11.2. Fabricante (fornecedor):
11.3. Referência do óleo:

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 17/09/2018

ANEXO IX. EMBALAGEM PADRONIZADA



MATERIAL:
Madeira de 2ª, sem nós e sem apresentar sinais de apodrecimento.
a - 25mm de espessura e 100mm de largura.
b - 25mm de espessura de 230mm de largura.
c - Calços laterais, com cortes para encaixe dos ganchos de suspensão. Observar a colocação, que é de cima para baixo.
d - Calços lateralmente ajustados a base da peça, sem folga alguma, nos quatro ângulos do engradado.
e - 75mm x 150mm, para facilitar o uso de empilhadeiras e paleteiras.
f - Calços em forma de cinta, colocados entre o radiador e o suporte do transformador.

IMPORTANTE:

1 - Reforço central, somente para engradados de transformadores acima de 30kVA, inclusive.
2 - Deverão ser colocados os calços "c" e/ou "f", dependendo da forma física do transformador.
3 - A distância entre os conetores e as ripas que compõem a cobertura, deve ser de 100mm.
4 - Na montagem, usar pregos 18x36.
5 - Fazer constar na parte frontal do engradado, escrito com tinta preta que resista às intempéries, com letras de 50mm de altura aproximadamente:
5.1 - Código material COELBA
5.2 - Número de Fabricação
5.3 - Número da Nota Fiscal
5.4 - Número da ODC. (Se tratando de conserto, o número da autorização de serviço).

CÓPIA NÃO CONTROLADA 17/09/2018

ANEXO XI. TRANSFORMADORES DE DISTRIBUIÇÃO PADRONIZADOS (NEO SUDESTE)

TRANSFORMADORES - NEO SUDESTE																	
Código	Descrição Sucinta	Padrão	Item	Nº Fases	Tipo Ligação	Pot (kVA)	NBI (kV)	Tensão Primária (kV)	Qnt Taps	Isol. Bucha AT (kV)	I Term Prim(A)	Tipo Term Primário	Tensão Sec (V)	I Term Sec. (A)	Tipo Term Sec	Aplic.	Tipo do Óleo
32783	TD 1F FN 5KVA MI 7,96K/230V NBI110 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	1	MONO	F-N	5	110	7,96	3	25	160	Grampo	230/115	160	T2	RURAL	Mineral
32784	TD 1F FN 10KVA MI 7,96K/230V NBI110 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	2	MONO	F-N	10	110	7,96	3	25	160	Grampo	230/115	160	T2	RURAL MRT	Mineral
32785	TD 1F FN 15KVA MI 7,96K/230V NBI110 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	3	MONO	F-N	15	110	7,96	3	25	160	Grampo	230/115	160	T2	RURAL	Mineral
32786	TD 1F FN 25KVA MI 7,96K/230V NBI110 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	4	MONO	F-N	25	110	7,96	3	25	160	Grampo	230/115	160	T2	RURAL	Mineral
32788	TD 1F FN 5KVA MI 19,919K/230V NBI150 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	5	MONO	F-N	5	150	19,9	3	36,2	160	Grampo	230/115	160	T2	RURAL	Mineral
32769	TD 1F FN 10KVA MI 19,919K/230V NBI150 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	6	MONO	F-N	10	150	19,9	3	36,2	160	Grampo	230/115	160	T2	RURAL MRT	Mineral
32780	TD 1F FN 15KVA MI 19,919K/230V NBI150 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	7	MONO	F-N	15	150	19,9	3	36,2	160	Grampo	230/115	160	T2	RURAL	Mineral
32789	TD 1F FF 5KVA MI 13,8K/230V NBI110 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	8	MONO	F-F	5	110	13,8	3	25	160	Grampo	230/115	160	T2	RURAL	Mineral
32800	TD 1F FF 10KVA MI 13,8K/230V NBI110 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	9	MONO	F-F	10	110	13,8	3	25	160	Grampo	230/115	160	T2	RURAL MRT	Mineral
32768	TD 1F FF 15KVA MI 13,8K/230V NBI110 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	10	MONO	F-F	15	110	13,8	3	25	160	Grampo	230/115	160	T2	RURAL	Mineral
32803	TD 1F FF 25KVA MI 13,8K/230V NBI110 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	11	MONO	F-F	25	110	13,8	3	25	160	Grampo	230/115	160	T2	RURAL	Mineral
32210	TD 1F FF 50KVA MI 13,8K/230V NBI110 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	12	MONO	F-F	50	110	13,8	3	25	160	Grampo	230/115	400	T2	RURAL	Mineral
32773	TD 3F DY 15KVA MI 13,8K/220V NBI110 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	1	TRI	D-Y	15	110	13,8	5	25	160	Grampo	220/127	160	T2	RURAL MRT	Mineral
32774	TD 3F DY 30KVA MI 13,8K/220V NBI110 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	2	TRI	D-Y	30	110	13,8	5	25	160	Grampo	220/127	160	T2	URB/	Mineral
32775	TD 3F DY 45KVA MI 13,8K/220V NBI110 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	3	TRI	D-Y	45	110	13,8	5	25	160	Grampo	220/127	160	T2	URB/	Mineral
32776	TD 3F DY 75KVA MI 13,8K/220V NBI110 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	4	TRI	D-Y	75	110	13,8	5	25	160	Grampo	220/127	400	T2	URB/	Mineral
32777	TD 3F DY 112,5KVA MI 13,8K/220V NBI110 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	5	TRI	D-Y	112,5	110	13,8	5	25	160	Grampo	220/127	400	T2	URB/RURAL	Mineral
32778	TD 3F DY 150KVA MI 13,8K/220V NBI110 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	6	TRI	D-Y	150	110	13,8	5	25	160	Grampo	220/127	800	T3	PREDIAL POSTE	Mineral

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 17/09/2018

TRANSFORMADORES - NEO SUDESTE																
Código	Descrição Sucinta	Padrão	Item	Nº Fases	Tipo Ligação	Pot (kVA)	NBI (kV)	Tensão Primária (kV)	Qnt Taps	Isol. Bucha AT (kV)	I Term Prim(A)	Tipo Term Primário	Tensão Sec (V)	I Term Sec. (A)	Tipo Term Sec	Aplic.	Tipo do Óleo
32779	TD 3F DY 225KVA MI 13,8K/220V NBI110 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	7	TRI	D-Y	225	110	13,8	5	25	160	Grampo	220/127	800	T3	PREDIAL POSTE	Mineral
32766	TD 3F DY 300KVAMI 13,8K/220V NBI110 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	8	TRI	D-Y	300	110	13,8	5	36,2	160	Grampo	220/127	800	T3	PREDIAL POST/	Mineral
32799	TD 3F DY 15KVA MI 13,8K/380V NBI110 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	9	TRI	D-Y	15	110	13,8	5	25	160	Grampo	380/220	160	T2	RURAL	Mineral
32810	TD 3F DY 30KVA MI 13,8K/380V NBI110 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	10	TRI	D-Y	30	110	13,8	5	25	160	Grampo	380/220	160	T2	URB/	Mineral
32811	TD 3F DY 45KVA MI 13,8K/380V NBI110 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	11	TRI	D-Y	45	110	13,8	5	25	160	Grampo	380/220	160	T2	URB/	Mineral
32812	TD 3F DY 75KVA MI 13,8K/380V NBI110 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	12	TRI	D-Y	75	110	13,8	5	25	160	Grampo	380/220	160	T2	URB/	Mineral
32813	TD 3F DY 112,5KVA MI 13,8K/380V NBI110 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	13	TRI	D-Y	112,5	110	13,8	5	25	160	Grampo	380/220	400	T2	URB/	Mineral
32792	TD 3F YY 15KVA MI 34,5K/220V NBI150 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	14	TRI	Y-Y	15	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	220/127	160	T2	URB/RURAL	Mineral
32793	TD 3F YY 30KVA MI 34,5K/220V NBI150 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	15	TRI	Y-Y	30	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	220/127	160	T2	URB/	Mineral
32794	TD 3F YY 45KVA MI 34,5K/220V NBI150 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	16	TRI	Y-Y	45	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	220/127	160	T2	URB/	Mineral
32795	TD 3F YY 75KVA MI 34,5K/220V NBI150 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	17	TRI	Y-Y	75	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	220/127	400	T2	URB/	Mineral
32782	TD 3F YY 112,5KVA MI 34,5K/220V NBI150 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	18	TRI	Y-Y	112,5	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	220/127	400	T2	URB/	Mineral
32781	TD 3F YY 150KVA MI 34,5K/220V NBI150 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	19	TRI	Y-Y	150	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	220/127	800	T3	URB/	Mineral
30306	TD 3F YY 225KVA MI 34,5K/220V NBI150 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	20	TRI	Y-Y	225	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	220/127	800	T3	URB/	Mineral
32560	TD 3F YY 15KVA MI 34,5K/380V NBI150 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	21	TRI	Y-Y	15	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	380/220	160	T2	RURAL	Mineral
32559	TD 3F YY 30KVA MI 34,5K/380V NBI150 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	22	TRI	Y-Y	30	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	380/220	160	T2	RURAL	Mineral
32796	TD 3F YY 45KVA MI 34,5K/380V NBI150 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	23	TRI	Y-Y	45	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	380/220	160	T2	RURAL	Mineral
32797	TD 3F YY 75KVA MI 34,5K/380V NBI150 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	24	TRI	Y-Y	75	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	380/220	160	T2	RURAL	Mineral
34991	TD 3F DY 15KVA VG 13,8K/220V NBI110 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	25	TRI	D-Y	15	110	13,8	5	25	160	Grampo	220/127	400	T2	URB/	Vegetal
34992	TD 3F DY 30KVA VG 13,8K/220V NBI110 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	26	TRI	D-Y	30	110	13,8	5	25	160	Grampo	220/127	400	T2	URB/RURAL	Vegetal

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 17/09/2018

TRANSFORMADORES - NEO SUDESTE																	
Código	**Descrição Sucinta**	**Padrão**	**Item**	**Nº Fases**	**Tipo Ligação**	**Pot (kVA)**	**NBI (kV)**	**Tensão Primária (kV)**	**Qnt Taps**	**Isol. Bucha AT (kV)**	**I Term Prim(A)**	**Tipo Term Primário**	**Tensão Sec (V)**	**I Term Sec. (A)**	**Tipo Term Sec**	**Aplic.**	**Tipo do Óleo**
34993	TD 3F DY 45KVA VG 13,8K/220V NBI110 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	27	TRI	D-Y	45	110	13,8	5	25	160	Grampo	220/127	400	T2	URB/	Vegetal
34994	TD 3F DY 75KVA VG 13,8K/220V NBI110 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	28	TRI	D-Y	75	110	13,8	5	25	160	Grampo	220/127	400	T2	URB/	Vegetal
34995	TD 3F DY 112,5KVA VG 13,8K/220V NBI110 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	29	TRI	D-Y	112,5	110	13,8	5	25	160	Grampo	220/127	400	T2	URB/	Vegetal
32802	TD 1F FF 50KVA MI 13,8K/7967V NBI110 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	1	MONO	F-F	50	110	13,8	5	25	160	Grampo	7967	160	T2	MRT	Mineral
32801	TD 1F FF 100KVA MI 13,8K/7967V NBI110 A	ESP.DISTRI-ENGE-0019	2	MONO	F-F	100	110	13,8	5	25	160	Grampo	7967	160	T2	MRT	Mineral

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 17/09/2018

ANEXO XI. TRANSFORMADORES DE DISTRIBUIÇÃO PADRONIZADOS (NEO NORDESTE)

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 17/09/2018

TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS - NEO NORDESTE																	
Código	Descrição Sucinta	Padrão	Item	Nº Fases	Tipo Ligação	Pot (kVA)	NBI (kV)	Tensão Primária (kV)	Qnt Taps	Isol. Bucha AT (kV)	I Term Prim(A)	Tipo Term Primário	Tensão Sec (V)	I Term Sec. (A)	Tipo Term Sec	Aplic.	Tipo do Óleo
0210375	TRAFO 3F 15KVA 13,8KV 220/127V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	1	TRI	D-Y	15	110	13,8	5	25	160	Grampo	220/127	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0210374	TRAFO 3F 15KVA 13,8KV 380/220V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	2	TRI	D-Y	15	110	13,8	5	25	160	Grampo	380/220	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0211211	TRAFO 3F 15KVA 34,5KV 220/127V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	3	TRI	D-Y	15	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	220/127	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0211210	TRAFO 3F 15KVA 34,5KV 380/220V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	4	TRI	D-Y	15	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	380/220	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0210377	TRAFO 3F 30KVA 13,8KV 220/127V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	5	TRI	D-Y	30	110	13,8	5	25	160	Grampo	220/127	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0210457	TRAFO 3F 30KVA 13,8KV 220/127V 5T VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	6	TRI	D-Y	30	110	13,8	5	25	160	Grampo	220/127	160	T2	URB / RURAL	Vegetal
0210390	TRAFO 3F 30KVA 13,8KV 220/127V PLUG MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	7	TRI	D-Y	30	110	13,8	5	25	160	Plug In	220/127	800	T3	URB / RURAL	Mineral
0210462	TRAFO 3F 30KVA 13,8KV 220/127V PLUG VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	8	TRI	D-Y	30	110	13,8	5	25	160	Plug In	220/127	800	T3	URB / RURAL	Vegetal
0210376	TRAFO 3F 30KVA 13,8KV 380/220V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	9	TRI	D-Y	30	110	13,8	5	25	160	Grampo	380/220	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0210456	TRAFO 3F 30KVA 13,8KV 380/220V 5T VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	10	TRI	D-Y	30	110	13,8	5	25	160	Grampo	380/220	160	T2	URB / RURAL	Vegetal
0210441	TRAFO 3F 30KVA 13,8KV 380/220V PLUG MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	11	TRI	D-Y	30	110	13,8	5	25	160	Plug In	380/220	800	T3	URB / RURAL	Mineral
0210472	TRAFO 3F 30KVA 13,8KV 380/220V PLUG VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	12	TRI	D-Y	30	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	220/127	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0211213	TRAFO 3F 30KVA 34,5KV 220/127V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	13	TRI	D-Y	30	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	220/127	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0211254	TRAFO 3F 30KVA 34,5KV 220/127V 3T VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	14	TRI	D-Y	30	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	220/127	160	T2	URB / RURAL	Vegetal
0211212	TRAFO 3F 30KVA 34,5KV 380/220V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	15	TRI	D-Y	30	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	380/220	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0211253	TRAFO 3F 30KVA 34,5KV 380/220V 3T VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	16	TRI	D-Y	30	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	380/220	160	T2	URB / RURAL	Vegetal
0210379	TRAFO 3F 45KVA 13,8KV 220/127V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	17	TRI	D-Y	45	110	13,8	5	25	160	Grampo	220/127	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0210445	TRAFO 3F 45KVA 13,8KV 220/127V 5T VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	18	TRI	D-Y	45	110	13,8	5	25	160	Grampo	220/127	160	T2	URB / RURAL	Vegetal

TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS - NEO NORDESTE

Código	Descrição Sucinta	Padrão	Item	Nº Fases	Tipo Ligação	Pot (kVA)	NBI (kV)	Tensão Primária (kV)	Qnt Taps	Isol. Bucha AT (kV)	I Term Prim(A)	Tipo Term Primário	Tensão Sec (V)	I Term Sec. (A)	Tipo Term Sec	Aplic.	Tipo do Óleo
0210437	TRAFO 3F 45KVA 13,8KV 380/220V 5T AL MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	19	TRI	D-Y	45	110	13,8	5	25	160	Grampo	380/220	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0210454	TRAFO 3F 45KVA 13,8KV 380/220V 5T AL VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	20	TRI	D-Y	45	110	13,8	5	25	160	Grampo	380/220	160	T2	URB / RURAL	Vegetal
0210378	TRAFO 3F 45KVA 13,8KV 380/220V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	21	TRI	D-Y	45	110	13,8	5	25	160	Grampo	380/220	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0210444	TRAFO 3F 45KVA 13,8KV 380/220V 5T VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	22	TRI	D-Y	45	110	13,8	5	25	160	Grampo	380/220	160	T2	URB / RURAL	Vegetal
0210438	TRAFO 3F 45KVA 13,8KV 380/220V PLG AL MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	23	TRI	D-Y	45	110	13,8	5	25	160	Plug In	380/220	800	T3	URB / RURAL	Mineral
0210455	TRAFO 3F 45KVA 13,8KV 380/220V PLG AL VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	24	TRI	D-Y	45	110	13,8	5	25	160	Grampo	380/220	800	T3	URB / RURAL	Vegetal
0211215	TRAFO 3F 45KVA 34,5KV 220/127V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	25	TRI	D-Y	45	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	220/127	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0211234	TRAFO 3F 45KVA 34,5KV 220/127V 3T VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	26	TRI	D-Y	45	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	220/127	160	T2	URB / RURAL	Vegetal
0211214	TRAFO 3F 45KVA 34,5KV 380/220V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	27	TRI	D-Y	45	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	380/220	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0211233	TRAFO 3F 45KVA 34,5KV 380/220V 3T VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	28	TRI	D-Y	45	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	380/220	160	T2	URB / RURAL	Vegetal
0210382	TRAFO 3F 75KVA 13,8KV 220/127V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	29	TRI	D-Y	75	110	13,8	5	25	160	Grampo	220/127	400	T2	URB / RURAL	Mineral
0210447	TRAFO 3F 75KVA 13,8KV 220/127V 5T VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	30	TRI	D-Y	75	110	13,8	5	25	160	Grampo	220/127	400	T2	URB / RURAL	Vegetal
0210392	TRAFO 3F 75KVA 13,8KV 220/127V PLUG MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	31	TRI	D-Y	75	110	13,8	5	25	160	Plug In	220/127	800	T3	URB / RURAL	Mineral
0210451	TRAFO 3F 75KVA 13,8KV 220/127V PLUG VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	32	TRI	D-Y	75	110	13,8	5	25	160	Plug In	220/127	800	T3	URB / RURAL	Vegetal
0210381	TRAFO 3F 75KVA 13,8KV 380/220V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	33	TRI	D-Y	75	110	13,8	5	25	160	Grampo	380/220	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0210446	TRAFO 3F 75KVA 13,8KV 380/220V 5T VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	34	TRI	D-Y	75	110	13,8	5	25	160	Grampo	380/220	160	T2	URB / RURAL	Vegetal
0210391	TRAFO 3F 75KVA 13,8KV 380/220V PLUG MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	35	TRI	D-Y	75	110	13,8	5	25	160	Plug In	380/220	800	T3	URB / RURAL	Mineral
0210450	TRAFO 3F 75KVA 13,8KV 380/220V PLUG VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	36	TRI	D-Y	75	110	13,8	5	25	160	Plug In	380/220	800	T3	URB / RURAL	Vegetal
0211217	TRAFO 3F 75KVA 34,5KV 220/127V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	37	TRI	D-Y	75	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	220/127	400	T2	URB / RURAL	Mineral
0211236	TRAFO 3F 75KVA 34,5KV 220/127V 3T VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	38	TRI	D-Y	75	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	220/127	400	T2	URB / RURAL	Vegetal

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 17/09/2018

TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS - NEO NORDESTE

Código	Descrição Sucinta	Padrão	Item	Nº Fases	Tipo Ligação	Pot (kVA)	NBI (kV)	Tensão Primária (kV)	Qnt Taps	Isol. Bucha AT (kV)	I Term Prim(A)	Tipo Term Primário	Tensão Sec (V)	I Term Sec. (A)	Tipo Term Sec	Aplic.	Tipo do Óleo
0211204	TRAFO 3F 75KVA 34,5KV 220/127V PLUG MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	39	TRI	D-Y	75	150	34,5	3	36,2	160	Plug In	220/127	800	T3	SE USO COLETIV	Mineral
0211240	TRAFO 3F 75KVA 34,5KV 220/127V PLUG VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	40	TRI	D-Y	75	150	34,5	3	36,2	160	Plug In	220/127	800	T3	SE USO COLETIV	Vegetal
0211216	TRAFO 3F 75KVA 34,5KV 380/220V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	41	TRI	D-Y	75	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	380/220	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0211235	TRAFO 3F 75KVA 34,5KV 380/220V 3T VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	42	TRI	D-Y	75	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	380/220	160	T2	URB / RURAL	Vegetal
0211063	TRAFO 3F 75KVA 34,5KV 380/220V PLUG MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	43	TRI	D-Y	75	150	34,5	3	36,2	160	Plug In	380/220	800	T3	URB / RURAL	Mineral
0211231	TRAFO 3F 75KVA 34,5KV 380/220V PLUG VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	44	TRI	D-Y	75	150	34,5	3	36,2	160	Plug In	380/220	800	T3	URB / RURAL	Vegetal
0210384	TRAFO 3F 112,5KVA 13,8KV 220/127V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	45	TRI	D-Y	112,5	110	13,8	5	25	160	Grampo	220/127	400	T2	URB / RURAL	Mineral
0210449	TRAFO 3F 112,5KVA 13,8KV 220/127V 5T VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	46	TRI	D-Y	112,5	110	13,8	5	25	160	Grampo	220/127	400	T2	URB / RURAL	Vegetal
0210393	TRAFO 3F 112,5KVA 13,8KV 220/127V PLG MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	47	TRI	D-Y	112,5	110	13,8	5	25	160	Plug In	220/127	800	T3	URB / RURAL	Mineral
0210452	TRAFO 3F 112,5KVA 13,8KV 220/127V PLG VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	48	TRI	D-Y	112,5	110	13,8	5	25	160	Plug In	220/127	800	T3	URB / RURAL	Vegetal
0210383	TRAFO 3F 112,5KVA 13,8KV 380/220V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	49	TRI	D-Y	112,5	110	13,8	5	25	160	Grampo	380/220	400	T2	URB / RURAL	Mineral
0210448	TRAFO 3F 112,5KVA 13,8KV 380/220V 5T VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	50	TRI	D-Y	112,5	110	13,8	5	25	160	Grampo	380/220	400	T2	URB / RURAL	Vegetal
0210394	TRAFO 3F 112,5KVA 13,8KV 380/220V PLG MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	51	TRI	D-Y	112,5	110	13,8	5	25	160	Plug In	380/220	800	T3	URB / RURAL	Mineral
0210453	TRAFO 3F 112,5KVA 13,8KV 380/220V PLG VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	52	TRI	D-Y	112,5	110	13,8	5	25	160	Plug In	380/220	800	T3	URB / RURAL	Vegetal
0211219	TRAFO 3F 112,5KVA 34,5KV 220/127V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	53	TRI	D-Y	112,5	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	220/127	400	T2	URB / RURAL	Mineral
0211238	TRAFO 3F 112,5KVA 34,5KV 220/127V 3T VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	54	TRI	D-Y	112,5	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	220/127	400	T2	URB / RURAL	Vegetal
0211059	TRAFO 3F 112,5KVA 34,5KV 220/127V PLG MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	55	TRI	D-Y	112,5	150	34,5	3	36,2	160	Plug In	220/127	800	T3	URB / RURAL	Mineral
0211230	TRAFO 3F 112,5KVA 34,5KV 220/127V PLG VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	56	TRI	D-Y	112,5	150	34,5	3	36,2	160	Plug In	220/127	800	T3	URB / RURAL	Vegetal
0211218	TRAFO 3F 112,5kVA 34,5KV 380/220V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	57	TRI	D-Y	112,5	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	380/220	400	T2	URB / RURAL	Mineral
0211237	TRAFO 3F 112,5kVA 34,5KV 380/220V 3T VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	58	TRI	D-Y	112,5	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	380/220	400	T2	URB / RURAL	Vegetal

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 17/09/2018

TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS - NEO NORDESTE

Código	Descrição Sucinta	Padrão	Item	Nº Fases	Tipo Ligação	Pot (kVA)	NBI (kV)	Tensão Primária (kV)	Qnt Taps	Isol. Bucha AT (kV)	I Term Prim(A)	Tipo Term Primário	Tensão Sec (V)	I Term Sec. (A)	Tipo Term Sec	Aplic.	Tipo do Óleo
0211205	TRAFO 3F 112,5KVA 34,5KV 380/220V PLG MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	59	TRI	D-Y	112,5	150	34,5	3	36,2	160	Plug In	380/220	800	T3	SE USO COLETIV	Mineral
0211239	TRAFO 3F 112,5KVA 34,5KV 380/220V PLG VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	60	TRI	D-Y	112,5	150	34,5	3	36,2	160	Plug In	380/220	800	T3	SE USO COLETIV	Vegetal
0210386	TRAFO 3F 150KVA 13,8KV 220/127V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	61	TRI	D-Y	150	110	13,8	5	25	160	Grampo	220/127	800	T3	URB / RURAL	Mineral
0210459	TRAFO 3F 150KVA 13,8KV 220/127V 5T VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	62	TRI	D-Y	150	110	13,8	5	25	160	Grampo	220/127	800	T3	URB / RURAL	Vegetal
0210396	TRAFO 3F 150KVA 13,8KV 220/127V PLUG MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	63	TRI	D-Y	150	110	13,8	5	25	160	Plug In	220/127	800	T3	URB / RURAL	Mineral
0210464	TRAFO 3F 150KVA 13,8KV 220/127V PLUG VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	64	TRI	D-Y	150	110	13,8	5	25	160	Plug In	220/127	800	T3	URB / RURAL	Vegetal
0210385	TRAFO 3F 150KVA 13,8KV 380/220V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	65	TRI	D-Y	150	110	13,8	5	25	160	Grampo	380/220	800	T3	URB / RURAL	Mineral
0210458	TRAFO 3F 150KVA 13,8KV 380/220V 5T VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	66	TRI	D-Y	150	110	13,8	5	25	160	Grampo	380/220	800	T3	URB / RURAL	Vegetal
0210395	TRAFO 3F 150KVA 13,8KV 380/220V PLUG MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	67	TRI	D-Y	150	110	13,8	5	25	160	Plug In	380/220	800	T3	URB / RURAL	Mineral
0210463	TRAFO 3F 150KVA 13,8KV 380/220V PLUG VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	68	TRI	D-Y	150	110	13,8	5	25	160	Plug In	380/220	800	T3	URB / RURAL	Vegetal
0211199	TRAFO 3F 150KVA 34,5KV 220/127V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	69	TRI	D-Y	150	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	220/127	800	T3	URB / RURAL	Mineral
0211244	TRAFO 3F 150KVA 34,5KV 220/127V 3T VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	70	TRI	D-Y	150	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	220/127	800	T3	URB / RURAL	Vegetal
0211207	TRAFO 3F 150KVA 34,5KV 220/127V PLUG MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	71	TRI	D-Y	150	150	34,5	3	36,2	160	Plug In	220/127	800	T3	SE USO COLETIV	Mineral
0211250	TRAFO 3F 150KVA 34,5KV 220/127V PLUG VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	72	TRI	D-Y	150	150	34,5	3	36,2	160	Plug In	220/127	800	T3	SE USO COLETIV	Vegetal
0211198	TRAFO 3F 150KVA 34,5KV 380/220V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	73	TRI	D-Y	150	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	380/220	800	T3	URB / RURAL	Mineral
0211243	TRAFO 3F 150KVA 34,5KV 380/220V 3T VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	74	TRI	D-Y	150	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	380/220	800	T3	URB / RURAL	Vegetal
0211206	TRAFO 3F 150KVA 34,5KV 380/220V PLUG MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	75	TRI	D-Y	150	150	34,5	3	36,2	160	Plug In	380/220	800	T3	SE USO COLETIV	Mineral
0211249	TRAFO 3F 150KVA 34,5KV 380/220V PLUG VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	76	TRI	D-Y	150	150	34,5	3	36,2	160	Plug In	380/220	800	T3	SE USO COLETIV	Vegetal

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 17/09/2018

TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS - NEO NORDESTE

Código	Descrição Sucinta	Padrão	Item	Nº Fases	Tipo Ligação	Pot (kVA)	NBI (kV)	Tensão Primária (kV)	Qnt Taps	Isol. Bucha AT (kV)	I Term Prim(A)	Tipo Term Primário	Tensão Sec (V)	I Term Sec. (A)	Tipo Term Sec	Aplic.	Tipo do Óleo
0210439	TRAFO 3F 225KVA 13,8KV 220/127V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	77	TRI	D-Y	225	110	13,8	5	25	160	Grampo	220/127	800	T3	URB / RURAL	Mineral
0210470	TRAFO 3F 225KVA 13,8KV 220/127V 5T VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	78	TRI	D-Y	225	110	13,8	5	25	160	Grampo	220/127	800	T3	URB / RURAL	Vegetal
0210398	TRAFO 3F 225KVA 13,8KV 220/127V PLUG MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	79	TRI	D-Y	225	110	13,8	5	25	160	Plug In	220/127	800	T3	URB / RURAL	Mineral
0210466	TRAFO 3F 225KVA 13,8KV 220/127V PLUG VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	80	TRI	D-Y	225	110	13,8	5	25	160	Plug In	220/127	800	T3	URB / RURAL	Vegetal
0210387	TRAFO 3F 225KVA 13,8KV 380/220V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	81	TRI	D-Y	225	110	13,8	5	25	160	Grampo	380/220	800	T3	URB / RURAL	Mineral
0210460	TRAFO 3F 225KVA 13,8KV 380/220V 5T VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	82	TRI	D-Y	225	110	13,8	5	25	160	Grampo	380/220	800	T3	URB / RURAL	Vegetal
0210397	TRAFO 3F 225KVA 13,8KV 380/220V PLUG MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	83	TRI	D-Y	225	110	13,8	5	25	160	Plug In	380/220	800	T3	URB / RURAL	Mineral
0210465	TRAFO 3F 225KVA 13,8KV 380/220V PLUG VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	84	TRI	D-Y	225	110	13,8	5	25	160	Plug In	380/220	800	T3	URB / RURAL	Vegetal
0211201	TRAFO 3F 225KVA 34,5KV 220/127V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	85	TRI	D-Y	225	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	220/127	800	T3	URB / RURAL	Mineral
0211246	TRAFO 3F 225KVA 34,5KV 220/127V 3T VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	86	TRI	D-Y	225	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	220/127	800	T3	URB / RURAL	Vegetal
0211058	TRAFO 3F 225KVA 34,5KV 220/127V PLUG MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	87	TRI	D-Y	225	150	34,5	3	36,2	160	Plug In	220/127	800	T3	URB / RURAL	Mineral
0211242	TRAFO 3F 225KVA 34,5KV 220/127V PLUG VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	88	TRI	D-Y	225	150	34,5	3	36,2	160	Plug In	220/127	800	T3	URB / RURAL	Vegetal
0211200	TRAFO 3F 225KVA 34,5KV 380/220V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	89	TRI	D-Y	225	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	380/220	800	T3	URB / RURAL	Mineral
0211245	TRAFO 3F 225KVA 34,5KV 380/220V 3T VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	90	TRI	D-Y	225	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	380/220	800	T3	URB / RURAL	Vegetal
0211208	TRAFO 3F 225KVA 34,5KV 380/220V PLUG MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	91	TRI	D-Y	225	150	34,5	3	36,2	160	Plug In	380/220	800	T3	SE USO COLETIV	Mineral
0211251	TRAFO 3F 225KVA 34,5KV 380/220V PLUG VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	92	TRI	D-Y	225	150	34,5	3	36,2	160	Plug In	380/220	800	T3	URB / RURAL	Vegetal
0210440	TRAFO 3F 300KVA 13,8KV 220/127V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	93	TRI	D-Y	300	110	13,8	5	25	160	Grampo	220/127	800	T3	URB / RURAL	Mineral
0210471	TRAFO 3F 300KVA 13,8KV 220/127V 5T VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	94	TRI	D-Y	300	110	13,8	5	25	160	Grampo	220/127	800	T3	URB / RURAL	Vegetal
0210442	TRAFO 3F 300KVA 13,8KV 220/127V PLUG MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	95	TRI	D-Y	300	110	13,8	5	25	160	Plug In	220/127	400	T3	URB / RURAL	Mineral

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 17/09/2018

TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS - NEO NORDESTE

Código	Descrição Sucinta	Padrão	Item	Nº Fases	Tipo Ligação	Pot (kVA)	NBI (kV)	Tensão Primária (kV)	Qnt Taps	Isol. Bucha AT (kV)	I Term Prim(A)	Tipo Term Primário	Tensão Sec (V)	I Term Sec. (A)	Tipo Term Sec	Aplic.	Tipo do Óleo
0210473	TRAFO 3F 300KVA 13,8KV 220/127V PLUG VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	96	TRI	D-Y	300	110	13,8	5	25	160	Plug In	220/127	400	T3	URB / RURAL	Vegetal
0210388	TRAFO 3F 300KVA 13,8KV 380/220V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	97	TRI	D-Y	300	110	13,8	5	25	160	Grampo	380/220	800	T3	URB / RURAL	Mineral
0210461	TRAFO 3F 300KVA 13,8KV 380/220V 5T VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	98	TRI	D-Y	300	110	13,8	5	25	160	Grampo	380/220	800	T3	URB / RURAL	Vegetal
0210399	TRAFO 3F 300KVA 13,8KV 380/220V PLUG MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	99	TRI	D-Y	300	110	13,8	5	25	160	Plug In	380/220	800	T3	URB / RURAL	Mineral
0210467	TRAFO 3F 300KVA 13,8KV 380/220V PLUG VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	100	TRI	D-Y	300	110	13,8	5	25	160	Plug In	380/220	800	T3	URB / RURAL	Vegetal
0211203	TRAFO 3F 300KVA 34,5KV 220/127V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	101	TRI	D-Y	300	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	220/127	800	T3	URB / RURAL	Mineral
0211248	TRAFO 3F 300KVA 34,5KV 220/127V 3T VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	102	TRI	D-Y	300	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	220/127	800	T3	URB / RURAL	Vegetal
0211202	TRAFO 3F 300KVA 34,5KV 380/220V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	103	TRI	D-Y	300	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	380/220	800	T3	URB / RURAL	Mineral
0211247	TRAFO 3F 300KVA 34,5KV 380/220V 3T VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	104	TRI	D-Y	300	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	380/220	800	T3	URB / RURAL	Vegetal
0210401	TRAFO 3F 500KVA 13,8KV 220/127V PLUG MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	105	TRI	D-Y	500	110	13,8	5	25	160	Plug In	220/127	2000	T3	URB / RURAL	Mineral
0210469	TRAFO 3F 500KVA 13,8KV 220/127V PLUG VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	106	TRI	D-Y	500	110	13,8	5	25	160	Plug In	220/127	2000	T3	URB / RURAL	Vegetal
0210400	TRAFO 3F 500KVA 13,8KV 380/220V PLUG MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	107	TRI	D-Y	500	110	13,8	5	25	160	Plug In	380/220	1250	T3	URB / RURAL	Mineral
0210468	TRAFO 3F 500KVA 13,8KV 380/220V PLUG VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	108	TRI	D-Y	500	110	13,8	5	25	160	Plug In	380/220	1250	T3	URB / RURAL	Vegetal
0211057	TRAFO 3F 500KVA 34,5KV 220/127V PLUG MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	109	TRI	D-Y	500	150	34,5	3	36,2	160	Plug In	220/127	2000	T3	URB / RURAL	Mineral
0211241	TRAFO 3F 500KVA 34,5KV 220/127V PLUG VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	110	TRI	D-Y	500	150	34,5	3	36,2	160	Plug In	220/127	2000	T3	URB / RURAL	Vegetal
0211209	TRAFO 3F 500KVA 34,5KV 380/220V PLUG MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	111	TRI	D-Y	500	150	34,5	3	36,2	160	Plug In	380/220	1250	T3	SE USO COLETIV	Mineral
0211252	TRAFO 3F 500KVA 34,5KV 380/220V PLUG VG	ESP.DISTRI-ENGE-0019	112	TRI	D-Y	500	150	34,5	3	36,2	160	Plug In	380/220	1250	T3	SE USO COLETIV	Vegetal

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 17/09/2018

TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS FASE-FASE - NEO NORDESTE

Código	Descrição Sucinta	Padrão	Item	Nº Fases	Tipo Ligação	Pot (kVA)	NBI (kV)	Tensão Primária (kV)	Qnt Taps	Isol. Bucha AT (kV)	I Term Prim(A)	Tipo Term Primário	Tensão Sec (V)	I Term Sec. (A)	Tipo Term Sec	Aplic.	Tipo do Óleo
0210429	TRAFO 1FF 10KVA 13,8KV 127V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	113	MONO	F-F	10	110	13,8	5	25	160	Grampo	127	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0210422	TRAFO 1FF 10KVA 13,8KV 220V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	114	MONO	F-F	10	110	13,8	5	25	160	Grampo	220	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0210415	TRAFO 1FF 10KVA 13,8KV 254/127V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	115	MONO	F-F	10	110	13,8	5	25	160	Grampo	254/127	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0210414	TRAFO 1FF 10KVA 13,8KV 440/220V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	116	MONO	F-F	10	110	13,8	5	25	160	Grampo	440/220	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0211191	TRAFO 1FF 10KVA 34,5KV 127V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	117	MONO	F-F	10	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	127	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0211190	TRAFO 1FF 10KVA 34,5KV 220V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	118	MONO	F-F	10	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	220	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0211227	TRAFO 1FF 10KVA 34,5KV 254/127V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	119	MONO	F-F	10	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	254/127	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0211226	TRAFO 1FF 10KVA 34,5KV 440/220V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	120	MONO	F-F	10	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	440/220	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0210430	TRAFO 1FF 15KVA 13,8KV 127V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	121	MONO	F-F	15	110	13,8	5	25	160	Grampo	127	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0210423	TRAFO 1FF 15KVA 13,8KV 220V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	122	MONO	F-F	15	110	13,8	5	25	160	Grampo	220	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0210417	TRAFO 1FF 15KVA 13,8KV 254/127V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	123	MONO	F-F	15	110	13,8	5	25	160	Grampo	254/127	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0210416	TRAFO 1FF 15KVA 13,8KV 440/220V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	124	MONO	F-F	15	110	13,8	5	25	160	Grampo	440/220	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0211189	TRAFO 1FF 15KVA 34,5KV 127V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	125	MONO	F-F	15	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	127	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0211188	TRAFO 1FF 15KVA 34,5KV 220V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	126	MONO	F-F	15	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	220	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0211223	TRAFO 1FF 15KVA 34,5KV 254/127V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	127	MONO	F-F	15	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	254/127	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0211222	TRAFO 1FF 15KVA 34,5KV 440/220V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	128	MONO	F-F	15	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	440/220	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0210431	TRAFO 1FF 25KVA 13,8KV 127V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	129	MONO	F-F	25	110	13,8	5	25	160	Grampo	127	400	T2	URB / RURAL	Mineral
0210432	TRAFO 1FF 25KVA 13,8KV 220V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	130	MONO	F-F	25	110	13,8	5	25	160	Grampo	220	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0210419	TRAFO 1FF 25KVA 13,8KV 254/127V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	131	MONO	F-F	25	110	13,8	5	25	160	Grampo	254/127	400	T2	URB / RURAL	Mineral
0210418	TRAFO 1FF 25KVA 13,8KV 440/220V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	132	MONO	F-F	25	110	13,8	5	25	160	Grampo	440/220	160	T2	URB / RURAL	Mineral

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 17/09/2018

TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS FASE-FASE - NEO NORDESTE

Código	Descrição Sucinta	Padrão	Item	Nº Fases	Tipo Ligação	Pot (kVA)	NBI (kV)	Tensão Primária (kV)	Qnt Taps	Isol. Bucha AT (kV)	I Term Prim(A)	Tipo Term Primário	Tensão Sec (V)	I Term Sec. (A)	Tipo Term Sec	Aplic.	Tipo do Óleo
0211187	TRAFO 1FF 25KVA 34,5KV 127V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	133	MONO	F-F	25	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	127	400	T2	URB / RURAL	Mineral
0211186	TRAFO 1FF 25KVA 34,5KV 220V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	134	MONO	F-F	25	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	220	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0211229	TRAFO 1FF 25KVA 34,5KV 254/127V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	135	MONO	F-F	25	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	127	400	T2	URB / RURAL	Mineral
0211228	TRAFO 1FF 25KVA 34,5KV 440/220V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	136	MONO	F-F	25	150	34,5	3	36,2	160	Grampo	440/220	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0210435	TRAFO 1FF 37,5KVA 13,8KV 254/127V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	137	MONO	F-F	37,5	110	13,8	5	25	160	Grampo	254/127	400	T2	URB / RURAL	Mineral
0210436	TRAFO 1FF 37,5KVA 13,8KV 440/220V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	138	MONO	F-F	37,5	110	13,8	5	25	160	Grampo	440/220	400	T2	URB / RURAL	Mineral

TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS FASE-NEUTRO - NEO NORDESTE

Código	Descrição Sucinta	Padrão	Item	Nº Fases	Tipo Ligação	Pot (kVA)	NBI (kV)	Tensão Primária (kV)	Qnt Taps	Isol. Bucha AT (kV)	I Term Prim(A)	Tipo Term Primário	Tensão Sec (V)	I Term Sec. (A)	Tipo Term Sec	Aplic.	Tipo do Óleo
0211194	TRAFO 1FN 10KVA 19,9KV 127V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	139	MONO	F-N	10	150	19,9	3	36,2	160	Grampo	127	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0211195	TRAFO 1FN 10KVA 19,9KV 220V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	140	MONO	F-N	10	150	19,9	3	36,2	160	Grampo	220	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0211225	TRAFO 1FN 10KVA 19,9KV 254/127V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	141	MONO	F-N	10	150	19,9	3	36,2	160	Grampo	254/127	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0211224	TRAFO 1FN 10KVA 19,9KV 440/220V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	142	MONO	F-N	10	150	19,9	3	36,2	160	Grampo	440/220	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0210427	TRAFO 1FN 10KVA 7,9KV 127V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	143	MONO	F-N	10	110	7,96	5	25	160	Grampo	127	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0210410	TRAFO 1FN 10KVA 7,9KV 220V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	144	MONO	F-N	10	110	7,96	5	25	160	Grampo	220	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0210404	TRAFO 1FN 10KVA 7,9KV 254/127V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	145	MONO	F-N	10	110	7,96	5	25	160	Grampo	254/127	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0210405	TRAFO 1FN 10KVA 7,9KV 440/220V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	146	MONO	F-N	10	110	7,96	5	25	160	Grampo	440/220	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0211193	TRAFO 1FN 15KVA 19,9KV 127V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	147	MONO	F-N	15	150	19,9	3	36,2	160	Grampo	127	160	T2	URB / RURAL	Mineral

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 17/09/2018

TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS FASE-NEUTRO - NEO NORDESTE																	
Código	**Descrição Sucinta**	**Padrão**	**Item**	**Nº Fases**	**Tipo Ligação**	**Pot (kVA)**	**NBI (kV)**	**Tensão Primária (kV)**	**Qnt Taps**	**Isol. Bucha AT (kV)**	**I Term Prim(A)**	**Tipo Term Primário**	**Tensão Sec (V)**	**I Term Sec. (A)**	**Tipo Term Sec**	**Aplic.**	**Tipo do Óleo**
0211192	TRAFO 1FN 15KVA 19,9KV 220V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	148	MONO	F-N	15	150	19,9	3	36,2	160	Grampo	220	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0211220	TRAFO 1FN 15KVA 19,9KV 254/127V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	149	MONO	F-N	15	150	19,9	3	36,2	160	Grampo	254/127	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0211221	TRAFO 1FN 15KVA 19,9KV 440/220V 3T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	150	MONO	F-N	15	150	19,9	3	36,2	160	Grampo	440/220	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0210428	TRAFO 1FN 15KVA 7,9KV 127V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	151	MONO	F-N	15	110	7,96	5	25	160	Grampo	127	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0210411	TRAFO 1FN 15KVA 7,9KV 220V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	152	MONO	F-N	15	110	7,96	5	25	160	Grampo	220	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0210406	TRAFO 1FN 15KVA 7,9KV 254/127V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	153	MONO	F-N	15	110	7,96	5	25	160	Grampo	254/127	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0210407	TRAFO 1FN 15KVA 7,9KV 440/220V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	154	MONO	F-N	15	110	7,96	5	25	160	Grampo	440/220	160	T2	URB / RURAL	Mineral
0210433	TRAFO 1FN 37,5KVA 7,9KV 254/127V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	155	MONO	F-N	37,5	110	7,96	5	25	160	Grampo	254/127	400	T2	URB / RURAL	Mineral
0210434	TRAFO 1FN 37,5KVA 7,9KV 440/220V 5T MI	ESP.DISTRI-ENGE-0019	156	MONO	F-N	37,5	110	7,96	5	25	160	Grampo	440/220	400	T2	URB / RURAL	Mineral

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 17/09/2018

Neo Sudeste – Elektro
Neo Nordeste - Coelba, Cosern e Celpe

Coelba, Celpe e Cosern somente: os transformadores monofásicos FF e FN com três buchas secundárias são previstos somente para manutenção ou para situações em que o projeto não permita a utilização dos transformadores com duas buchas, independentemente de sua potência. Para novos projetos onde não haja nenhum tipo de restrição anterior, devem ser previstos transformadores com duas buchas secundárias.