

Assunto: Transformador de Distribuição Monofásico Submersível em Pedestal (PM-Br 112.07)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

CONTEÚDO

1.	OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO	2
2.	GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO.....	2
3.	UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO	2
4.	REFERÊNCIAS	3
5.	POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	4
6.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	4
7.	MATERIAL.....	6
7.1	Características Gerais	7
7.2	Características construtivas.....	7
7.3	Limites de elevação de temperatura	11
7.4	Identificação.....	11
7.5	Ensaio	11
7.6	Amostragem.....	12
7.7	Transporte, Embalagem e Acondicionamento	13
7.8	Fornecimento	13
7.9	Garantia	13
8.	ANEXOS.....	14
8.1	Características Técnicas Garantidas – CTG	14
8.2	Identificação do equipamento isento de PCB.....	14

RESPONSÁVEL POR PM & CONSTRUCTION BRAZIL
Fernando Andrade

Assunto: Transformador de Distribuição Monofásico Submersível em Pedestal (PM-Br 112.07)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento define os requisitos técnicos para aquisição de Transformador de Distribuição Subterrâneo em Pedestal.

Este documento se aplica a ENEL Grids Brasil.

A presente política aplica-se ao Grupo Enel no que diz respeito à sua atuação no Brasil, de acordo com as leis, regulamentos, acordos coletivos e normas de governança aplicáveis, incluindo a Lei Geral de Proteção de Dados, que em qualquer situação, prevalecem sobre as disposições contidas neste documento.

A Lei Geral de Proteção de Dados, Lei nº 13.709/2018 (LGPD) e GDPR (Regulamento U.E. 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016), regulamentam o tratamento de dados pessoais. A LGPD define que tratamento é toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração, bem como que Dados Pessoais são todas as informações relacionadas a uma pessoa natural (pessoa física), que possa torna-la identificada ou identificável (tais como: nome, CPF, endereço, nome de familiares, perfil de consumo, geolocalização, número de Unidade Consumidora, etc., os quais de forma isolada, ou associada com dois ou mais, possam identificar direta, ou indiretamente, um titular de dados pessoais).

Os Tratamentos de Dados Pessoais realizados durante as atividades descritas neste documento, deverão estar devidamente mapeados no sistema de registro de tratamento de dados pessoais do Grupo Enel, conforme a Instrução Operacional n. 3341 - Gerenciamento de Registro de Tratamento de Dados Pessoais e deverão ocorrer em consonância com as regras de Proteção De Dados Pessoais, GDS e Segurança da Informação do Grupo Enel, estabelecidas nas respectivas Políticas e Procedimentos internos, listados no item 4 deste documento.

2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
0	16/09/2024	Emissão da especificação técnica.

3. UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption

Responsável pela autorização do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption

Assunto: Transformador de Distribuição Monofásico Submersível em Pedestal (PM-Br 112.07)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

4. REFERÊNCIAS

- Procedimento Organizacional n.375 Gestão da Informação Documentada;
- Código Ético do Grupo Enel;
- Plano de Tolerância Zero à Corrupção;
- Enel Human Rights Policy;
- Enel Global Compliance Program (EGCP);
- Política do SGI;
- ISO 9001 - Sistema de Gestão da Qualidade;
- ISO 14001 - Sistema de Gestão Ambiental;
- ISO 45001 - Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional;
- ISO 50001- Sistema de Gestão de Energia;
- ISO 37001 - Sistema de Gestão Antisuborno;
- Policy n.344 - Application of the General Data Protection Regulation (EU Regulation2016/679) within the scope of the Enel Group;
- Procedimento Organizacional n.1626 – Aplicação da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais no âmbito das Empresas do Grupo Enel;
- Policy n.243 - Segurança da Informação;
- Policy n.33 – Information Classification and Protection;
- Policy n.347 – Policy Personal Data Breach Management;
- Policy n.1042 – Gerenciamento de Incidentes de Segurança de Dados Pessoais;
- Instrução Operacional n.3341 – Gerenciamento de Registro de Tratamento de Dados Pessoais;
- Instrução Operacional n.3340 – Metodologia para Processo de Avaliação de Impacto na Proteção de Dados;
- Policy n.241 – Gestão de Crises e Incidentes Brasil;
- Policy n.25 – Management of Logical Access to IT Systems;
- Policy n.37 - Enel Mobile Applications;
- Procedimento Organizacional n.34 - Application Portfolio Management;
- Procedimento Organizacional n.35 - GDS Initiatives Planning and Activation;
- Procedimento Organizacional n.36 - Solutions Development & Release Management;
- Instrução Operacional n.944 - Cyber Security Risk Management Methodology;
- ABNT NBR 5356, Transformadores de potência;
- ABNT NBR IEC 60085, Isolação elétrica - Avaliação e designação térmicas;
- ABNT NBR 6648, Bobinas e chapas grossas de aço-carbono para uso estrutural — 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 11888, Bobinas e chapas finas a frio e a quente de aço-carbono e de aço de alta resistência e baixa liga — Requisitos gerais;
- ABNT NBR 5906, Bobinas e chapas laminadas a quente de aço-carbono para estampagem — Especificação;
- ABNT NBR 5915, Chapas e bobinas de aço laminadas a frio;
- ABNT NBR 15422. Óleo vegetal isolante para equipamentos elétricos;
- ASTM D 4059, Standard Test Method for Analysis of Polychlorinated Biphenyls in Insulating Liquids by Gas Chromatography;
- ABNT NBR 5440, Transformadores para redes aéreas de distribuição — Requisitos;

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Assunto: Transformador de Distribuição Monofásico Submersível em Pedestal (PM-Br 112.07)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- ABNT NBR 5161, Produtos laminados planos de aço para fins elétricos - Verificação das propriedades
- ABNT NBR 11835, Acessórios isolados desconectáveis para cabos de potência para tensões de 15 kV a 35 kV – Especificação;
- ABNT NBR 11003, Pintura industrial — Determinação da aderência pelos métodos de corte na pintura;
- ABNT NBR 12134, Óleo mineral isolante - Determinação do teor de 2,6-di-terciário-butil paracresol;

Notas:

- 1) O fornecedor deve disponibilizar, para o inspetor da Enel, no local da inspeção, todas as Normas acima mencionadas, em suas últimas revisões.
- 2) Deverá ser usado o Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico) para todo e qualquer fornecimento a ser realizado.

5. POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Value Chain: Gestão da Rede

Macro Process: Gestão de Materiais

Process: Padronização de Componentes de Rede

6. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
ABNT/NBR	Associação Brasileira de Normas Técnicas/Normas Brasileiras
Dado Pessoal	Dado Pessoal é qualquer informação relacionada a pessoa natural identificada ou identificável, tais como nome, número de identificação, dados de localização, um identificador online ou a um ou mais dos elementos característicos de sua identidade física, fisiológica, genética, mental, econômica, cultural ou social (veja também Categorias especiais de dados pessoais).
Dados Pessoais Sensíveis (incluindo biométricos e referentes à Saúde)	No contexto de proteção de dados, merece especial atenção a categoria de dado pessoal sobre origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico, quando vinculado a uma pessoa natural. Esses dados são definidos pela LGPD como Dados Pessoais Sensíveis. <ul style="list-style-type: none">• Dados genéticos: dados pessoais relativos às características genéticas, hereditárias ou adquiridas de uma pessoa física que fornecem informações unívocas sobre a fisiologia ou sobre a saúde de tal pessoa física, e que resultam designadamente da análise de uma amostra biológica da pessoa física em questão;• Dados biométricos: dados pessoais resultantes de um tratamento técnico específico relativo às características físicas, fisiológicas ou comportamentais de uma pessoa física

Assunto: Transformador de Distribuição Monofásico Submersível em Pedestal (PM-Br 112.07)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
	que permitam ou confirmem a identificação única dessa pessoa, tais como foto, vídeo, imagens da face ou dados de impressão digital; <ul style="list-style-type: none"> • Dados relativos à saúde: dados pessoais relacionados com a saúde física ou mental de uma pessoa física, incluindo a prestação de serviços de saúde, que revelem informações sobre o seu estado de saúde.
General Data Protection Regulation or GDPR	Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção das pessoas naturais, no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados; e que revoga a Diretiva 95/46 / CE.
Lei Geral de Proteção de Dados ou LGPD.	Lei Brasileira nº 13.709/18 promulgada em 14 de agosto de 2018, posteriormente alterada pela Lei 13.853/19, que dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural.
Titular dos Dados Pessoais	Pessoa natural a quem se referem os dados pessoais que são objeto de tratamento. Ele / ela entendido como uma pessoa natural identificada ou identificável.
Tratamento	Toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração.

Assunto: Transformador de Distribuição Monofásico Submersível em Pedestal (PM-Br 112.07)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7. MATERIAL

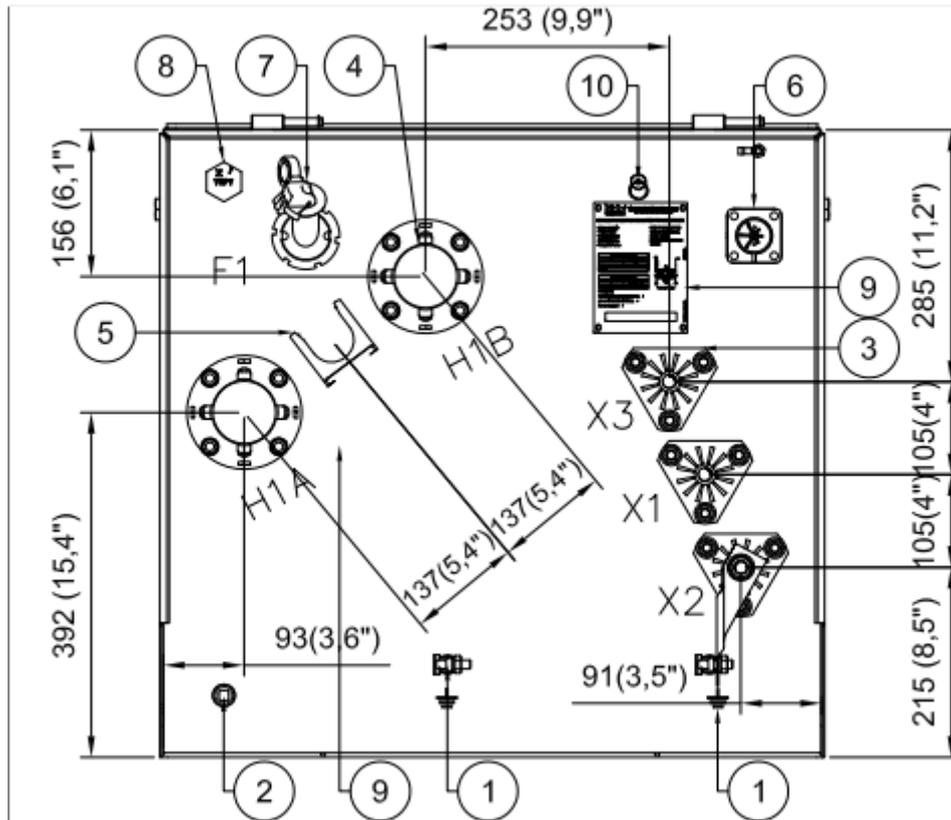


Figura 1 - Transformador pedestal vista frontal interior

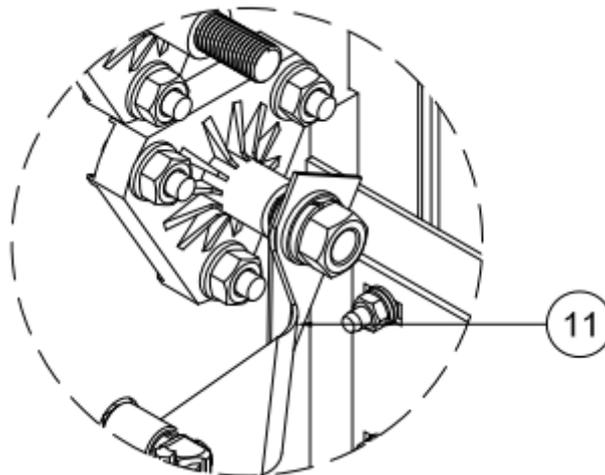


Figura 2 – Detalhe da bucha de baixa tensão

Assunto: Transformador de Distribuição Monofásico Submersível em Pedestal (PM-Br 112.07)
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Tabela 1 - Legenda para figuras 1 e 2

Item	Descrição
1	Terminal de aterramento X2
2	Válvula de drenagem e retirada de amostra de óleo
3	Buchas de baixa tensão
4	Bucha de média tensão tipo poço (bushing well)
5	Suporte para desconectáveis
6	Visor de nível de óleo
7	Porta fusível tipo baioneta
8	Válvula para enchimento de óleo
9	Placa de identificação
10	Válvula de alívio de pressão

Tabela 2 - Código do material

Item	Tensão Nominal (kV)	Potência (kVA)	Tipo Óleo	Código
1	7,976	25	vegetal	110726

7.1 Características Gerais

Os transformadores deverão ser instalados sobre bases de concreto localizadas em praças, jardins de imóveis (recuo) ou outros locais que disponham de espaços adequados. Nessas instalações podem ocorrer eventuais contatos de pessoas ou animais com as partes metálicas externas dos transformadores que, para tanto, devem ser adequadamente projetados e protegidos para evitar acidentes.

7.1.1. Condições ambientais

As condições normais de funcionamento devem estar de acordo com as especificadas na NBR 5356 partes de 1 a 5 e devem ser consideradas condições normais as seguintes:

- Temperatura ambiente não superior a 40°;
- Altitude não superior a 1000m;
- Tensão de alimentação aproximadamente;
- Corrente de carga aproximadamente senoidal e fator harmônico não superior a 0,05pu, conforme NBR 5356;
- Os transformadores devem ser projetados para funcionamento como abaixadores;
- Instalação no nível do solo com possibilidade de submersão de qualquer natureza.

7.2 Características construtivas
7.2.1. Características gerais

- O transformador consiste, basicamente, de um tanque, um compartimento de entrada dos cabos de média tensão (compartimento de média tensão) e um compartimento de saída dos cabos de baixa tensão (compartimento de baixa tensão). Estes três componentes deverão ser reunidos em uma única unidade, a prova de tempo e resistente aos agentes atmosféricos.
- O transformador deve ser construído de modo a permitir seu levantamento e seu deslocamento sem implicar em problemas com os cabos de entrada/saída;

Assunto: Transformador de Distribuição Monofásico Submersível em Pedestal (PM-Br 112.07)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- c) O transformador deve ser construído de maneira a não possibilitar a acumulação de água na parte superior da tampa e a penetração de água em seu interior, em condições normais de operação;
- d) Os materiais isolantes dos transformadores devem ser da classe A (105° C), conforme a norma NBR IEC 60085;
- e) As porcas e cabeças de parafusos utilizados na construção dos transformadores devem estar providas de tratamento mecânico adequado, não sendo permitidas peças zincadas na parte interna do transformador.

7.2.2. Características da base

- a) A projeção do tanque sem radiadores e acessórios deve estar contida no contorno da base do transformador e de acordo com o desenho fornecido por ocasião da proposta;
- b) O transformador deve ser fornecido com, no mínimo com 4 dispositivos de fixação em sua base, que devem ser localizadas internamente aos compartimentos de média e baixa tensão. Caso seja solicitado na Licitação/Contrato o transformador deve ser fornecido com 2 dispositivos adicionais de fixação externa.

7.2.3. Características da guarnição

- a) O material e o fabricante das guarnições e/ou juntas de vedação devem ser aprovados previamente pela Enel Grids Brasil. O fabricante deve indicar a composição básica do material utilizado e apresentar certificados de ensaios das características físico-químico (densidade, dureza, cinzas, enxofre livre, deformação permanente, envelhecimento, resistência à tração, aos raios UV, a água e compatibilidade com o óleo mineral ou vegetal isolante), solicitados por ocasião da aprovação, fornecidos por um instituto oficial;
- b) O material usado nas guarnições não deve afetar e nem ser afetado pelo líquido isolante nas condições de operação do transformador, conforme NBR 5356;
- c) O projeto das juntas deve ser tal que preserve e sele as guarnições, protegendo-as contra a ação de água, ambientes corrosivos e assegure às juntas estanqueidade ao líquido isolante e à água;
- d) Algumas guarnições, quando danificadas durante o transporte, devem ser substituídas no local. O fabricante deve fornecer as guarnições a serem substituídas e executar os serviços necessários para colocar o transformador em serviço, sem ônus para a Enel Brasil.

7.2.4. Características do líquido isolante

- a) O óleo isolante a ser utilizado nos transformadores pode ser óleo mineral parafínico inibido ou naftênico ou vegetal, tratado com equipamento termo-vácuo, e deverá ser colocado sob vácuo no transformador;
- b) Óleo vegetal deve ser fornecido de acordo com a ABNT NBR 15422. Caso o transformador for preenchido com óleo vegetal deve ser pintado no corpo do transformador (Óleo Vegetal) e na placa de identificação. O Fabricante do transformador deve informar todos os cuidados que se deve ter no manuseio, transporte, tratamento e preenchimento do óleo;
- c) O óleo parafínico (óleo tipo B) deve estar de acordo com a Resolução no 09 de 01/11/88 e Regulamento Técnico CNP- 06/79 Revisão 2, inibido com (0,3+/-0,03) % de DBPC (2,6-di-terciário-butil paracresol) em massa;
- d) O óleo naftênico (tipo A) deve estar de acordo com a Portaria no 46 de 02/12/94 e Regulamento Técnico DNC-03/94;
- e) Em ambos os casos, o teor de PCB no óleo isolante não deve ser detectável, quando for ensaiado conforme a ASTM D 4059;
- f) O óleo mineral ou vegetal deve possuir as características após contato com o equipamento o estabelecido na NBR-5440.

Assunto: Transformador de Distribuição Monofásico Submersível em Pedestal (PM-Br 112.07)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.2.5. Pintura interna

- a) Preparação da superfície: logo após a fabricação do tanque, as impurezas devem ser removidas através de processo adequado;
- b) Tinta de fundo: deve ser aplicada base antiferruginosa na cor branca, que não afete e nem seja afetada pelo líquido isolante, com espessura seca total mínima de 40 µm.

7.2.6. Pintura externa

- a) Preparação da superfície: logo após a fabricação do tanque, as impurezas devem ser removidas através de processo químico ou jateamento abrasivo ao metal quase branco, padrão visual Sa 2 1/2 da norma SIS 05.5900;
- b) Tinta de fundo: deve ser aplicada base com primer epóxi-poliamida/óxido de ferro bicomponente, com espessura seca total mínima de 80 µm;
- c) Tinta de acabamento: deve ser aplicado esmalte poliuretano alifático bicomponente, com espessura seca total mínima de 70 µm, na cor verde, notação Munsell 2,5 G 3/4, devendo suportar os ensaios previstos na norma e ensaio de resistência atmosférica úmida.

7.2.7. Núcleo

- a) O núcleo deve ser construído de laminados planos de aço de grão orientado para fins elétricos, com envelhecimento máximo admissível de 5 % conforme norma NBR 5161, tratadas e isoladas entre si e, se necessário, para garantir o isolamento, receber isolamento adicional apropriado para núcleos imersos em líquidos isolantes. Não se aceita o isolamento com papel entre lâminas ou entre pacotes de lâminas. O produto laminado deve satisfazer aos ensaios prescritos na norma NBR 5161;
- b) Os laminados devem ser presos no lugar por uma estrutura apropriada que sirva para centrar, firmar e retirar a parte ativa do tanque. Não são permitidas culatras de madeira para prensagem do núcleo;
- c) Para fins de ligação a terra, o núcleo deve ter ligação elétrica ao tanque, através de fita de cobre;
- d) Os tirantes usados na fixação dos laminados devem ser isolados.

7.2.8. Enrolamentos e isolamentos

- a) Os enrolamentos poderão ser constituídos de fios de cobre ou de chapas de cobre ou de alumínio;
- b) Os enrolamentos e isolamentos devem ser projetados e construídos de forma a resistirem sem danos, em quaisquer condições de carga e de tensão, todos os esforços mecânicos, efeitos térmicos e solicitações dielétricas, aos quais poderão estar sujeitos durante a operação do transformador;
- c) Todos os condutores empregados nas bobinas, que tenham seção retangular, devem estar isentos de rebarbas que possam ser prejudiciais à isolação;
- d) Os materiais isolantes e compostos de impregnação devem ser compatíveis entre si e não devem afetar nem serem afetados pelo líquido isolante, nem sofrer deterioração indevida, quando submetidos à temperatura resultante da operação do equipamento em regime contínuo de carga;

7.2.9. Condutores e terminais

- a) Os condutores internos e partes vivas devem ser providos de reforços adequados e instalados com comprimentos tais que possibilitem reparos. Todos os condutores terminais devem ser isolados. Todas as ligações entre os condutores terminais e os terminais de enrolamentos devem ser feitos com solda forte, sendo que qualquer outro sistema de ligação deve ser submetido à aprovação da Enel Brasil;
- b) Os terminais de saída devem ser construídos de maneira a impedir o escapamento de líquidos isolantes por vazamento através das buchas;
- c) As ligações entre os condutores terminais e os terminais de enrolamento, devem estar totalmente imersas no líquido isolante;

Assunto: Transformador de Distribuição Monofásico Submersível em Pedestal (PM-Br 112.07)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.2.10. Dispositivos de proteção

- a) Os transformadores deverão ser fornecidos com fusíveis do tipo baioneta, de modo a permitir a instalação/retirada destes fusíveis em campo;
- b) Os fusíveis limitadores de corrente deverão operar imersos em óleo isolante e ser instalados em base apropriada;
- c) Os fusíveis limitadores de corrente não devem operar para defeitos externos ao transformador (curtos nos circuitos secundários);
- d) O fornecedor deverá discriminar os fusíveis (tipo, fabricante, corrente nominal, etc.) e comprovar a efetiva operação dos mesmos para proteção do transformador.

7.2.11. Buchas

- a) As buchas de tensão primária devem ser do tipo poço (bushing well), tensão nominal 15/25 kV, corrente nominal 200 A, de acordo com a norma NBR 11835. As buchas devem ser fornecidas com uma cobertura protetora.
- b) As buchas secundárias deverão ter isolamento de 1,3kV e capacidade de condução compatível com a potência do transformador.

7.2.12. Válvula para drenagem do líquido isolante

O transformador deve ser provido de válvula utilizada para drenagem do líquido isolante.

7.2.13. Válvula para enchimento do líquido isolante (ligação filtro-prensa)

O transformador deve ser provido de válvula utilizada para enchimento do líquido isolante.

7.2.14. Indicador de nível de líquido isolante

- a) O transformador deve ser provido de indicador de nível de líquido isolante instalado no compartimento de média tensão.
- b) O nível do indicador de líquido isolante a 25° C deve estar, no mínimo, 50 mm acima das partes vivas.
- c) O fabricante deve apresentar as características e os desenhos correspondentes ao indicador de nível de líquido isolante que deve ser submetido à aprovação prévia.

7.2.15. Dispositivo de alívio de pressão

- a) Os transformadores devem ser providos de um dispositivo de alívio de pressão previsto para operação a pressão positiva de $0,07 \pm 10\%$ MPa ($0,70 \pm 10\%$ Kgf/cm²);
- b) O dispositivo de alívio de pressão deve ficar localizado no compartimento de baixa tensão;
- c) O fabricante deve apresentar as características e os desenhos do dispositivo de alívio de pressão para serem submetidos à aprovação prévia;
- d) O fabricante deve demonstrar a eficiência do dispositivo de alívio de pressão proposto para os transformadores correspondentes.
- e) O dispositivo deve estar posicionado na horizontal, na parede do tanque do transformador, observada a condição de carga máxima de emergência do transformador de 200% e não pode, em nenhuma hipótese, dar vazão ao óleo expandido, conforme NBR 5440;

7.2.16. Meios de suspensão da parte ativa e do transformador

O transformador deve possuir orelhas para suspensão, permitindo o levantamento, com o líquido isolante em seu nível normal, da unidade completa ou eventualmente sem a tampa principal. As orelhas deverão estar posicionadas de maneira a não ultrapassar a borda do tanque permitindo a remoção da tampa por

Assunto: Transformador de Distribuição Monofásico Submersível em Pedestal (PM-Br 112.07)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

esmerilhamento sem danificá-la. A parte ativa deve possuir meios para sua suspensão que possibilitam a sua retirada do tanque do transformador em nível.

7.3 Limites de elevação de temperatura

Os limites de elevação de temperaturas devem ser conforme a Tabela 3.

Tabela 3 – Elevações de temperatura

Temperaturas	Limites de elevação de temperatura(°C)	
	Óleo Mineral	Óleo Vegetal
Média dos enrolamentos	55	65
Ponto mais quente dos enrolamentos	65	80
Óleo isolante (topo do óleo)	50	60
Temperatura de referência das perdas totais e impedância	75	85

7.4 Identificação

7.4.1. Placa de Identificação

Cada transformador deve ser provido de uma placa de identificação de aço inoxidável com espessura mínima de 0,8 mm, fixada ao respectivo suporte através de rebites de alumínio a uma distância mínima de 20 mm da superfície plana de montagem. A placa deve ser colocada em posição visível, internamente à tampa do compartimento de baixa tensão além dos dados característicos do transformador deve ser gravado os valores de perdas e vazio e totais, indelevelmente marcada.

7.4.2. Placa de advertência interna

O transformador deve apresentar uma placa de advertência interna, localizada na parede de montagem das buchas de média tensão, o mais próximo possível dos flanges das baionetas.

A placa de advertência interna deve conter orientações no sentido de evitar que os fusíveis sejam retirados/manipulados em carga. Também deve apresentar as características nominais dos e limitadores de corrente.

7.4.3. Na embalagem

- Nome ou marca do fabricante;
- Identificação completa do conteúdo;
- Tipo e quantidade;
- Massa (bruta e líquida) e dimensões do volume;
- Nome do usuário;
- Número da ordem de compra e da nota fiscal.

7.5 Ensaio

Devem ser realizados conforme ABNT NBR 5356

7.5.1. Ensaio de Tipo

- Verificação visual do tanque, acessórios e da parte ativa;
- Controle dimensional;
- Elevação de temperatura;

Assunto: Transformador de Distribuição Monofásico Submersível em Pedestal (PM-Br 112.07)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- d) Nível de tensão de rádio interferência;
- e) Nível de ruído;
- f) Fator de potência de isolamento e capacitância;
- g) Resistência elétrica dos enrolamentos (medição deve ser feita entre fases e fase e neutro);
- h) Relação de tensões;
- i) Resistência do isolamento;
- j) Deslocamento angular e sequência de fases;
- k) Perdas (em vazio e em carga);
- l) Corrente de excitação;
- m) Tensão de curto-circuito;
- n) Tensão suportável nominal à frequência industrial;
- o) Tensão induzida de longa duração com medição de descargas parciais, conforme NBR 5356;
- p) Tensão induzida;
- q) Tensão suportável nominal de impulso atmosférico;
- r) Estanqueidade e resistência à pressão a quente;
- s) Estanqueidade e resistência à pressão a frio (0,70 e 0,90 kgf/cm²);
- t) Pintura conforme itens 7.2.5, 7.2.6 e NBR 11003;
- u) Óleo isolante
 - Densidade, conforme as normas NBR 5440 e NBR15422;
 - índice de neutralização, conforme as normas NBR 5440 e NBR 15422;
 - Tensão interfacial, conforme as normas NBR 5440 e NBR 15422;
 - Fator de perdas dielétricas, conforme as normas NBR 5440 e NBR 15422;
 - Teor de inibidor, conforme as normas NBR 5440 e NBR 15422;
 - Teor de água, conforme as normas NBR 5440 e NBR15422;
 - Teor de PCB: não detectável, conforme as normas NBR 5440 e NBR 15422;
 - Rigidez dielétrica, conforme as normas NBR 5440 e NBR15422;
 - Cromatografia gasosa, conforme as normas NBR 5440 e NBR 15422;
 - Ensaio de compatibilidade dos materiais com o óleo isolante;
 - Ensaio de verificação do teor de PCB, conforme ASTM D 4059;
 - Cromatografia gasosa, conforme NBR 12134.
- v) Determinação da atuação da válvula de alívio de pressão.
- w) Curto-circuito, de acordo com a NBR 5356.
- x) Ensaio nos fusíveis.

7.5.2. Ensaio de Recebimento

Os ensaios de recebimento são os ensaios citados nas alíneas a) e b) e f) a v) do **item 7.5.1** deste documento.

Nota: Para verificação da pintura nos ensaios de recebimento deve ser realizado o ensaio de aderência e de espessura da camada de tinta.

7.5.3. Ensaio de Rotina

Estes ensaios devem ser executados pelo fabricante em transformadores completamente montados.

Os ensaios de rotina são os ensaios citados nas alíneas g), h), p) e s) do **item 7.5.1** deste documento.

7.6 Amostragem

As amostragens devem ser realizadas conforme citado abaixo:

Assunto: Transformador de Distribuição Monofásico Submersível em Pedestal (PM-Br 112.07)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- a) Ensaios de tensão suportável nominal à frequência industrial e tensão induzida que devem ser efetuadas em todo o lote apresentado;
- b) Ensaios no óleo isolante e verificação da parte ativa devem ser efetuados em uma unidade de amostra de cada lote de transformadores, ficando a critério do inspetor a escolha da unidade da qual ser retirada amostra;
- c) Demais ensaios – (Normal e simples, NQA 1,5% - Nível de inspeção S2);

7.7 Transporte, Embalagem e Acondicionamento

- a) Prever embalagem que contribua com economia circular e meio ambiente, ou seja:
 - Uso de embalagem reutilizável;
 - Embalagem feita com matéria-prima reciclada.
- b) O material deve ser agrupado de forma adequada para evitar avarias na peça
- c) O transformador deve ser preenchido a temperatura ambiente, e para embarque com nitrogênio ou ar seco, a uma pressão positiva de 0,02 MPa (0,2 kgf/cm²)
- d) O acondicionamento deve ser adequado ao transporte previsto, às condições de armazenagem e ao manuseio, de comum acordo entre o fabricante e usuário.

7.8 Fornecimento

Para fornecimento à Enel Grids Brasil, deve-se ter protótipo previamente homologado.

7.9 Garantia

O fabricante deve garantir a eficiência de operação do transformador por um período de 24 (vinte e quatro) meses, a partir da data da emissão da nota fiscal ou o período estipulado pelo Contrato de Compra. Qualquer defeito que se manifestar durante este período, por responsabilidade do fabricante, deve ser reparado às suas custas e sem qualquer ônus para a Enel Brasil. A data do defeito deve ser confirmada por um documento interno desta Empresa. No caso de qualquer defeito em uma parte vital que possa afetar a segurança operacional do transformador, um novo período de garantia deve entrar em vigência a partir da reenergização do transformador, período este que deve ser de 24 (vinte e quatro) meses.

Assunto: Transformador de Distribuição Monofásico Submersível em Pedestal (PM-Br 112.07)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8. ANEXOS

8.1 Características Técnicas Garantidas – CTG



8.2 Identificação do equipamento isento de PCB

Os equipamentos preenchidos com óleo mineral isolante apresentando teor de PCB inferior a 50 ppm e para óleo isolante vegetal não deve ser detectado PCB, receberão um adesivo em material resistente aos raios UV, dimensões 100 x 100 mm. O local de instalação deve ser na porta do lado do compartimento de Baixa Tensão (BT).

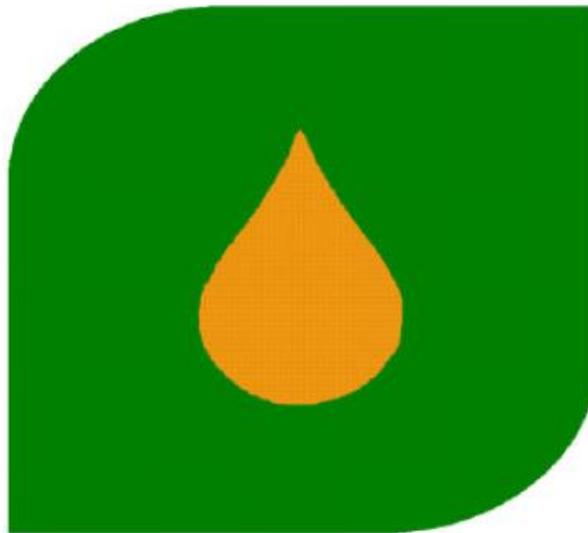


Figura 3 - Identificação isento PCB