

Assunto: Transformador de Potencial 15 a 36,2 kV – Uso externo (PM-Br 199.86)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

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 Ambientais	6
7.2	Características Elétricas	6
7.3	Características construtivas.....	7
7.4	Identificação.....	9
7.4.1.	No equipamento	9
7.4.2.	Na embalagem.....	9
7.5	Ensaio	9
7.5.1.	Ensaio de Tipo	10
7.5.2.	Ensaio de Recebimento	10
7.6	Amostragem.....	10
7.7	Transporte, Embalagem e Acondicionamento	10
7.8	Fornecimento	10
7.9	Garantia	10
8.	ANEXOS	11
8.1	Características Técnicas Garantidas – CTG	11
8.2	Furação para a base do TP	11

RESPONSÁVEL POR NETWORK DEVELOPMENT BRAZIL
Silvana Flavia D'Andrea

Assunto: Transformador de Potencial 15 a 36,2 kV – Uso externo (PM-Br 199.86)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento define os requisitos técnicos para aquisição de Transformador de Potencial 15 a 36,2 kV – Uso externo

Este documento se aplica à 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 torná-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	25/09/2025	Emissão da especificação técnica. Este documento cancela e substitui a especificação técnica NTE-8186
1	18/05/2026	Atualização do item 7.9 Garantia.

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 Potencial 15 a 36,2 kV – Uso externo (PM-Br 199.86)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

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 Antissuborno;
- 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 6855, Transformador de potencial indutivo com isolamento sólida para tensão máxima igual ou inferior a 52 kV - Especificação e ensaios;
- ABNT NBR 10020, Transformadores de potencial de tensão máxima de 15 kV, 24,2 kV e 36,2 kV — Características elétricas e construtivas.

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.

Assunto: Transformador de Potencial 15 a 36,2 kV – Uso externo (PM-Br 199.86)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

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)	<p>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.</p> <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 que permitam ou confirmem a identificação única dessa pessoa, tais como foto, vídeo, imagens da face ou dados de impressão digital; 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.

Assunto: Transformador de Potencial 15 a 36,2 kV – Uso externo (PM-Br 199.86)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

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 Potencial 15 a 36,2 kV – Uso externo (PM-Br 199.86)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Enel Grids

7. MATERIAL

O transformador de potencial indutivo deve ser unipolar com isolamento sólida para uso exterior, para proteção, medição ou para proteção e medição. O sistema elétrico ao qual serão ligados os transformadores de potencial é solidamente aterrado.

Tabela 1 - Códigos de material

Item	Tensão máxima (U max) valor eficaz	Grupo	Código SP
1	15	15/01	313021
2	36,2	36/01	313027
3	15	15/02	313174
4	24	24/03	313175
5	36,2	36/02	313177

7.1 Características Ambientais

O equipamento deve ser projetado para operar normalmente nas condições informadas na Tabela 2. Deve ser tomado o máximo cuidado no projeto, de forma a garantir que, mesmo instalado em ambientes altamente industriais, com atmosfera poluída, o material não sofra alterações substanciais em suas características nominais em sua vida útil prevista.

Tabela 2 - Condições Ambientais

Caraterísticas	Ceará	Rio	São Paulo
Altitude Máxima (m)	1.000		
Temperatura Mínima (°C)	+14°	0°	0°
Temperatura Máxima (°C)	+40°		
Temperatura Média (°C)	+30°		
Umidade Relativa Média (%)	> 80		
Velocidade básica do vento V_0 (m/S) (ABNT NBR 14744)	30	35	40
Radiação Solar Máxima (wb/m ²)	1.000		

7.2 Características Elétricas

Com base na tensão nominal do equipamento os transformadores de potencial devem ter as características elétricas conforme a Tabela 3. Como cada transformador tem suas características específicas, os transformadores estão divididos em grupos com suas características estão listadas na Tabela 4.

Assunto: Transformador de Potencial 15 a 36,2 kV – Uso externo (PM-Br 199.86)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Tabela 3 - Características elétricas

Tensão máxima (U max) valor eficaz	15 kV	24,2 kV	36,2 kV
Tensão suportável nominal de impulso atmosférico	110 kV	150 kV	200 kV
Tensão suportável nominal Frequência industrial	34 kV	50 kV	70 kV
Tensão suportável nominal Frequência industrial nos enrolamentos secundários	3 kV	3 kV	3 kV
Frequência nominal	60 Hz	60 Hz	60 Hz
Descargas parciais	50 pC	50 pC	50 pC
Carga Simultânea	300 VA	300 VA	300 VA

Tabela 4 - Características elétricas específicas

Grupo	Núcleo	Tensão Nominal [V]		Relação Nominal	Grupo de ligação	Potência térmica nominal mínima	Fator de Sobretensão	Exatidão
		Prim	Sec					
15/01	2 x medição	13800 / $\sqrt{3}$	115	70:01:01	2	550 VA	1,2 cont 1,5 30s	1 x 200 VA 0,6 1 x 100 VA 0,3
15/02	2 x medição	13800 / $\sqrt{3}$	115 / (115 / $\sqrt{3}$)	70/120:1:1	2	550 VA	1,2 cont 1,5 30s	1 x 200 VA 0,6 1 x 100 VA 0,3
15/03	1xmedição	13800 / $\sqrt{3}$	230/115	35/70:1	3B	500 VA	1,9×Un contínuo	75 VA 0,3
24/01	2 x medição	23000 / $\sqrt{3}$	115	120/200:1:1	2	550 VA	1,2 cont 1,5 30s	1 x 200 VA 0,6 1 x 100 VA 0,3
24/02	2 x medição	21000 / $\sqrt{3}$	115 / (115 / $\sqrt{3}$)	110/182:1:1	2	550 VA	1,2 cont 1,5 30s	1 x 200 VA 0,6 1 x 100 VA 0,3
24/03	1xmedição	23000 / $\sqrt{3}$	230/115	58/115:1	3B	400 VA	1,9×Un contínuo	75 VA 0,3
36/01	2 x medição	34500 / $\sqrt{3}$	115 / (115 / $\sqrt{3}$)	175/300:1:1	2	550 VA	1,2 cont 1,5 30s	1 x 200 VA 0,6 1 x 100 VA 0,3
36/02	1xmedição	34500 / $\sqrt{3}$	230/115	87/173:1	3B	400 VA	1,9×Un contínuo	75 VA 0,3

7.3 Características construtivas

- As identificações dos terminais e polaridades devem ser feitas através de marcas permanentes conforme a ABNT NBR 6855.
- Os terminais de alta tensão do tipo barra chata NEMA 02 furos conforme Figura 1;

Assunto: Transformador de Potencial 15 a 36,2 kV – Uso externo (PM-Br 199.86)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

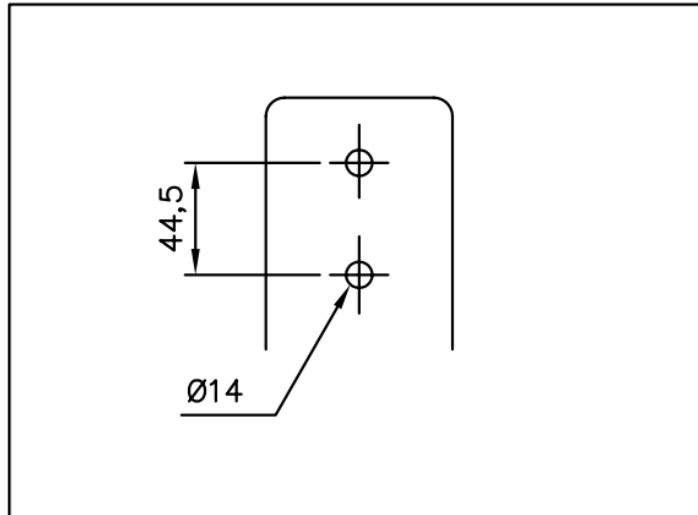


Figura 1 - furação dos terminais de alta tensão

- c) Os terminais dos enrolamentos secundários devem ser adequados para ligação de cabos de controle com olhal;
- d) Terminal de aterramento da carcaça deve ser fornecido com conector para cabo de cobre de 70 mm² a 120 mm²;
- e) A caixa de terminais secundários deverá:
 - Ser a prova de intempéries com vedação contra entrada de água e poeira;
 - Possuir configuração que impeça o acúmulo de água;
 - Possuir um furo de 25 mm de diâmetro e área necessária para conexão de bucha e arruela do eletroduto de 1".
- f) A base de fixação deve ter a furação disposta de tal maneira a sobrepor com a furação do Anexo 8.2. Para os itens 3, 4 e 5 utilizar linha da tabela referente a uso específico.
- g) Devem atender a NBR 6855 sendo que distância mínima de escoamento deverá ser de 25 mm/kV.
- h) As superfícies metálicas como caixas dos terminais secundários e base de fixação devem satisfazer as exigências abaixo relacionadas:
 - Todas as soldas devem ser executadas de tal maneira que assegurem a completa fusão com o metal base;
 - As soldas não devem apresentar trincas, descontinuidade e corrosão;
 - Eliminação de todos os respingos de solda, escórias e rebarbas;
 - As arestas e cantos agudos devem ser arredondados;
 - Desengraxamento de todas as chapas e suportes;
 - Jateamento abrasivo do metal quase branco, padrão visual Sa 2 1/2 da norma SIS 05 5900;
 - Zincagem a quente por imersão imediatamente após o jateamento, com espessura da camada mínima de 80 µm.

Assunto: Transformador de Potencial 15 a 36,2 kV – Uso externo (PM-Br 199.86)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

7.4 Identificação

7.4.1. No equipamento

A placa deve ser de alumínio anodizado ou outro material não oxidável, em posição visível. Deve ser gravada em alto ou baixo relevo, na cor preta, com fundo em cor natural e conter, além das exigidas por lei, as seguintes informações, identificadas pelas abreviações indicadas a seguir em parênteses conforme a ABNT NBR 10020 e 6855:

- a) A expressão "TRANSFORMADOR DE POTENCIAL";
- b) Nome do fabricante;
- c) Ano de (ANO);
- d) Número de série (N°);
- e) Tipo ou modelo (TIPO);
- f) Uso: exterior (USO);
- g) Norma e ano de sua edição (NORMA/ANO);
- h) Frequência nominal (f), em Hz;
- i) Tensão máxima do equipamento (U_{max}), em kV;
- j) Nível de isolamento (NI __/__/__), em kV;
- k) Fator de sobretensão contínuo (F_{stcont}) e por 30s;
- l) Relação nominal (R_n);
- m) Tensão primária nominal (U_p), em V;
- n) Tensão secundária nominal (U_{sec}), V;
- o) Exatidão: classe e carga (EXATIDÃO);
- p) Potência térmica nominal (P_{term}), em VA;
- q) Grupo de ligação (GRUPO);
- r) Massa total (M_{total}), em kg;
- s) Número do manual de instruções (MANUAL);
- t) Espaço mínimo de 10mm x 50mm, destinado a informações complementares;
- u) Diagrama de ligação;

Obs: todas as identificações e avisos fixados no equipamento devem ser redigidos em português.

7.4.2. Na embalagem

A embalagem utilizada para os materiais desta aquisição deve conter as seguintes informações:

- i) Nome ou marca do fabricante;
- j) Identificação completa do conteúdo;
- k) Tipo e quantidade;
- l) Massa (bruta e líquida) e dimensões do volume;
- m) Nome do usuário;
- n) Número da ordem de compra.

7.5 Ensaios

Exceto quando especificado, os ensaios devem ser realizados conforme ABNT NBR 6855.

Assunto: Transformador de Potencial 15 a 36,2 kV – Uso externo (PM-Br 199.86)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

7.5.1. Ensaios de Tipo

- a) Verificação visual e dimensional;
- b) Verificação de marcação dos terminais e Polaridade;
- c) Tensão suportável à frequência industrial nos enrolamentos primários;
- d) Medição de Descargas parciais;
- e) Tensão suportável à frequência industrial nos enrolamentos secundários e entre seções
- f) Exatidão;
- g) Resistência ôhmica dos enrolamentos;
- h) Elevação de temperatura;
- i) Suportabilidade a Curto-circuito;
- j) Tensão suportável de impulso atmosférico;
- k) Medição de corrente de excitação e perdas em vazio;
- l) Determinação de impedância de curto-circuito;
- m) Tensão suportável à frequência industrial sob chuva para transformadores de uso externo.

7.5.2. Ensaios de Recebimento

Os ensaios de recebimento são os ensaios citados nas alíneas a) a g) do **item 7.5.1** deste documento.

7.6 Amostragem

As amostragens devem ser realizadas conforme a norma ABNT NBR 5426:

- a) Todos os ensaios de recebimento – (NQA 1,5% - Nível de inspeção I).

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 material deve ser agrupado em caixas paletizadas;
- 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 60 (sessenta) 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 60 (sessenta) meses.

Assunto: Transformador de Potencial 15 a 36,2 kV – Uso externo (PM-Br 199.86)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

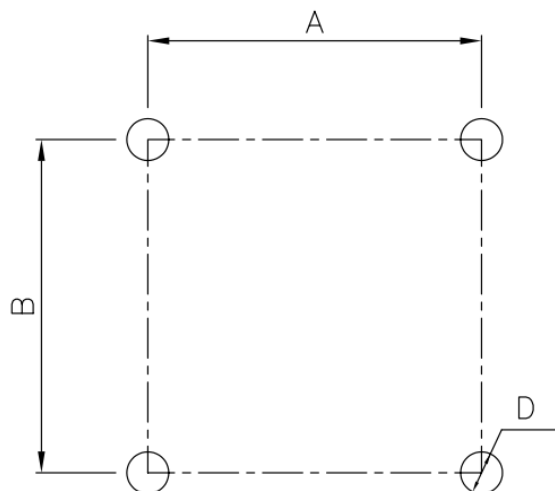
Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

8. ANEXOS

8.1 Características Técnicas Garantidas – CTG

8.2 Furação para a base do TP



Classe – kV	A	B	C
15	250	250	14
24,2	350	350	14
38	350	350	14
15/24,2/38 – Uso específico*	200	200	16

Nota: Dimensões de base para transformadores itens 3, 4 e 5.