

Assunto: Transformador de corrente 15 a 36,2 kV - Medição (PM-Br 199.61)**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	5
7.1	Características Construtivas.....	7
7.1.1.	Superfícies Metálicas Desenergizadas	7
7.1.2.	Identificação dos Terminais e Polaridade.....	8
7.1.3.	Terminais e Conectores.....	8
7.2	Base de Fixação	8
7.3	Identificação.....	8
7.3.1.	No transformador de corrente.....	8
7.3.2.	Na embalagem.....	9
7.4	Ensaio s	9
7.4.1.	Ensaio s de Tipo	9
7.4.2.	Ensaio s de Recebimento	9
7.4.3.	Ensaio s de Rotina	9
7.4.4.	Ensaio s de Especiais.....	9
7.5	Amostragem.....	9
7.6	Transporte, Embalagem e Acondicionamento	10
7.7	Fornecimento	10
7.8	Garantia	10
8.	ANEXOS.....	10
8.1	Características Técnicas Garantidas - CTG.....	10

RESPONSÁVEL POR NETWORK DEVELOPMENT BRAZIL
Silvana Flavia D'Andrea

Assunto: Transformador de corrente 15 a 36,2 kV - Medição (PM-Br 199.61)**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 corrente 15 a 36,2 kV – Medição.

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	22/11/2023	Emissão da especificação técnica. Este documento cancela e substitui a especificação técnica NTE-8.152.
1	11/10/2024	Inserção de códigos e atualização de ensaios. Este documento cancela e substitui a especificação técnica 199.61.0.
2	23/07/2025	Inserção de novos códigos e atualização de texto. Este documento cancela e substitui a especificação técnica 199.61.1.
3	13/05/2026	Atualização do item 7.8 Garantia.

3. UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption

Responsável pela autorização do documento:

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Assunto: Transformador de corrente 15 a 36,2 kV - Medição (PM-Br 199.61)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

- Engineering Sup & Global St. Adoption

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 5426, Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;
- ABNT NBR 6856, Transformador de corrente com isolamento sólida para tensão máxima igual ou inferior a 52 kV - Especificação e ensaios;
- ABNT NBR 10021, Transformador de corrente de tensão máxima de 15 kV, 24,2 kV e 36,2 kV — Características elétricas e construtivas;
- ABNT NBR 11388, Sistemas de pintura para equipamentos e instalações de subestações elétricas – Especificação;
- SIS 05 59 00, Pictorial Surface Preparation Standards for Painting Stell Surfaces;
- ISO 2063-1, Thermal spraying - Zinc, aluminium and their alloys - Part 1: Design considerations and quality requirements for corrosion protection systems.

Notas:

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Assunto: Transformador de corrente 15 a 36,2 kV - Medição (PM-Br 199.61)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

- 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: Engineering

Macro Process: Network Engineering

Process: Network Design

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

Assunto: Transformador de corrente 15 a 36,2 kV - Medição (PM-Br 199.61)

Áreas de aplicação

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

	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.
TC	Transformador de corrente

7. MATERIAL

Os TCs de corrente nominal menor ou igual a 300 A devem atender às dimensões indicadas na Figura A.1 da Norma ABNT – NBR 10021.

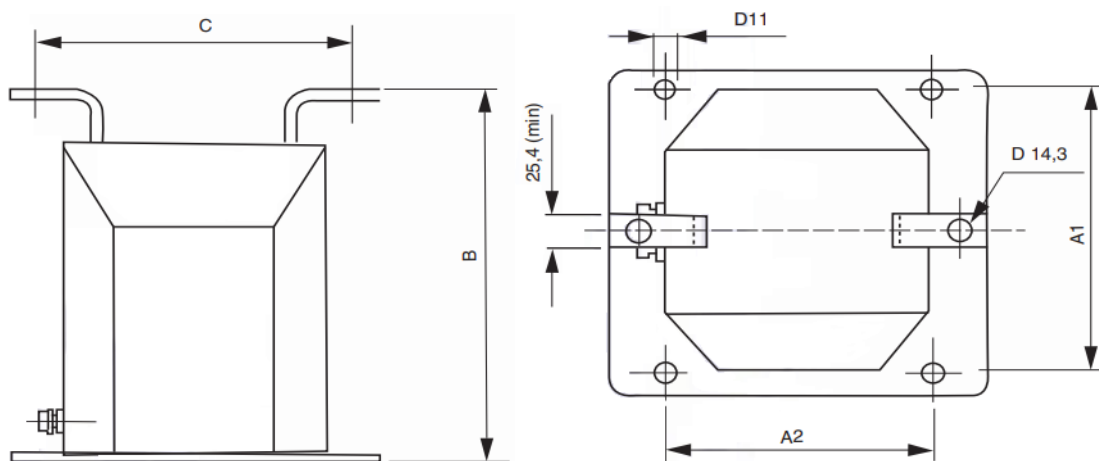


Figura 1 - TC com terminal-barras até 300A (referência Figura A.1 NBR 10021)

Tabela 1 - Dimensões dos TCs

U _{max} (kV)	Dimensões (mm)				Massa máxima (kg)
	A1	A2	B	C	
15	110	110	250 ± 5	190	10
24,2	130	130	250 ± 5	190	20
	130	160	325 ± 5		
36,2	210	280	400 ± 5	220	60

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Assunto: Transformador de corrente 15 a 36,2 kV - Medição (PM-Br 199.61)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

Tabela 2 - Códigos de material

Item	Tensão máxima (U _{max}) valor eficaz (kVA)	Corrente Primária Nominal I _p (A)	Corrente Secundária Nominal I _s (A)	Códigos SP
1	15	5	5 A	C015000010125
2	15	10	5 A	C015000020125
3	15	15	5 A	C015000030125
4	15	25	5 A	C015000050125
5	15	50	5 A	C015000100125
6	15	100	5 A	C015000200125
7	15	200	5 A	C015000400125
8	15	500	5 A	C015001000125
9	15	1000	5 A	C015002000125
10	15	1500	5 A	C015003000125
11	15	2000	5 A	C015004000125
12	24,2	5	5 A	C024200010125
13	24,2	10	5 A	C024200020125
14	24,2	15	5 A	C024200030125
15	24,2	25	5 A	C024200050125
16	24,2	50	5 A	C024200100125
17	24,2	100	5 A	C024200200125
18	24,2	200	5 A	C024200400125
19	24,2	400	5 A	C024200800125
20	36,2	5	5 A	C036200010500
21	36,2	10	5 A	C036200020500
22	36,2	15	5 A	C036200030500
23	36,2	25	5 A	C036200050500
24	36,2	50	5 A	C036200100500
25	36,2	100	5 A	C036200200500
26	36,2	200	5 A	C036200400500
27	36,2	300	5 A	C036200600500

Assunto: Transformador de corrente 15 a 36,2 kV - Medição (PM-Br 199.61)

Áreas de aplicação

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

Tabela 3 - Características elétricas

Tensão máxima (Umax) valor eficaz	Exatidão	Fator térmico (Ft)	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico		Tensão suportável nominal à frequência industrial durante 1 minuto		Corrente suportável nominal de curta duração durante 1 s	Valor de crista nominal de corrente suportável	Descargas parciais - tensão de ensaio (1 minuto) 10 kV, 15 kV e 23 kV
			onda plena (valor crista)	onda cortada (valor crista)	para os enrolamentos primários (valor eficaz)	para os enrolamentos secundários (valor eficaz)			
15	2,5 VA a	1,5	95	104,5	34	3	60lp	150lp	50 pC
24,2	12,5 VA 0,3		125	137,5	50				
36,2	2,5 VA a 50 VA 0,3		150	165	70				

7.1 Características Construtivas

- O transformador de corrente deve ser unipolar com isolamento sólida a base de resina epóxi, do tipo barra, para uso interno e destinado exclusivamente para medição;
- As partes metálicas devem receber tratamento externo para resistir às condições ambientais do clima tropical, das zonas densamente poluídas por resíduos industriais e das regiões litorâneas.

7.1.1. Superfícies Metálicas Desenergizadas

As superfícies metálicas desenergizadas 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 com granalha ou areia limpa, isenta de sais, umidade, óleo ou qualquer outro componente estranho. O jateamento deve eliminar totalmente a ferrugem e carepas de laminação, atingindo o grau Sa 3 da norma SIS 05 5900-67. O perfil de jateamento deve estar compreendido entre 40 e 60 μm ;
- Zincagem por aspersão térmica de todas as chapas e suportes, imediatamente após o jateamento. A camada de zinco deve satisfazer as condições exigidas pela norma ISO 2063-1 com espessura da camada, mínima, de 80 μm (Zn 80).

Assunto: Transformador de corrente 15 a 36,2 kV - Medição (PM-Br 199.61)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

7.1.2. Identificação dos Terminais e Polaridade

As identificações dos terminais e polaridade devem ser feitas através de marcas permanentes em cor contrastante e indelével seguindo o padrão estabelecido na NBR 6856.

7.1.3. Terminais e Conectores

Devem possuir as seguintes características:

- Os terminais primários devem ser de cobre ou liga de cobre com tratamento anticorrosivo. A fixação deverá ser por parafuso sextavado M12 e arruela lisa M12, de aço, bicromatizados;
- Os terminais secundários devem ser constituídos de um parafuso de fenda, de aço, bicromatizado, rosca M5, de comprimento de 10 mm e uma arruela tipo unha, de aço, bicromatizada. A bucha terminal deve possuir configuração de maneira que a sua fixação no material isolante impeça o seu giro. A superfície da bucha deve ficar no mínimo 1 mm saliente em relação à superfície do material isolante;
- Os transformadores de corrente devem possuir previsão para aterramento.

7.2 Base de Fixação

A base de fixação deve ser de aço, bicromatizada e ter as dimensões conforme as dimensões do transformador.

7.3 Identificação

7.3.1. No transformador de corrente

A placa de identificação deve estar de acordo com a NBR 10021:

- Expressão "TRANSFORMADOR DE CORRENTE";
- Nome do fabricante;
- Ano de fabricação (ANO);
- Número de série (Nº);
- Tipo ou modelo;
- Uso: para interior ou para exterior (USO);
- Norma e ano de sua edição (NORMA/ANO);
- Frequência nominal (f), em Hz;
- Tensão máxima do equipamento (U_{max}), em kV;
- Nível de isolamento (NI ___/___/___), em kV;
- Fator térmico (Ft);
- Corrente primária nominal (I_p), em A;
- Corrente secundária nominal (I_s), em A;
- Relação nominal (R_n);
- Exatidão: classe e carga (EXATIDÃO);
- Corrente suportável nominal de curta duração (I_t), em múltiplo de I_p ;
- Valor de crista nominal de corrente suportável (I_d), em múltiplo de I_p ;
- Massa total (M_{total}), em kg;
- Tipo de isolante sólido para TC a seco;
- Diagrama de ligações.

Assunto: Transformador de corrente 15 a 36,2 kV - Medição (PM-Br 199.61)

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

7.3.2. Na embalagem

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

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Identificação completa do conteúdo;
- c) Tipo e quantidade;
- d) Massa (bruta e líquida) e dimensões do volume;
- e) Nome do usuário;
- f) Número da ordem de compra.

7.4 Ensaios

Devem ser realizados conforme especificado na ABNT NBR 6856

7.4.1. Ensaios de Tipo

- a) Inspeção visual, dimensional;
- b) Verificação de marcação dos terminais e polaridade;
- c) Ensaio de tensão suportável à frequência industrial em enrolamentos primários;
- d) Medição de descargas parciais;
- e) Ensaio de tensão suportável à frequência industrial em enrolamentos secundários e entre as seções;
- f) Sobretensão entre as espiras;
- g) Exatidão;
- h) Fator de segurança do instrumento;
- i) Elevação de temperatura;
- j) Corrente suportável nominal de curta duração e valor de crista da corrente suportável;
- k) Ensaios de impulso;
- l) Resistência ôhmica dos enrolamentos.

7.4.2. Ensaios de Recebimento

Os ensaios de recebimento são os ensaios citados nas alíneas a) a e) e g) do **item 7.4.1** deste documento.

7.4.3. Ensaios de Rotina

Os ensaios de rotina são os ensaios citados nas alíneas a) a g) do **item 7.4.1** deste documento.

7.4.4. Ensaios de Especiais

- a) Ensaio de tensão de circuito aberto.

Nota: Os ensaios especiais devem ser realizados quando solicitados pela Enel. A amostragem deve ser acordada previamente entre a Enel e o fornecedor.

7.5 Amostragem

A amostragem deve ser realizada conforme o indicado na ABNT NBR 5426.

- a) Inspeção visual e dimensional – (Normal e simples, NQA 1,5% - Nível de inspeção I);
- b) Demais ensaios – (Normal e simples, NQA 4,0% - Nível de inspeção S3).

Assunto: Transformador de corrente 15 a 36,2 kV - Medição (PM-Br 199.61)**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Enel Grids

7.6 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 e no revestimento de zinco;
- c) O acondicionamento deve ser adequado ao transporte previsto, às condições de armazenagem e ao manuseio, de comum acordo entre o fabricante e usuário.

7.7 Fornecimento

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

7.8 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.

8. ANEXOS

8.1 Características Técnicas Garantidas - CTG