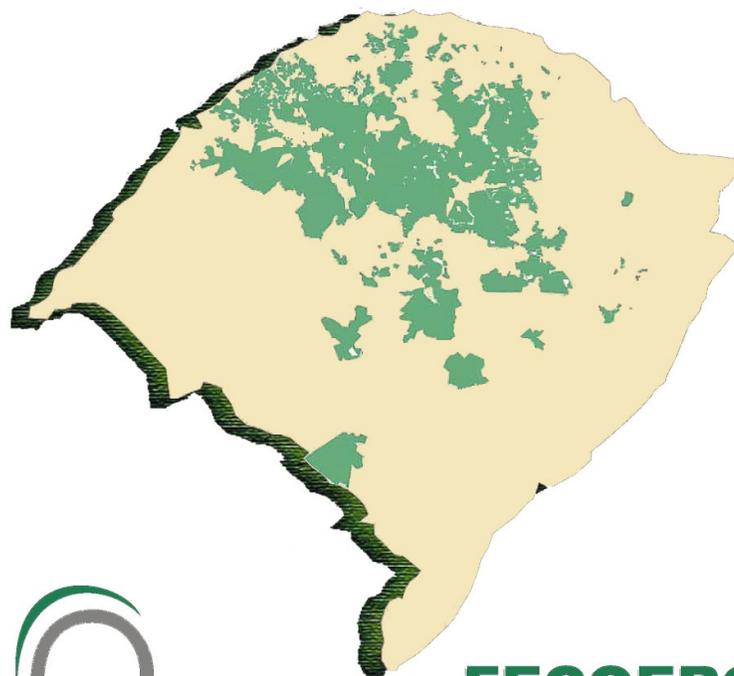


ETD 007.01.49

TRANSFORMADORES DE CORRENTE PARA SISTEMAS
DE MEDIÇÃO



FECOERGS
Padronização

Projeto: dezembro de 2010

Palavras Chave: Transformador; Medição; Corrente

Cooperativas Filiadas a FECOERGS:



CELETRO
– Cachoeira do Sul –



CERFOX
– Fontoura Xavier –



CERILUZ
– Ijuí –



CERMISSÕES
– Caibaté –



CERTAJA
– Taquari –



CERTEL
– Teutônia –



CERHIL
– Três de Maio –



CERVALE
– Santa Maria –



COOPERLUZ
– Santa Rosa –



COOPERNORTE
– Viamão –



COOPERSUL
– Bagé –



COPREL
– Ibirubá –



COSEL
– Encruzilhada do Sul –



CRELUZ
– Pinhal –



CRERAL
– Erechim –

Esta Norma tem por objetivo estabelecer as condições mínimas exigíveis para o fornecimento do equipamento em referência a ser utilizado nas Redes Aéreas de Distribuição Urbanas e Rurais das regiões de atuação das Cooperativas filiadas ao Sistema FECOERGS.

Elaboração:

Vilson Luiz Coelho	Engenheiro, CREA-SC 010.932-1	Power Engenharia Ltda.
Mílvio Rodrigues de Lima	Engenheiro, CREA-SC 006.727	Power Engenharia Ltda.

Aprovação:

Herton Azzolin	Engenheiro, CREA-RS 124.865	COPREL
Marcos Luiz Eidt	Engenheiro, CREA-RS 050.703	COPREL
Francisco Carlos S. de Oliveira	Engenheiro, CREA-RS 048.270	CERTEL
Ederson P. Madruga	Engenheiro, CREA-RS 096.167	CERTAJA
Eleandro Luis M. da Silva	Técnico, CREA-RS 127.488	CERTAJA
Luis Osório M. Dornelles	Engenheiro, CREA-RS 128.117	FECOERGS
Leandro André Hoerlle	Economista, CORECON-RS 7.585	FECOERGS
Sérgio Silvello	Engenheiro, CREA-RS 73.802	CERILUZ
Jorge Leal de Souza	Eletrotécnico, CREA-RS 102.513	CERMISSÕES
Leonardo Stohlirck	Engenheiro, CREA-RS 151.663	COPREL

SUMÁRIO

1. Objetivo	1
2. Âmbito de Aplicação	1
3. Documentos de Referência	1
4. Condições Gerais	2
4.1. Definições	2
4.2. Inovação Tecnológica	2
4.3. Meio Ambiente	2
4.4. Condições de Operação	2
4.5. Identificação	2
4.6. Marcação e Identificação dos Terminais	3
4.7. Acabamento	3
4.7.1. Geral	3
4.7.2. Ferragens	3
4.7.3. Terminais	3
4.7.4. Pintura	3
5. Condições Específicas	3
5.1. Características Elétricas	3
5.1.1. Correntes Nominais	4
5.1.2. Descargas Parciais	4
5.1.3. Polaridade	4
5.2. Características Construtivas	4
5.2.1. Dimensões	4
5.2.2. Massa Total	4
5.2.3. Terminais	4
5.2.4. Núcleo	5
5.2.5. Enrolamentos	5
5.2.6. Meio Isolante	5
5.2.7. Aterramento	5
5.2.8. Elevação de Temperatura	5
6. Condições de Fornecimento	5
6.1. Homologação	5
6.2. Acondicionamento	6
6.3. Garantia	6
7. Inspeção e Ensaios	7
7.1. Generalidades	7
7.2. Classificação dos ensaios	7
7.2.1. Ensaios de Tipo	7
7.2.2. Ensaios de Recebimento	7
7.2.3. Ensaios Complementares	7
7.3. Inspeção Geral	8
7.4. Metodologia dos Ensaios	8
7.5. Relatórios de Ensaio	8
7.6. Planos de Amostragem	9
7.6.1. Ensaios de Tipo e Complementares	9
7.6.2. Ensaios de Recebimento	9

7.7. Critérios de Aceitação e Rejeição	9
7.7.1. Critérios para Aceitação ou Rejeição nos Ensaios de Tipo e Complementares	9
7.7.2. Critérios para Aceitação ou Rejeição nos Ensaios de Recebimento	9
8. Desenhos	11
8.1. Padrão E-52.1: Transformador de Corrente BT	11
8.2. Padrão E-52.2: Transformador de Corrente MT	12
8.3. Terminal Secundário	13

1. Objetivo

Esta especificação fixa as exigências mínimas para fabricação, aquisição e recebimento de transformadores de corrente (TC) para sistemas de medição abrigados em redes de distribuição de energia com tensão máxima de operação até 24,2kV, inclusive.

2. Âmbito de Aplicação

Aplica-se às cooperativas de eletrificação pertencentes ao Sistema FECOERGS e respectivos fabricantes e fornecedores.

3. Documentos de Referência

Para fins de projeto, seleção de matéria-prima, fabricação, controle de qualidade, inspeção, acondicionamento e utilização dos TC, esta especificação adota as normas abaixo relacionadas:

NBR 5458 – Transformador de potência – Terminologia.

NBR 5598 – Eletroduto rígido de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BPS – Requisitos.

NBR 6181 – Classificação dos meios corrosivos – Classificação

NBR 6250 – Cobre recozido para uso elétrico – Padronização.

NBR 6323 – Produto de Aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente.

NBR 6546 – Transformadores para instrumentos – Terminologia.

NBR 6821 – Transformador de Corrente – Método de Ensaio.

NBR 6856 – Transformador de corrente – Especificação.

NBR 7284 – Sistemas de revestimentos protetores com finalidade anticorrosivas – Procedimento

NBR 7833 – Sistemas de revestimento protetores com finalidade anticorrosivas – Poliuretano – Procedimento

NBR 8125 – Transformadores para instrumentos – Descargas parciais – Especificação

NBR 9522 – Transformador de Corrente para Tensões máximas até 1,2kV inclusive – Características Elétricas e Dimensões – Padronização.

REGD 007.01.01 – Regulamento para Fornecimento de Ferragens.

PTD 035.01.02 – Padrão de Estruturas.

As siglas acima referem-se a:

NBR – Norma Brasileira Registrada da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

REGD – Regulamento – Distribuição do Sistema FECOERGS

PTD – Padrão Técnico – Distribuição do Sistema FECOERGS.

As normas aqui mencionadas não excluem outras reconhecidas, desde que assegurem qualidade igual ou superior. Em casos de dúvidas ou divergências prevalecerá o que está estabelecido nesta especificação em seguida nas normas recomendadas. Nos casos em que estas normas forem omissas poderão ser aceitas outras apresentadas pelos fabricantes desde que aprovadas pela FECOERGS.

4. Condições Gerais

4.1. Definições

Os termos técnicos utilizados nesta especificação estão definidos nas normas mencionadas no item 3.

4.2. Inovação Tecnológica

As inovações tecnológicas resultantes de desenvolvimentos técnico-científicos devem ser incorporadas ao projeto, matéria prima e mão-de-obra de fabricação deste equipamento, desde que assegurem qualidade igual ou superior às exigidas por esta especificação.

4.3. Meio Ambiente

Em todas as etapas de fabricação, transporte e recebimento dos equipamentos devem ser cumpridas as legislações ambientais federais, estaduais e municipais, quando aplicáveis. O fabricante deverá apresentar descrição de alternativas para descarte do equipamento e materiais que o constituem, após o final de sua vida útil.

4.4. Condições de Operação

Os TC abrangidos por esta especificação devem operar adequadamente nas condições estabelecidas na Tabela 4.1.

Tabela 4.1 – Condições Normais de Operação para TC

Descrição	Condição
Temperatura Máxima do Ambiente (°C)	70
Temperatura Mínima do Ambiente (°C)	-5
Altitude (m)	≤1000
Radiação Solar (W/m ²)	Desprezível
Umidade do Ar Média Diária(%)	≤95
Umidade do Ar Média Mensal(%)	≤90
Pressão Média Diária de Vapor d'Água (kPa)	2,2
Pressão Média Mensal de Vapor d'Água (kPa)	1,8
Presão de Vento (kPa)	-
Nível de Poluição	Insignificante
Sistema de Aterramento	Neutro solidamente aterrado
Frequencia de Operação da Rede (Hz)	60

4.5. Identificação

Todo TC deverá ser identificado de maneira legível e indelével, no próprio transformador ou através de placa de identificação em aço inoxidável ou alumínio anodizado, com espessura mínima de 1,0 mm, com no mínimo as seguintes informações:

- A expressão “TRANSFORMADOR DE CORRENTE”;
- Nome ou marca do fabricante;
- Ano de fabricação;
- Número de série;
- Tipo ou modelo do fabricante;
- “Uso para interior”;
- Corrente(s) primária(s) e secundária(s) nominai(is) em A;

- h. Tensão máxima do equipamento em kV;
- i. Nível de isolamento em kV;
- j. Freqüência nominal em Hz;
- k. Fator térmico;
- l. Carga e classe de exatidão;
- m. Corrente suportável nominal de curta duração em múltiplo da corrente nominal;
- n. Valor de crista nominal da corrente suportável em múltiplo da corrente nominal;
- o. Massa total em kg;
- p. Norma e ano da sua edição;

4.6. Marcação e Identificação dos Terminais

Os terminais deverão ser identificados por meio de marcas permanentes em alto ou baixo-relevo, suplementadas por tinta de cor contrastante. As marcações não poderão ser ocultadas pela pintura.

Na identificação dos terminais, deve ser observado o seguinte:

A letra distingue o enrolamento a que pertence o terminal:

P - terminal do enrolamento primário;

S - terminal do enrolamento secundário;

A disposição dos algarismos junto às letras P e S e os desenhos de identificação dos terminais deverão atender o definido na norma NBR6856.

4.7. Acabamento

4.7.1. Geral

Todas as superfícies externas dos componentes e acessórios do TC devem ser lisas, sem saliências e/ou irregularidades.

4.7.2. Ferragens

Os parafusos, arruelas, porcas externas e demais componentes fabricados em aço carbono e não pintados, devem ser zincados por imersão a quente, de acordo com a NBR 6323 e REGD 007.01.01.

Alternativamente, as ferragens podem ser fornecidas em aço inoxidável ou latão e nesse caso, o revestimento de zinco das peças está dispensado.

4.7.3. Terminais

Todos os terminais devem ser estanhados com espessura de camada de estanho mínima de 8µm individualmente e 12µm na média das amostras, conforme NBR 5370.

4.7.4. Pintura

Todas as partes metálicas, não zincadas, deverão receber tratamento de pintura que garantam a proteção do TC contra a corrosão.

5. Condições Específicas

5.1. Características Elétricas

As características elétricas dos TC devem estar de acordo com a Tabela 5.1 e itens 5.1.1 a 5.1.3.

Tabela 5.1 – TC - Características Elétricas

Item	Características	Código FECOERGS		
		E-52.1	E-52.2/1	E-52.2/2
1	Tensão Máxima do Equipamento, $U_{m\acute{a}x}$ (kV)	0,6	15	24,2
2	Tensão Suportável Nominal à Frequência Industrial, 1min., a seco (kV)	4	34	50
3	Tensão Suportável Nominal de Impulso Atmosférico(kV)		110	150
4	Cargas e Classes de Exatidão	0,6C5,0 0,6C12,5	3,3C12,5 3,3C12,5:0,6C25	3,3C12,5:0,6C25
5	Corrente Primária Nominal (A)	Conforme item 5.1.1		
6	Corrente Secundária Nominal (A)	5		
7	Fator Térmico Nominal	1,2	1,2 e 1,5	
8	Corrente Térmica Nominal I_t , ($\times I_n$)	40	60	
9	Corrente Dinâmica Nominal I_d , ($\times I_n$)	90	150	

5.1.1. Correntes Nominais

As correntes nominais padronizadas, em ampères (A), são:

- Para TC com $U_{m\acute{a}x}$ igual a 0,6kV: 150, 200, 250, 300, 400 e 500;
- Para TC com $U_{m\acute{a}x}$ igual a 15 ou 24,2kV: 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 75, 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500 e 600.

5.1.2. Descargas Parciais

Os TC com tensão máxima de operação de 15 ou 24,2kV devem ser submetidos ao ensaio de descargas parciais. As tensões de ensaio e os níveis máximos admissíveis de descargas parciais padronizadas são os especificados na NBR 8125.

5.1.3. Polaridade

Os TC devem ter polaridade subtrativa.

5.2. Características Construtivas

5.2.1. Dimensões

As dimensões padronizadas para os TC são as indicadas nos desenhos dos itens 8.1 e 8.2.

5.2.2. Massa Total

Os valores de massa total máxima, admitidos para os TC, devem estar de acordo com desenho 8.1 e Tabela 8.1.

5.2.3. Terminais

Os terminais primários dos TC devem ser de cobre ou liga de cobre e estar de acordo com os desenhos dos itens 8.1 e 8.2.

Os terminais secundários devem ser constituídos de um parafuso de fenda, de aço bicromatizado, rosca M5, de comprimento 10 mm e uma arruela lisa ou tipo unha, bicromatizada, de acordo com o desenho do item 8.3. A bucha terminal (“insert”) deve possuir configuração de maneira que a sua fixação no material isolante impeça o seu giro. A superfície da bucha deve ficar no mínimo 1mm saliente em relação à superfície do material isolante.

5.2.4. Núcleo

O núcleo deverá ser montado com chapas de aço silício isoladas entre si, solidamente fixadas por estrutura envolvente que não permita deformações e a ocorrência de ruídos, quando em funcionamento.

5.2.5. Enrolamentos

O TC deve ser fornecido com enrolamento de condutores de cobre de alta condutibilidade.

5.2.6. Meio Isolante

O núcleo e os enrolamentos deverão ser impregnados e envoltos em massa isolante epóxi ou produto similar que apresente as características exigidas para este equipamento.

5.2.7. Aterramento

O transformador de corrente MT deverá ser provido de terminal para aterramento. Todos os componentes do aterramento deverão ser próprios para conexão para cabos de cobre de bitolas 16mm² a 70mm².

5.2.8. Elevação de Temperatura

Quanto à elevação de temperatura os TC devem ser projetados para funcionamento em regime contínuo, com carga nominal no secundário e com corrente máxima circulando em seus enrolamentos primários, sem que sejam excedidos os limites de elevação de temperatura especificados na NBR 6856.

6. Condições de Fornecimento

6.1. Homologação

Para a homologação dos transformadores junto às cooperativas pertencentes ao Sistema FECOERGS devem ser apresentados todos os ensaios de tipo previstos nesta especificação. Os ensaios devem ter sido realizados a menos de 5 anos da data da entrega do pedido de homologação. Poderão ser aceitos ensaios realizados até 8 anos desde que acompanhados de uma declaração do responsável técnico de não alteração no produto (matéria-prima, processo de fabricação e projeto) desde a data do ensaio.

Os ensaios devem ser apresentados em português ou inglês. Quando apresentados em outro idioma deverão estar acompanhados de tradução para o português efetuada por tradutor juramentado.

Após a análise dos ensaios e verificação da conformidade do equipamento com esta especificação, a FECOERGS emitirá o certificado técnico dos ensaios.

Os certificados técnicos deverão ser revalidados sempre que:

- a. o equipamento for modificado pelo fabricante;
- b. o equipamento apresentar problemas durante ou após o fornecimento;
- c. a FECOERGS proceder revisão nesta especificação e o equipamento passe a não atender as novas exigências.

A homologação do equipamento pela FECOERGS não eximirá o contratado de sua responsabilidade em fornecer o equipamento em plena concordância com a ordem de compra ou contrato e esta especificação, assim como, não invalidará ou comprometerá qualquer reclamação que a FECOERGS venha a fazer, baseada na existência de equipamento inadequado ou defeituoso. A homologação também não libera o equipamento da necessidade de realização dos ensaios de recebimento.

Os ensaios de tipo devem ser realizados em laboratórios reconhecidos no setor elétrico, certificados pelo INMETRO ou com equipamentos devidamente calibrados por organismos competentes. A FECOERGS faculta o direito de não aceitar ensaios realizados nos laboratórios dos fabricantes.

6.2. Acondicionamento

O acondicionamento dos transformadores deve ser efetuado de modo a garantir um transporte seguro em quaisquer condições e limitações que possam ser encontradas.

O acondicionamento final deverá ser feito de modo que o peso e as dimensões sejam conservados dentro de limites razoáveis a fim de facilitar o transporte, manuseio e o armazenamento. Para os transformadores com tensão máxima de 15 ou 24,2kV, as embalagens deverão conter, 1 (uma) ou 2 (duas) unidades.

A embalagem será considerada satisfatória se os transformadores chegarem ao destino em perfeito estado. A FECOERGS considera para efeito de garantia da embalagem, o mesmo período do material e quaisquer prejuízos, decorrentes do mau acondicionamento, serão ressarcidos através de desconto na fatura do mesmo.

A FECOERGS se reserva o direito de solicitar ao fornecedor, para sua prévia aprovação, que apresente anexo à sua proposta, desenho detalhado da embalagem com todas as suas dimensões e com a especificação dos materiais utilizados na sua confecção, os quais devem ser biodegradáveis, reutilizáveis ou recicláveis.

Cada volume deve trazer, marcadas de forma legível e indelével, as seguintes informações:

- a. nome e/ou marca comercial do fabricante;
- b. identificação completa do conteúdo;
- c. números da nota fiscal e do pedido de compra;
- d. destinatário (FECOERGS/Cooperativa solicitante);
- e. massa bruta do volume, em kg;
- f. outras informações (solicitadas no pedido).

6.3. Garantia

Os transformadores deverão ser garantidos pelo fornecedor contra falhas ou defeitos de projeto, fabricação e acabamento pelo prazo mínimo de 12 (doze) meses, a partir da data de operação do equipamento ou de 24 (vinte e quatro) meses da data de entrega do material no almoxarifado da cooperativa, prevalecendo o prazo que vencer primeiro.

Caso necessário, o fornecedor será obrigado a reparar defeitos ou substituir o equipamento defeituoso, às suas expensas, responsabilizando-se por todos os custos decorrentes, sejam de material, mão-de-obra ou transporte.

Se a falha constatada for oriunda de erro de projeto, produção ou matéria prima, tal que comprometa todas as unidades do lote, o fornecedor será obrigado a substituí-las, independente do defeito em cada uma delas.

No caso de substituição de peças ou equipamentos defeituosos, o prazo de garantia deverá ser estendido por mais 12 (doze) meses, abrangendo todas as unidades do lote.

A garantia contra defeitos provocados por deficiência(s) do projeto deve prevalecer por prazo indeterminado. Neste caso a placa de identificação do equipamento deve ser substituída de forma a indicar a data de realização do reparo.

7. Inspeção e Ensaios

7.1. Generalidades

A FECOERGS reserva-se o direito de inspecionar e ensaiar os equipamentos quer no período de fabricação, quer na época de embarque, ou a qualquer momento que julgar necessário. Independentemente da realização da inspeção o fornecedor é responsável pela qualidade e desempenho do material durante o período de garantia.

O fornecedor tomará às suas expensas todas as providências para que a inspeção se realize em condições adequadas, de acordo com as normas recomendadas e com esta especificação. Assim, o fornecedor deverá propiciar todas as facilidades para o livre acesso aos laboratórios, às dependências de fabricação, ao local de embalagem, etc., bem como fornecer pessoal habilitado a prestar informações e executar os ensaios, além de todos os instrumentos (com selo de aferição emitido por órgão devidamente credenciado, com data não superior a 12 meses,) e dispositivos necessários para realizá-los.

As datas em que os equipamentos estarão prontos para inspeção devem ser avisadas à FECOERGS com antecedência mínima de 15 (quinze) dias para fornecedor nacional e de 30 (trinta) dias para fornecedor estrangeiro.

Os custos dos ensaios de recebimento devem ser por conta do fornecedor.

Os custos da visita do inspetor da FECOERGS (locomoção, hospedagem, alimentação, homem-hora e administrativo) correrão por conta do fornecedor nos seguintes casos:

- a. se o material estiver incompleto na data indicada na solicitação de inspeção;
- b. se o laboratório de ensaio não atender às exigências desta especificação;
- c. se o material fornecido necessitar de acompanhamento de fabricação ou inspeção final em sub-fornecedor, contratado pelo fornecedor, em localidade diferente da sede do fornecedor;
- d. devido à re-inspeção do material por motivo de recusa nos ensaios.

7.2. Classificação dos ensaios

Os ensaios previstos nesta especificação são classificados em ensaios de tipo, ensaios de recebimento e ensaios complementares e estão relacionados na Tabela 7.1.

7.2.1. Ensaios de Tipo

São todos os ensaios, os quais são realizados em amostras do produto com o objetivo de verificar a conformidade do projeto com os requisitos da norma correspondente.

7.2.2. Ensaios de Recebimento

Referem-se a uma parcela dos ensaios de tipo, que são realizados em amostras do produto por ocasião do recebimento de cada lote, com o objetivo de verificar a conformidade com o projeto aprovado e homologado. Estes ensaios devem ser realizados nas instalações do fornecedor ou em laboratórios credenciados e reconhecidos pelo setor elétrico, na presença de inspetor da FECOERGS.

7.2.3. Ensaios Complementares

Com o objetivo de melhor avaliar o produto ou dirimir dúvidas, a FECOERGS reserva-se o direito de solicitar, sempre que julgar necessário, a realização de qualquer ensaio de tipo por ocasião do recebimento de cada lote.

Tabela 7.1 – Relação dos Ensaios

Descrição	Tipo	Recebimento	Complementar
Inspeção geral;	X	X	
Tensão induzida;	X	X	
Tensão suportável à frequência industrial, a seco;	X	X	
Descargas parciais;	X	X	
Polaridade;	X	X	
Exatidão;	X	X	
Resistência dos enrolamentos;	X		X
Tensão suportável de impulso atmosférico;	X		X
Elevação de temperatura;	X		X
Corrente suportável nominal de curta duração (corrente térmica nominal);	X		X
Valor e crista nominal da corrente suportável (corrente dinâmica nominal);	X		X
Tensão suportável à frequência industrial, sob chuva;	X		X
Tensão de radiointerferência;	X		X
Tensão de circuito aberto.	X		X

7.3. Inspeção Geral

Antes de ser iniciado qualquer ensaio, deverá ser feita uma inspeção geral em todos os transformadores que compõem a amostra, objetivando verificar se os mesmos foram construídos de acordo com os protótipos homologados.

Constitui falha a detecção de qualquer não conformidade, em relação a esta especificação, quanto a acabamento, marcações, placa de identificação, dimensões, massa e acondicionamento dos transformadores.

7.4. Metodologia dos Ensaios

Todos os ensaios deverão ser realizados de acordo com as metodologias apresentadas nas normas NBR 6821 e NBR 6856.

7.5. Relatórios de Ensaio

Os relatórios dos ensaios devem ser em formulários com as indicações necessárias à sua perfeita compreensão e interpretação conforme indicado a seguir:

- nome do ensaio;
- nome FECOERGS e nome da cooperativa do sistema;
- nome ou marca do fabricante;
- número e item da ordem de compra (se existente) da cooperativa e número da ordem de fabricação do fornecedor;
- identificação, modelo e quantidade dos equipamentos submetidos a ensaio;
- descrição sumária do processo de ensaio indicando as constantes, métodos e instrumentos empregados;
- valores obtidos no ensaio;
- resumo das características (garantidas x medidas);
- atestado com informação clara dos resultados do ensaio;

- nome do inspetor e do responsável pelos ensaios;
- data e local dos ensaios.

Os transformadores somente serão liberados pelo inspetor após a entrega de três vias dos relatórios dos ensaios e da verificação da embalagem e sua respectiva marcação.

7.6. Planos de Amostragem

7.6.1. Ensaios de Tipo e Complementares

Exceto quando indicado na própria metodologia do ensaio, as amostras para os ensaios de tipo e complementares, devem ser formadas por 3 unidades, as quais devem ser selecionadas aleatoriamente do lote sob inspeção, quando se tratar de ensaio complementar.

Eventualmente o número de unidades das amostras para os ensaios de tipo ou complementares poderão ser definidas através de acordo entre fornecedor e FECOERGS.

7.6.2. Ensaios de Recebimento

As amostras para os ensaios de recebimento devem ser coletadas nos lotes prontos para entrega. Considera-se como um lote o conjunto de transformadores de mesmo tipo construtivo e tensão nominal.

As quantidades de unidades de transformadores para compor as amostras para os ensaios de recebimento devem estar de acordo com a Tabela 7.2. Lotes contendo menos de 50 transformadores, todas as unidades serão submetidas aos ensaios de recebimento. Lotes contendo mais de 1000 transformadores devem ser subdivididos em lotes de 501 a 1000 transformadores.

7.7. Critérios de Aceitação e Rejeição

A aceitação dos transformadores pela FECOERGS, seja pela comprovação dos valores, seja por eventual dispensa de inspeção, não eximirá o fornecedor de sua responsabilidade em entregar os equipamentos em plena concordância com a ordem de compra e com esta especificação, nem invalidará qualquer reclamação que a FECOERGS venha a fazer baseada na existência de transformadores inadequados ou defeituosos.

Por outro lado, a rejeição de transformadores em virtude de falhas constatadas pela inspeção, durante os ensaios ou em virtude de discordância com a ordem de compra ou com esta especificação, não eximirá o fornecedor de sua responsabilidade de entregar o pedido na data prometida. Se no entender da FECOERGS, a rejeição tornar impraticável a entrega na data previamente acertada, ou se tudo indicar que o fornecedor será incapaz de satisfazer os requisitos exigidos, a FECOERGS reserva-se o direito de rescindir todas as suas obrigações e adquirir os equipamentos em outra fonte, sendo o fornecedor considerado como infrator da ordem de compra, estando sujeito às penalidades aplicáveis ao caso.

As unidades defeituosas constantes de amostras aprovadas nos ensaios devem ser substituídas por novas, o mesmo ocorrendo com o total das amostras aprovadas em ensaios destrutivos.

7.7.1. Critérios para Aceitação ou Rejeição nos Ensaios de Tipo e Complementares

O projeto deve ser aceito se todos os transformadores ensaiados apresentarem comportamento satisfatório. Se ocorrer alguma falha em qualquer ensaio, este pode ser repetido em uma nova amostra com o dobro de unidades da primeira. Nesse caso, se houver um novo resultado insatisfatório, o projeto será rejeitado.

Se duas ou mais unidades falharem em qualquer dos ensaios, o projeto será rejeitado.

7.7.2. Critérios para Aceitação ou Rejeição nos Ensaios de Recebimento

A constatação de qualquer falha nos ensaios de exatidão implicará na rejeição do lote.

Para os demais ensaios, as quantidades de transformadores de cada amostra, cujas falhas determinam a aceitação ou a rejeição do lote são as constantes da Tabela 7.2.

Tabela 7.2 – Planos de Amostragem para Ensaios de Recebimento

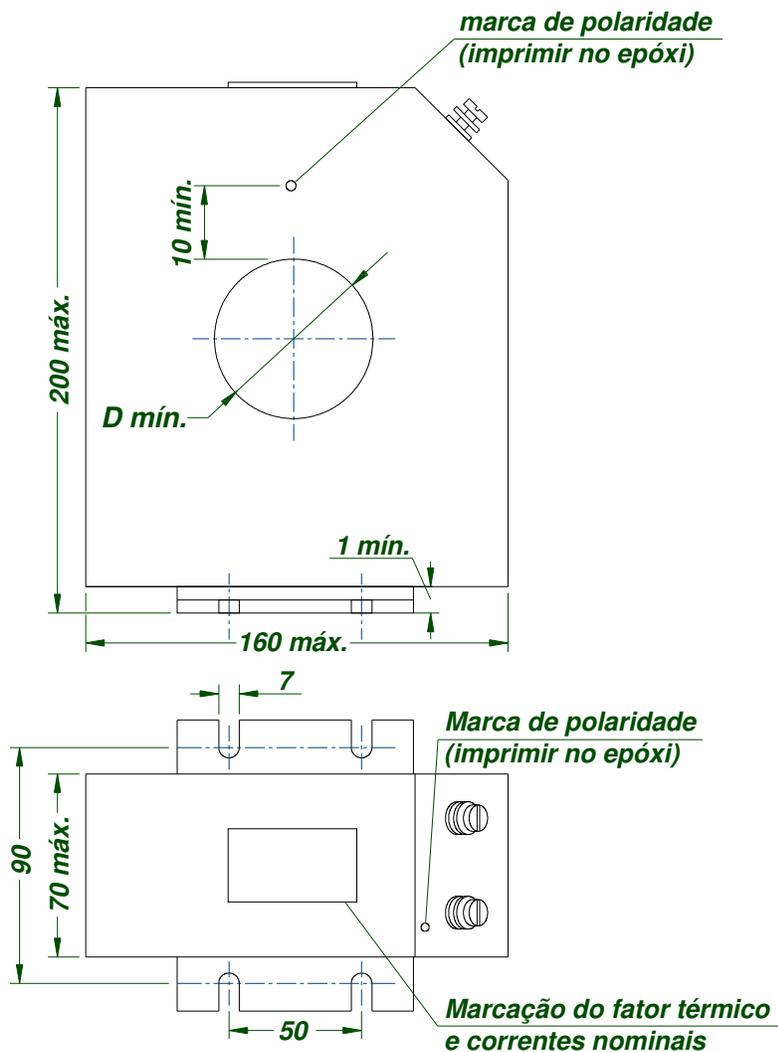
NQA	1%			
	Tamanho do Lote	Amostra		Ac
Seqüência		Tamanho		
50 a 90	-	13	0	1
91 a 150	-	20	0	1
151 a 500	1ª	30	0	2
	2ª	30	1	2
501 a 1000	1ª	40	0	2
	2ª	40	2	3

Notas:

1. Especificação dos planos de amostragem conforme NBR 5426, para o regime de inspeção normal.
2. Ac = número máximo de unidades defeituosas que ainda permite aceitar o lote.
Re = número mínimo de unidades defeituosas que implica rejeição do lote.
3. Procedimento para a amostragem dupla: Ensaiar a primeira amostra; se o número de unidades defeituosas estiver entre Ac e Re (excluindo esses dois valores), ensaiar a segunda amostra. O número total de unidades defeituosas, depois de ensaiadas as duas amostras, deve ser igual ou inferior ao maior Ac especificado, para permitir a aceitação do lote.

8. Desenhos

8.1. Padrão E-52.1: Transformador de Corrente BT



Notas:

1. Outras formas são aceitas desde que mantidas as dimensões apresentadas. As partes não cotadas são de caráter orientativo.
2. O diâmetro D deve estar de acordo com a corrente nominal do TC.
3. Massa máxima 3kg.
4. Dimensões em milímetros.

8.2. Padrão E-52.2: Transformador de Corrente MT

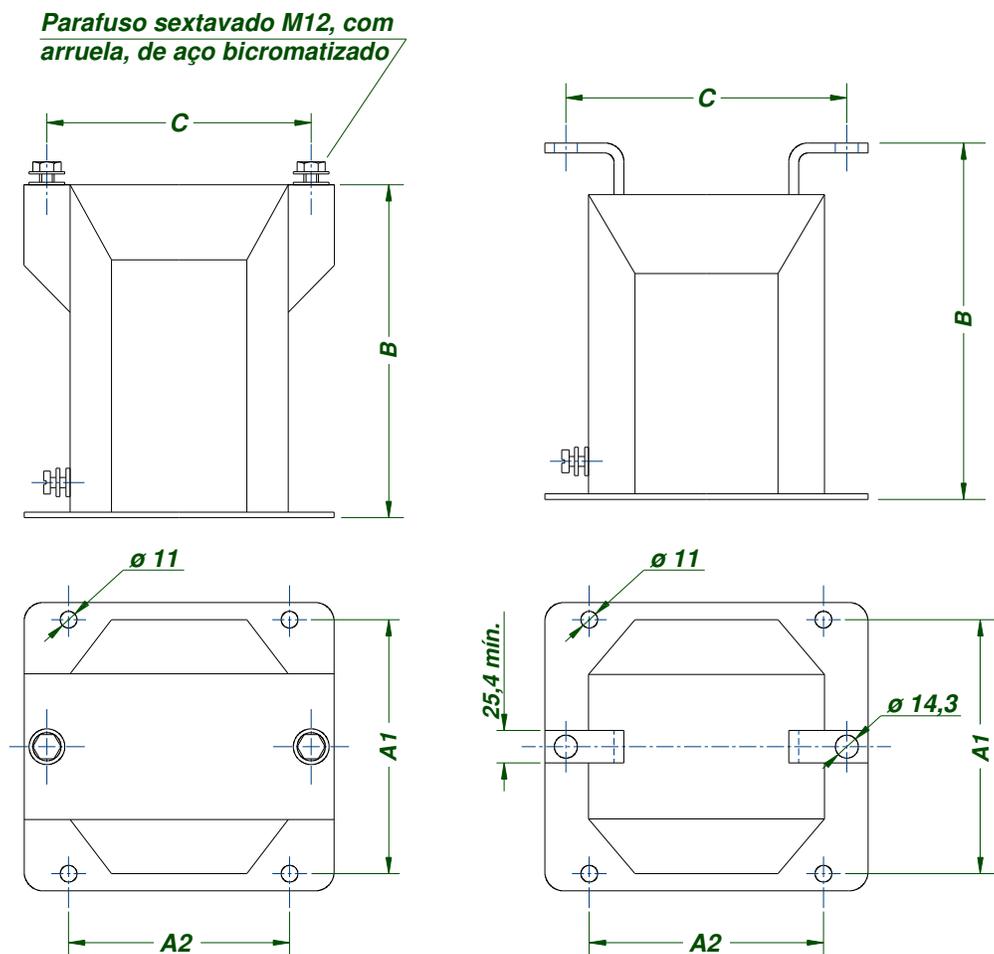


Figura 8.1 - TC com Terminal Rosca

Figura 8.2 - TC com Terminal Barra

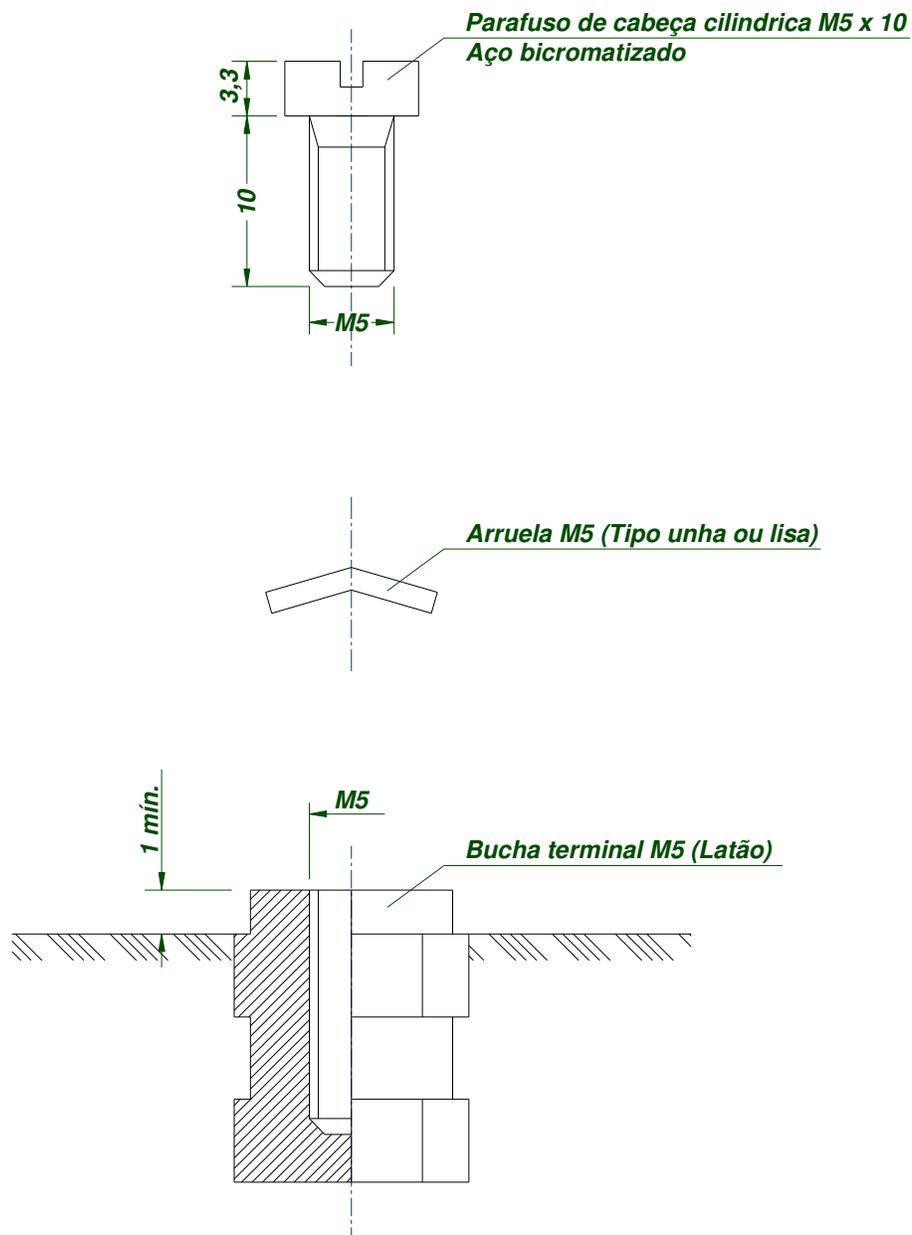
Tabela 8.1 – Características

Código FECOERGS	Tensão Máxima de Operação (kV)	Dimensões (mm)				Massa máx. (kg)
		A1	A2	B	C	
E-52.2/1	15	110	110	250±5	190	10
E-52.2/2	24,2	130	130			20

Notas:

5. Os terminais secundários e a placa de identificação podem estar localizados em qualquer uma das faces do TC.
6. Outras formas são aceitas desde que mantidas as dimensões apresentadas. As partes não cotadas são de caráter orientativo.
7. Dimensões em milímetros.

8.3. Terminal Secundário



Notas:

1. A bucha terminal deve ficar no mínimo 1mm fora do corpo do TC.
2. Dimensões em milímetros.