MIT-003

Transformador
Tipo Seco

Enrolamentos encapsulados em resina epóxi.
Recebimento, instalação, operação e manutenção.



IDIOMA
Português (BR)

REVISÃO
Outubro 2026

WEB
itb.ind.br

Sumário

01 Segurança 3
1.1 Pessoal qualificado 3
1.2 Mensagens de segurança 3
1.3 Regras gerais de segurança 4
1.4 Desenergização segura (NR 10) 4

02 Introdução 6
2.1 Sobre este manual 6
2.2 Normas de referência 6
2.3 Relatório de ensaios 7
2.4 Garantia 7

03 Recebimento e inspeção 8
3.1 Comunicação de avarias 8

04 Transporte, movimentação e armazenamento 9
4.1 Transporte 9
4.2 Içamento 9
4.3 Movimentação sobre rodas e descarregamento 10
4.4 Armazenamento 10

05 Descrição do produto 12
5.1 Componentes principais 12
5.2 Placa de identificação 13
5.3 Proteção térmica 13

06 Instalação 15
6.1 Condições do local 15
6.2 Distâncias mínimas 15
6.3 Ventilação 17
6.4 Aterramento 18
6.5 Conexões elétricas 18
6.6 Painel de derivação 19

07 Comissionamento e energização 20
7.1 Checklist antes da energização 20
7.2 Ensaios de comissionamento 20
7.3 Energização e primeiras horas de operação 21

08 Manutenção 22
8.1 Plano de manutenção preventiva 22
8.2 Limpeza 23
8.3 Solução de problemas 23

09 Meio ambiente e fim de vida 24
9.1 Ciclo de vida e descarte 24

10 Assistência técnica e peças 25

01 Segurança

A ITB projeta e fabrica seus transformadores para operar com segurança ao longo de toda a vida útil. Essa segurança, porém, depende também de transporte, instalação, operação e manutenção corretos. Este capítulo reúne as regras que devem ser observadas em qualquer atividade com o equipamento.

1.1 Pessoal qualificado

As instruções deste manual não substituem a formação técnica nem a experiência necessária para trabalhar com equipamentos de média tensão. Somente profissionais **qualificados, capacitados e autorizados** conforme a **NR 10** podem instalar, operar e manter o transformador. Esses profissionais devem:

- conhecer o conteúdo deste manual e a documentação técnica do equipamento (folha de dados, desenho dimensional, diagrama de ligações e relatório de ensaios);
- ser treinados em procedimentos e práticas seguras para instalações de média e baixa tensão;
- ser autorizados a energizar, desenergizar, aterrar e liberar equipamentos de distribuição de energia;
- garantir o uso dos EPIs e EPCs adequados à atividade, incluindo vestimenta antichama, protetor facial, capacete, luvas isolantes, varas de manobra, detector de tensão e conjunto de aterramento temporário;
- para movimentação e içamento, ser habilitados conforme a **NR 11** e as normas de segurança da empresa.

1.2 Mensagens de segurança

As mensagens de segurança deste manual seguem a hierarquia abaixo. Leia e respeite todas elas.

PERIGO

PERIGO — situação de risco iminente que, se não for evitada, **resultará** em morte ou lesão grave.

ADVERTÊNCIA

ADVERTÊNCIA — situação potencialmente perigosa que, se não for evitada, **pode resultar** em morte ou lesão grave.

CUIDADO

CUIDADO — situação que, se não for evitada, pode resultar em lesão leve ou moderada, ou em **danos ao equipamento** ou à instalação.

NOTA

NOTA — informação importante para o uso correto do equipamento, sem risco direto às pessoas.

1.3 Regras gerais de segurança

PERIGO

Tensão perigosa. O contato com partes energizadas causa morte ou ferimentos graves.

A **superfície externa das bobinas encapsuladas em resina deve ser considerada energizada** durante a operação. Nunca toque nas bobinas, terminais ou barramentos com o transformador energizado.

- Antes de qualquer intervenção, desenergize, bloqueie e aterre o transformador conforme o item 1.4.
- Nunca altere a posição do painel de derivação com o transformador energizado.
- Não remova proteções, tampas ou acessórios e não obstrua as aberturas de ventilação com o equipamento em operação.
- Após desenergizar, aguarde o resfriamento das bobinas antes de tocá-las: as superfícies podem ultrapassar 100 °C.
- Em caso de incêndio, desenergize o circuito e use extintores de **CO_2 ou pó químico**. Não use água em equipamento energizado.
- Pessoas que utilizam marca-passo, cardiodesfibrilador implantável ou outros dispositivos médicos implantáveis devem consultar as orientações do fabricante do dispositivo e seu profissional de saúde quanto à exposição a campos eletromagnéticos.
- Siga também os procedimentos de segurança do local da instalação e a regulamentação vigente.

1.4 Desenergização segura (NR 10)

Antes de iniciar qualquer serviço no transformador, execute, nesta ordem, os passos de desenergização previstos na NR 10:

1. **Seccionamento** — abra os dispositivos de manobra de AT e BT.
2. **Impedimento de reenergização** — bloqueie e etiquete os dispositivos.
3. **Constatação da ausência de tensão** — com detector de tensão adequado e testado.
4. **Aterramento temporário** — instale o aterramento com equipotencialização dos condutores, usando vara de manobra.

5 **Proteção dos elementos energizados** existentes na zona controlada.

6 **Sinalização de impedimento de reenergização no local**.

A reenergização só pode ocorrer após a retirada de ferramentas, materiais e pessoas, a remoção do aterramento temporário e a liberação formal pelo responsável.

02 Introdução

2.1 Sobre este manual

Este manual se aplica aos transformadores trifásicos do tipo seco, com enrolamentos encapsulados em resina epóxi, fabricados pela ITB Equipamentos Elétricos Ltda. Ele descreve as etapas de recebimento, movimentação, armazenamento, instalação, comissionamento, operação e manutenção.

Detalhes específicos de cada projeto (dimensões, massas, acessórios, invólucros, ventilação forçada) constam da **folha de dados**, do **desenho dimensional** e do **diagrama de ligações** fornecidos com o pedido. Em caso de divergência, prevalece a documentação específica do equipamento.

NOTA

Este manual deve ser usado em conjunto com as normas técnicas e regulamentadoras vigentes e com as especificações e procedimentos do local de instalação.

2.2 Normas de referência

Os transformadores ITB são projetados, fabricados e ensaiados tendo como principal referência a série ABNT NBR 5356 — Transformadores de potência, em especial a Parte 11, aplicável aos transformadores do tipo seco, e as demais partes pertinentes a cada projeto. Também são consideradas, conforme sua aplicabilidade, as normas complementares:

NORMA	ASSUNTO
ABNT NBR 17048	Recebimento, armazenagem, instalação e manutenção de transformadores de potência do tipo seco, com tensão até 36,2 kV – Procedimento.
ABNT NBR 5356-11	Transformadores de potência — Parte 11: Transformadores do tipo seco
ABNT NBR 5356-1	Transformadores de potência — Parte 1: Generalidades
ABNT NBR 14039	Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV
ABNT NBR 5410	Instalações elétricas de baixa tensão
IEC 60076-11	Power transformers — Part 11: Dry-type transformers
NR 10	Segurança em instalações e serviços em eletricidade

NORMA	ASSUNTO
NR 11	Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais
Lei 12.305/2010	Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)

2.3 Relatório de ensaios

Cada transformador é ensaiado individualmente nos laboratórios da ITB, com instrumentos calibrados, e acompanha uma cópia do **Relatório de Ensaios de Rotina**. Guarde-o: os valores de fábrica são a referência para os ensaios de recebimento, comissionamento e manutenção.

2.4 Garantia

As condições de garantia aplicáveis ao transformador são estabelecidas na proposta comercial e no Termo de Garantia ITB, conforme a documentação específica de cada fornecimento.

O atendimento à garantia está condicionado ao cumprimento das condições estabelecidas nesses documentos e das instruções de recebimento, transporte, armazenamento, instalação, operação e manutenção descritas neste manual:

- danos causados por transporte, içamento ou armazenamento em desacordo com o capítulo 4;
- instalação ou operação fora das condições especificadas (temperatura, altitude, ventilação, sobrecargas);
- modificações, reparos ou furações no equipamento ou no invólucro sem autorização prévia da ITB;

03 Recebimento e inspeção

Os transformadores saem da fábrica ensaiados e inspecionados. Ao recebê-los, **inspecione o equipamento antes do descarregamento**, preferencialmente na presença do transportador, e registre a inspeção com fotos.

Tabela 1 – Checklist de recebimento

	VERIFICAÇÃO	OK
1	Embalagem íntegra, sem sinais de impacto, tombamento ou entrada de água	☐
2	Dados da placa de identificação conferem com o pedido (potência, tensões, ligação, derivações)	☐
3	Bobinas sem trincas, lascas ou marcas na resina	☐
4	Calços das bobinas na posição, sem deslocamentos	☐
5	Ferragens, olhais e rodas sem deformações	☐
6	Conectores, barramentos e acessórios completos	☐
7	Controlador de temperatura e sensores PT100 presentes e sem danos	☐
8	Marcação dos terminais (H1, H2, H3 / X0, X1, X2, X3) correta e legível	☐
9	Documentação recebida: manual, relatório de ensaios, desenho e diagrama	☐

A critério do comprador, recomenda-se realizar no recebimento os ensaios de **resistência de isolamento** e **relação de transformação** (ver capítulo 7).

3.1 Comunicação de avarias

Constatada qualquer irregularidade, registre-a no documento de transporte (CT-e/canhoto) e comunique a ITB em até 48 horas, informando:

Número de série	Potência (kVA)
Tensões nominais AT/BT	Tipo do transformador
Número da nota fiscal	Descrição e fotos da avaria



CUIDADO

Não energize um transformador com suspeita de dano de transporte antes da avaliação da ITB.

04 Transporte, movimentação e armazenamento

4.1 Transporte

O transporte deve proteger o equipamento contra choques, vibração excessiva, chuva e poeira. O transformador deve ser transportado sempre na **posição vertical**, firmemente amarrado pela estrutura (ferragens e base) — nunca pelas bobinas ou barramentos.

4.2 Içamento

Içe o transformador somente pelos **olhais de içamento** das vigas superiores, usando simultaneamente todos os olhais previstos (no mínimo dois, em diagonal), com cabos, cintas ou correntes de comprimento adequado e capacidade compatível com a massa indicada na placa.



Figura 1 – Içamento pelos olhais com ângulo máximo de 60° entre os cabos

CUIDADO

Cabos, cintas ou correntes curtos demais, que formem ângulo **maior que 60°**, provocam deformação permanente na estrutura e podem romper os olhais de içamento.

ADVERTÊNCIA

Em transformadores com **cubículo/invólucro de proteção**, não içe pelos olhais do cubículo. Remova a tampa superior e use somente os olhais das vigas superiores do transformador, acessíveis pelo interior.

4.3 Movimentação sobre rodas e descarregamento

- Use as rodas bidirecionais apenas em piso nivelado e resistente, puxando ou empurrando pela base (ferragens inferiores).
- Evite o uso de empilhadeira. Se inevitável, apoie os garfos na base, com inclinação máxima de 10°.
- Se o transformador for descarregado provisoriamente, mantenha-o na embalagem original, em local ventilado, coberto, de piso nivelado, longe de fontes de calor e de áreas sujeitas a colisões.

CUIDADO

Não aplique esforço mecânico sobre as bobinas, seus calços ou os barramentos. Deslocamentos, mesmo pequenos, podem alterar as características elétricas do transformador ou causar falhas na energização.

4.4 Armazenamento

Quando o transformador não for instalado imediatamente, armazene-o:

- preferencialmente na embalagem original, em local **abrigado, seco e limpo**, livre de gases corrosivos, poeira e partículas metálicas;
- na posição vertical, sobre piso nivelado e longe de áreas de circulação de veículos;
- devem ser evitadas condições que favoreçam a condensação de umidade sobre as partes isolantes e os componentes do transformador;
- para períodos longos, com agente secante (sílica-gel) sob a cobertura e inspeções periódicas.

NOTA

Após armazenamento prolongado, meça a resistência de isolamento antes da energização (capítulo 7). Valores baixos indicam umidade; nesse caso é necessário um procedimento de secagem.

05 Descrição do produto

No transformador a seco, a isolação é feita por materiais sólidos resistentes ao calor — enrolamentos encapsulados em **resina epóxi** — sem óleo isolante e sem tanque. Sua construção apresenta características adequadas a diversas aplicações em instalações elétricas, especialmente em ambientes internos e aplicações que exigem alta confiabilidade:

- maior segurança: sem risco de vazamento de óleo e com baixa propagação de chama;
- menor impacto ambiental e instalação próxima à carga, em ambientes internos;
- elevada resistência a curtos-circuitos;
- manutenção reduzida.

NOTA

A descrição a seguir representa a construção padrão. Acessórios e detalhes de cada projeto devem ser consultados na documentação específica do pedido.

5.1 Componentes principais

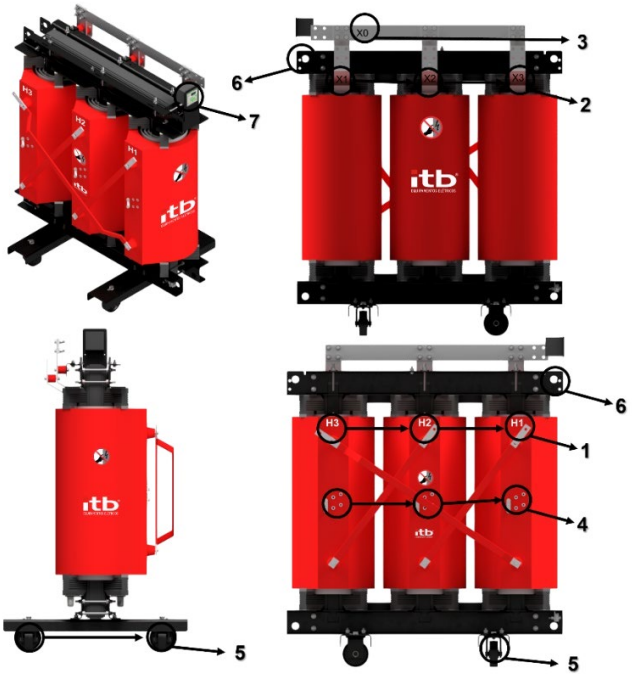


Figura 2 – Vista externa do transformador tipo seco

ITEM	DESCRIÇÃO
1	Terminais de alta tensão (H1, H2, H3)
2	Terminais de baixa tensão (X1, X2, X3)
3	Terminal de neutro (X0)
4	Painel de derivação (comutação) de AT
5	Rodas bidirecionais
6	Olhais de içamento
7	Dispositivo de proteção térmica

5.2 Placa de identificação

Antes da instalação, confira todos os dados da placa de identificação. Ela traz as características nominais do transformador, o diagrama de ligações, a tabela de derivações, o número de série e a data de fabricação. Informe sempre o **número de série** ao contatar a ITB.



Figura 3 – Placa de identificação (modelo típico)

5.3 Proteção térmica

Cada coluna possui sensor de temperatura **PT100** instalado no enrolamento de BT, ligado a um relé/controlador digital de temperatura com contatos para alarme, desligamento (trip) e acionamento de ventilação forçada, quando houver.

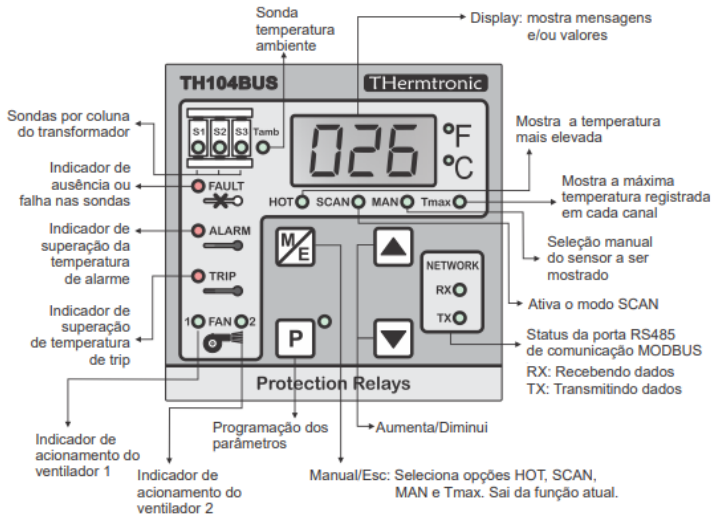


Figura 4 – Controlador de temperatura (modelo ilustrativo)

Tabela 2 – Ajustes de fábrica do controlador (classe térmica F)

FUNÇÃO	AJUSTE DE FÁBRICA
Alarme	140 °C
Desligamento (trip)	150 °C
Ventilação forçada (quando aplicável)	conforme projeto

ADVERTÊNCIA

A alimentação auxiliar do controlador e a ligação de seus contatos ao circuito de proteção são de responsabilidade do usuário. **Sem essa ligação, o transformador fica sem proteção térmica.**

Recomenda-se alimentar o controlador por fonte auxiliar independente do secundário do transformador.

Para detalhes de programação, consulte o manual do fabricante do controlador.

06 Instalação

ADVERTÊNCIA

A instalação deve ser executada por profissionais qualificados e autorizados, conforme a **ABNT NBR 17048** e **ABNT NBR 14039** em sua última edição e a NR 10.

6.1 Condições do local

Salvo especificação diferente no pedido, os transformadores são projetados para:

CONDIÇÃO	REQUISITO
Instalação	Abrigada (uso interno). Ao tempo, somente com invólucro especificado para isso
Temperatura ambiente máxima	40 °C
Altitude máxima	1000 m acima do nível do mar
Atmosfera	Isenta de poeira condutiva, partículas sólidas em excesso e gases químicos/corrosivos
Classes ambiental, climática e de comportamento ao fogo	Conforme placa / folha de dados

Partículas e poeira se acumulam nas superfícies isolantes e comprometem a isolação. Em ambientes com essa condição, aumente a frequência de limpeza (capítulo 8).

6.2 Distâncias mínimas

Posicione o transformador respeitando as distâncias mínimas a paredes, eletrodutos, cabos e outros obstáculos indicadas na Figura 5, e as distâncias elétricas da Tabela 3 entre os cabos/barramentos e as partes energizadas.

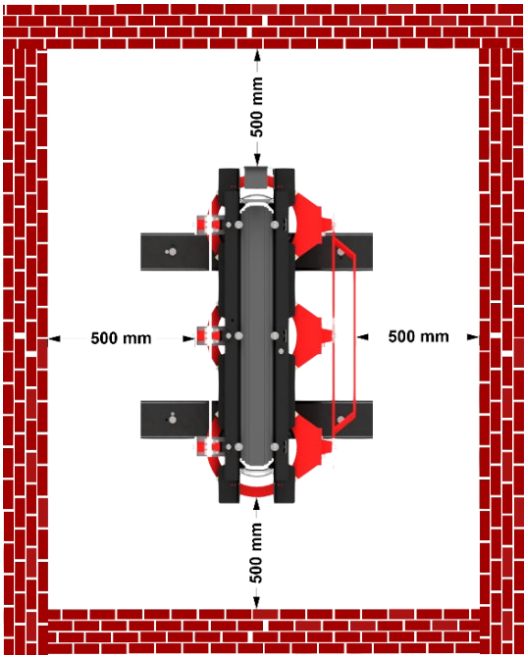


Figura 5 – Afastamento mínimo recomendado (vista superior)

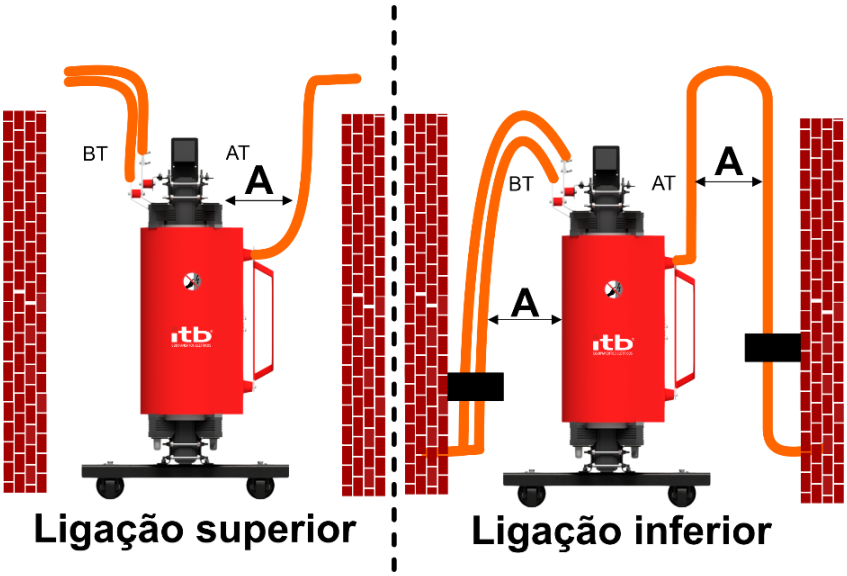


Figura 6 – Exemplos de ligação superior e inferior

Tabela 3 – Distâncias mínimas recomendadas (ABNT NBR 17048 e ABNT NBR 14039)

CLASSE DE TENSÃO (KV)	NBI (KV)	A (MM)
15	95	130
24,2	125	170

6.3 Ventilação

As perdas do transformador são dissipadas em calor. A sala deve ter circulação de ar suficiente para manter a temperatura dentro dos limites normativos: **entrada de ar na parte inferior** e **saída na parte superior** da parede oposta, com vazão da ordem de 2,5 m^3/min por kW de perdas.

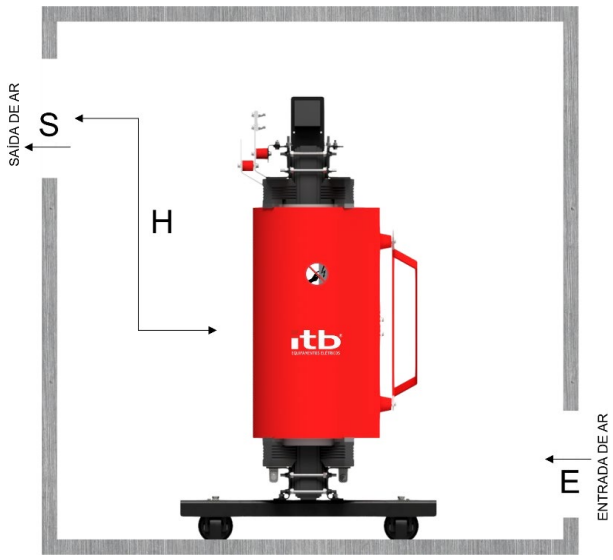


Figura 7 – Ventilação natural da sala

As áreas mínimas das aberturas são calculadas por:

$$E = 0{,}187 \times \frac{P}{\sqrt{H}}$$

$$S = 1{,}1 \times E$$

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	UNIDADE
E	Área mínima da abertura de entrada de ar	m^2
S	Área mínima da abertura de saída de ar	m^2
P	Perdas totais = perdas em vazio + perdas em carga (na derivação de menor tensão)	kW
H	Altura entre o centro do transformador e o centro da abertura de saída	m

NOTA

Exemplo: P = 10 kW e H = 2,0 m → E = 0,187 ×10/√2 = 1,32 m^2 e S = 1,1 × 1,32 = 1,45 m^2.

Se as aberturas não puderem ter essas dimensões, use ventilação forçada (exaustores) dimensionada para a vazão necessária. Não direcione o ar-condicionado diretamente sobre as bobinas.

6.4 Aterramento

- Ligue o terminal de aterramento da estrutura (base/ferragens) à malha de terra da instalação com condutor de seção adequada.
- Ligue o neutro (X0) conforme o projeto do sistema elétrico.
- Se houver invólucro, aterre-o também, incluindo portas e tampas removíveis.

6.5 Conexões elétricas

Faça as ligações de acordo com o diagrama da placa de identificação (Figura 3), sempre com o transformador **desenergizado**. Os cabos devem ter seção adequada à corrente nominal. Prefira conexões flexíveis, que não transmitam esforços mecânicos aos terminais.

Antes de conectar, verifique se todas as superfícies de contato estão **limpas, secas e livres** de oxidação, poeira, tinta, graxa ou outros contaminantes. Aplique composto antioxidante após a preparação e remova o excesso após o aperto.

Tabela 4 – Preparação conforme os materiais da conexão

CONEXÃO	PREPARAÇÃO
Cobre – alumínio	Limpar as superfícies de contato Remover a oxidação superficial do alumínio Aplicar composto antioxidante antes da montagem
Cobre estanhado – alumínio	Limpar a superfície estanhada sem danificar ou remover o estanho Remover a oxidação superficial do alumínio Aplicar composto antioxidante antes da montagem
Alumínio – alumínio	Remover a oxidação superficial das duas faces Aplicar composto antioxidante antes da montagem

Aperte as conexões com torquímetro, conforme a Tabela 5.

Tabela 5 – Torques de aperto (N·m)

PARAFUSO	TERMINAIS DE AT	BARRAMENTOS
M6	—	10
M8	10	22
M10	20	40
M12	32	75
M16	—	140

6.6 Painel de derivação

O painel de derivação permite ajustar a relação de transformação à tensão real da rede. As posições e tensões correspondentes estão na placa de identificação.



PERIGO

O painel de derivação **só pode ser manipulado com o transformador desenergizado e aterrado** (item 1.4).

1. Desenergize, bloqueie e aterre o transformador.
2. Identifique na placa a posição correspondente à tensão de alimentação desejada.
3. Reposicione as pontes (links) **na mesma posição nas três fases**.
4. Aperte as conexões com o torque da Tabela 5.
5. Meça a relação de transformação antes de reenergizar.

07 Comissionamento e energização

A energização só pode ser feita após **todas** as verificações deste capítulo. Registre os resultados no formulário do Anexo A. Em caso de dúvida, contate a assistência técnica ITB antes de energizar.

7.1 Checklist antes da energização

	VERIFICAÇÃO	OK
1	Distâncias mínimas e ventilação do local conforme capítulo 6	☐
2	Estrutura e neutro aterrados conforme projeto	☐
3	Conexões de AT e BT conforme diagrama, com torque aplicado	☐
4	Painel de derivação na mesma posição nas três fases, adequada à tensão da rede	☐
5	Controlador de temperatura alimentado, parametrizado e com contatos de alarme/trip ligados à proteção	☐
6	Ventilação forçada (se houver) testada, com sentido de rotação correto	☐
7	Bobinas, canais de ventilação e isoladores limpos, sem umidade ou poeira	☐
8	Nenhuma ferramenta, peça ou objeto estranho sobre ou dentro do transformador	☐
9	Calços de transporte removidos (quando existirem) e calços das bobinas na posição	☐
10	Ensaios do item 7.2 realizados e aprovados	☐
11	Proteções de AT ajustadas considerando a corrente de energização (inrush)	☐

7.2 Ensaios de comissionamento

Use instrumentos calibrados e registre a temperatura e a umidade ambiente no momento das medições.

ENSAIO	MÉTODO	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO
Resistência de isolamento	Megôhmetro: AT × (BT + massa) e AT × BT em 5 kV CC; BT × (AT + massa) em 1 kV CC. Leitura após 1 min	Mesma ordem de grandeza do relatório de fábrica. Valor mínimo de referência deve ser ≤ 5000 MΩ

ENSAIO	MÉTODO	CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO
Relação de transformação	TTR em todas as posições do painel de derivação (ou, no mínimo, na posição de operação)	Desvio ≤ ±0,5% do valor teórico (NBR 5356-1)
Resistência ôhmica dos enrolamentos	Microhmímetro, por fase	Compatível com o relatório de fábrica, corrigida para a mesma temperatura
Proteção térmica	Simular a atuação dos contatos de alarme, trip e ventilação	Atuação correta de todos os contatos

CUIDADO

Após os ensaios de isolamento, aterre os terminais para descarregar a energia acumulada antes de tocar nas conexões.

7.3 Energização e primeiras horas de operação

1. Energize o transformador **em vazio** (sem carga).
2. Mantenha-o em vazio por **pelo menos 1 hora**, observando ruídos, odores ou anomalias.
3. Meça as tensões nos terminais de BT e confirme que correspondem à relação de transformação.
4. Aplique a carga de forma progressiva até a condição de operação.
5. Acompanhe as temperaturas no controlador e confirme que a elevação está dentro dos limites.
6. Após cerca de 24 h em carga, recomenda-se inspeção termográfica das conexões.

NOTA

Um zumbido constante em vazio é normal (vibração magnética do núcleo).

Se o transformador ficar **longos períodos desenergizado**, energize-o em vazio por **4 a 5 horas** antes de aplicar carga, para eliminar a umidade por aquecimento. Meça antes a resistência de isolamento; se os valores estiverem baixos, é necessário um procedimento de secagem.

08 Manutenção

Os transformadores a seco exigem pouca manutenção, mas inspeções periódicas garantem o funcionamento e a vida útil esperados. Antes de qualquer serviço, siga as normas de segurança vigentes.

PERIGO

Qualquer reparo, limpeza ou reaperto deve ser feito com o transformador **desenergizado, bloqueado e aterrado**, seguindo todos os procedimentos de desenergização da NR 10 (item 1.4).

8.1 Plano de manutenção preventiva

A periodicidade abaixo vale para condições normais. Em ambientes com poeira, umidade ou poluição, reduza os intervalos.

ATIVIDADE	A CADA 6 MESES	A CADA 12 MESES	APÓS INATIVIDADE OU EVENTO*
Inspeção visual do local e do equipamento (acesso, limpeza, infiltrações, ruídos)	●	●	●
Verificação do controlador de temperatura e dos ventiladores	●	●	●
Registro das temperaturas máximas (Tmax) do controlador	●	●	
Limpeza do equipamento, acessórios e canais de ventilação		●	●
Reaperto de parafusos e conexões com torquímetro		●	●
Verificação do aterramento		●	●
Teste dos contatos de alarme e trip		●	
Termografia com o transformador em carga		●	
Medição da resistência de isolamento		●	●
Limpeza de condensação nos enrolamentos			●

* Eventos: longos períodos desenergizado, curto-circuito, atuação de proteção, inundação ou entrada de água, obras com geração de poeira.

8.2 Limpeza

- Remova a poeira com aspirador de pó e panos secos e limpos, incluindo os **canais de ventilação entre as bobinas** e o núcleo.
- Se usar ar comprimido, ele deve ser seco e com pressão máxima de 3 bar.
- Não use água, solventes ou produtos abrasivos sobre a resina.
- Inspecione a superfície das bobinas: trincas, marcas de trilhamento ou descolorações devem ser comunicadas à ITB.

8.3 Solução de problemas

SINTOMA	CAUSAS PROVÁVEIS	AÇÃO RECOMENDADA
Alarme de temperatura	Sobrecarga; ventilação insuficiente; temperatura ambiente acima de 40 °C; canais obstruídos; harmônicos elevados	Reduzir a carga; verificar aberturas de ventilação; limpar canais; avaliar ventilação forçada; medir harmônicos
Desligamento (trip)	Sobretemperatura; falha de sensor PT100; parametrização incorreta	Não reenergizar sem identificar a causa; verificar sensores e ajustes; contatar a ITB
Indicação de falha (FAULT) no controlador	Sensor PT100 aberto ou em curto; fiação solta	Verificar conexões e continuidade dos sensores
Aquecimento nos terminais	Aperto insuficiente; superfícies oxidadas; cabo subdimensionado	Desenergizar; limpar; aplicar composto; reapertar com torque
Ruído ou vibração excessivos	Tensão acima da nominal; derivação incorreta; fixações soltas; ressonância com a estrutura	Verificar tensão e derivação; reapertar; usar amortecedores e conexões flexíveis
Tensão de BT fora do esperado	Derivação incorreta; tensão primária fora da nominal	Ajustar a derivação (desenergizado) conforme a tensão da rede
Resistência de isolamento baixa	Umidade ou condensação; sujeira condutiva	Limpar; secar por energização em vazio; repetir a medição
Descargas superficiais, odor de queimado ou marcas na resina	Contaminação; umidade; dano na isolação	Desenergizar imediatamente e contatar a ITB
Atuação da proteção na energização	Ajuste não considera a corrente de inrush; falha interna	Revisar ajustes; repetir ensaios do capítulo 7 antes de nova tentativa

09 Meio ambiente e fim de vida

A ITB apoia o consumo sustentável e orienta seus clientes sobre a preservação ambiental nas atividades que envolvem seus equipamentos. Resíduos de instalação e manutenção (embalagens, panos, estopas) devem ser segregados e destinados conforme a legislação.

9.1 Ciclo de vida e descarte

A ITB se compromete a receber e dar destinação adequada, conforme a legislação vigente (Lei 12.305/2010), aos equipamentos por ela fabricados quando estes forem considerados inutilizáveis. Para solicitar o recolhimento, contate a ITB informando o número de série.

10 Assistência técnica e peças

Para solicitar peças de reposição, assistência técnica ou informações sobre um transformador, informe sempre os dados da placa de identificação: **número de série, tipo e potência**.

Reparos devem ser realizados pela ITB ou por oficina autorizada por ela. Após qualquer reparo, o transformador deve passar novamente pelos ensaios e verificações do capítulo 7 antes de voltar à operação. No transporte de transformadores reparados, siga as orientações do capítulo 4.

ITB Equipamentos Elétricos Ltda.

Rua Devanir Terence, 161 – Parque Industrial Raif Mehana Rahal – Birigui/SP – CEP 16206-012

Telefone: +55 (18) 3643-8000

Vendas: vendas@itb.ind.br ·

www.itb.ind.br

ITB Equipamentos Elétricos Ltda.
Rua Devanir Terence, 161 · Parque Industrial Raif Mehana Rahal
Birigui – SP · CEP 16206-012
+55 (18) 3643-8000 · vendas@itb.ind.br
itb.ind.br

A ITB se reserva o direito de revisar este manual sem aviso prévio. Não é permitido utilizar a marca registrada ITB Equipamentos Elétricos Ltda. sem consentimento prévio. ABNT® é marca registrada da Associação Brasileira de Normas Técnicas. © 2026 ITB Equipamentos Elétricos Ltda. Todos os direitos reservados.