

# TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO IMERSO EM ÓLEO ISOLANTE TIPO PEDESTAL



## MANUAL DE INSTRUÇÕES MIT-002 | PT-BR

REV. 2



**itb**<sup>®</sup>  
EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

# ÍNDICE

<b>TERMOS, CONDIÇÕES E LIMITAÇÕES DA GARANTIA.....</b>	<b>2</b>
<b>INFORMAÇÕES ADICIONAIS.....</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>REGULAMENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>RELATÓRIOS DE ENSAIOS .....</b>	<b>3</b>
<b>RECEBIMENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>DESCARREGAMENTO, ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE.....</b>	<b>4</b>
<b>VISÃO GERAL .....</b>	<b>6</b>
<b>TRANSFORMADOR PEDESTAL RADIAL.....</b>	<b>6</b>
<b>TRANSFORMADOR PEDESTAL ANEL.....</b>	<b>7</b>
<b>TRANSFORMADOR PEDESTAL MONOFÁSICO .....</b>	<b>7</b>
<b>ACESSÓRIOS.....</b>	<b>8</b>
<b>Fusível de expulsão baioneta.....</b>	<b>9</b>
<b>Fusível limitador de corrente.....</b>	<b>10</b>
<b>Comutador de tensão .....</b>	<b>11</b>
<b>MagneX.....</b>	<b>12</b>
<b>Válvula de alívio de pressão.....</b>	<b>13</b>
<b>Válvula de drenagem com registro para obter amostras de óleo para teste. ....</b>	<b>14</b>
<b>Indicador de nível de óleo externo .....</b>	<b>15</b>
<b>Termômetro do óleo isolante .....</b>	<b>16</b>
<b>DESCONECTÁVEIS (apenas fornecidos sob cotação prévia) .....</b>	<b>16</b>
<b>Buchas insert .....</b>	<b>17</b>
<b>TDC.....</b>	<b>18</b>
<b>Receptáculo isolado blindado.....</b>	<b>19</b>
<b>Placa de identificação .....</b>	<b>20</b>
<b>INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO .....</b>	<b>20</b>
<b>MANUTENÇÃO .....</b>	<b>23</b>

<b>GENERALIDADES.....</b>	<b>23</b>
<b>PREVENTIVA.....</b>	<b>23</b>
<b>CORRETIVA.....</b>	<b>25</b>
<b>Solução de problemas: .....</b>	<b>25</b>
<b>INFORMAÇÕES AMBIENTAIS.....</b>	<b>27</b>
<b>Ciclo de vida .....</b>	<b>27</b>
<b>Óleo isolante – FISPQ.....</b>	<b>27</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>27</b>

## INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

Neste Manual existem recomendações de segurança que devem ser observadas durante todas as fases de recebimento, instalação e manutenção do equipamento. O não atendimento a estas recomendações violam padrões de segurança, podendo originar acidentes pessoais ou causar danos ao equipamento. A ITB não assume quaisquer responsabilidades pelas consequências decorrentes de falhas por parte do usuário (instalador) no não atendimento as recomendações. Não deve ser executada nenhuma modificação não autorizada no equipamento ou em seus acessórios, nem instalar ou substituir peças sem autorização da ITB. Se necessário, retornar o equipamento à ITB para reparos, de modo a garantir a segurança pessoal e do equipamento.

Este manual contém três tipos de frases de alerta:



**PERIGO:** Indica uma situação iminentemente perigosa que, se não for evitada, resultará em morte ou ferimentos de qualquer natureza ao operador ou às pessoas próximas da rede ou do equipamento.



**CUIDADO:** Indica uma situação potencialmente crítica que, se não for evitada, pode resultar prejuízo operacional para o equipamento, à rede ou pessoas ao seu entorno.



**AVISO:** Indica uma situação potencialmente indesejada que, se não for evitada, pode resultar em mau funcionamento do equipamento.

## TERMOS, CONDIÇÕES E LIMITAÇÕES DA GARANTIA

Os produtos fabricados pela ITB tem assegurado a qualidade dos equipamentos através do "CERTIFICADO DE GARANTIA" conforme contrato, que acompanha a Nota Fiscal.

## INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Este manual não visa cobrir todos os detalhes ou variações dos produtos, procedimentos ou processos em geral, e nem orientar sobre todas as práticas exigidas para instalação, operação e manutenção. Caso precise de mais informações, contate um representante técnico da ITB Equipamentos Elétricos Ltda.

## INTRODUÇÃO

A ITB – Equipamentos Elétricos Ltda, tem a certeza de estar oferecendo-lhe um equipamento projetado e fabricado com materiais de alta qualidade para proporcionar um ótimo desempenho em condições normais de operação.

O equipamento é testado em nossos laboratórios, com instrumentos e padrões certificados, que asseguram sua performance e características operacionais ao longo do tempo.



**AVISO: Este manual deve ser utilizado em conjunto com todas as normas técnicas e regulamentadoras, especificações e procedimentos existentes, estabelecidas pelos órgãos competentes.**

## REGULAMENTO

Os transformadores ITB são projetados e construídos rigorosamente segundo as normas vigentes em suas últimas edições.

## RELATÓRIOS DE ENSAIOS

Este equipamento é individualmente testado e uma cópia do Relatório de Ensaio é enviado juntamente com o equipamento para a referência do usuário. A ITB certifica que estes ensaios atendem a todas as especificações quando deixa a fábrica.

## RECEBIMENTO

Os transformadores fornecidos pela ITB são enviados, testados e inspecionados antes de saírem da fábrica, ao recebê-los, o equipamento deve ser examinado de modo a verificar:

- ✓ O estado da embalagem, quando existente;
- ✓ Se as características da placa de identificação do transformador estão de acordo com o pedido;
- ✓ A inexistência de fissura ou lasca nos corpos isolantes das buchas e danos externos no tanque ou acessórios (arranhões ou amassados);
- ✓ A totalidade dos conectores e acessórios;
- ✓ O nível correto de líquido isolante quando os transformadores possuírem tampa de inspeção ou indicador de nível externo (vide seção de **acessórios**);
- ✓ A coerência das leituras dos instrumentos, quando aplicável;

- ✓ Os componentes externos do sistema de comutação. Nessa ocasião deve-se efetuar a mudança para todas as posições, a fim de determinar possíveis defeitos do sistema durante o transporte (retornando à posição inicial);
- ✓ Inexistência de vazamento e corrosão em qualquer ponto do transformador;
- ✓ A marcação correta dos terminais.

É recomendável, a critério do comprador, realizar os seguintes ensaios:

- Resistência de isolamento;
- Relação de tensões.

## DESCARREGAMENTO, ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE

O transporte deve ser realizado de modo a proteger todo equipamento contra quebra ou danos devido ao manuseio, obedecendo-se as normas de segurança e utilizando-se de todos os pontos de apoio apropriados conforme exemplo da figura 1.



Figura 1: Método de suspensão total.



**CUIDADO:** A utilização de cabos, cintas ou correntes muito curtas, que proporcionem ângulos maiores que 60°, provocará deformação permanente no tanque do transformador e ruptura das alças de içamento.

Se o transformador for descarregado provisoriamente, o equipamento deve ser armazenado, de preferência sua embalagem original, em local ventilado, com piso nivelado, distante de fontes de calor, protegido de centelhas e onde não haja a possibilidade de danos mecânicos.

Observar o empilhamento máximo das embalagens:

Peso	Empilhamento máximo
< 700 kg	2 unidades
> 700 kg	Individual

Tabela 1 - Empilhamento máximo dos equipamentos.

Salvo especificação contrária do comprador, o transformador é fornecido normalmente ligado na derivação de maior tensão.



**PERIGO: Toda mudança de derivação deve ser feita com o transformador desenergizado (vide seção de acessórios).**

Sendo constatada qualquer anormalidade, o recebedor deve anotar no documento de embarque as irregularidades encontradas e, dentro do prazo regulamentado, notificá-las a ITB, para que sejam tomadas as providências exigidas em cada caso. A notificação da ocorrência deve, também, conter os seguintes dados:

- ✓ Potência;
- ✓ Tensão nominal;
- ✓ Número de série;
- ✓ Tipo de transformador;
- ✓ Número da nota fiscal.

Quando o transformador não for posto em serviço imediatamente, este deve ser armazenado em local abrigado, seco e isento de gases corrosivos e poeiras, com líquido isolante em seu nível normal, sempre distante de áreas sujeitas a colisão, de modo a não sofrer danos mecânicos.



**AVISO: Recomenda-se que os transformadores não fiquem em contato direto com o solo. Para isso devem ser utilizados pranchas ou dormentes como base.**

## VISÃO GERAL

O transformador pedestal é projetado para situações onde o espaço físico é insuficiente para a instalação de uma subestação abrigada convencional e com potencial circulação de pessoas como praças, calçadas e condomínios residenciais, utiliza espaço físico reduzido e possibilidade de ser instalado próximo ao centro de carga.

A localização e a descrição dos componentes podem ser vistas nas próximas figuras:



**AVISO: O detalhamento a seguir não visa cobrir todas as possibilidades de construção externa. Detalhes intrínsecos a cada projeto devem ser consultados durante a fase de análise de viabilidade técnica e aprovação da ordem de compra.**

### TRANSFORMADOR PEDESTAL RADIAL

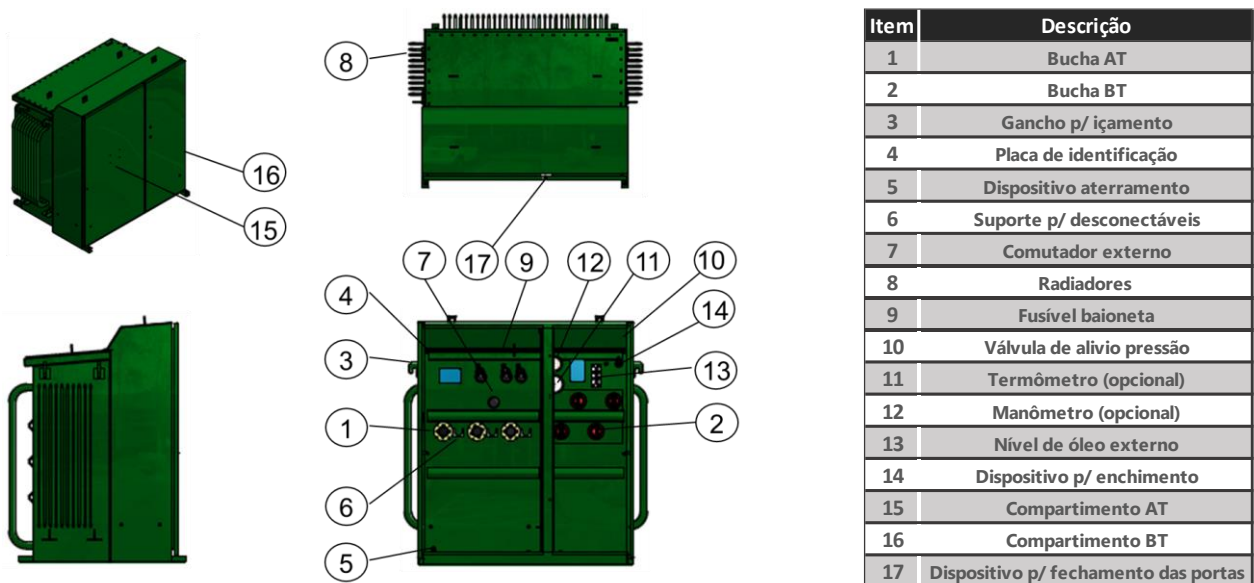
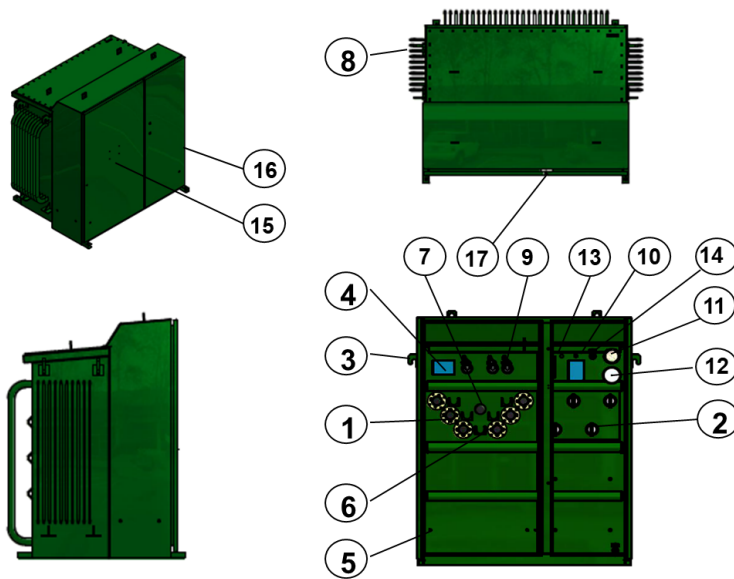


Figura 2: Visual externo do transformador pedestal radial.



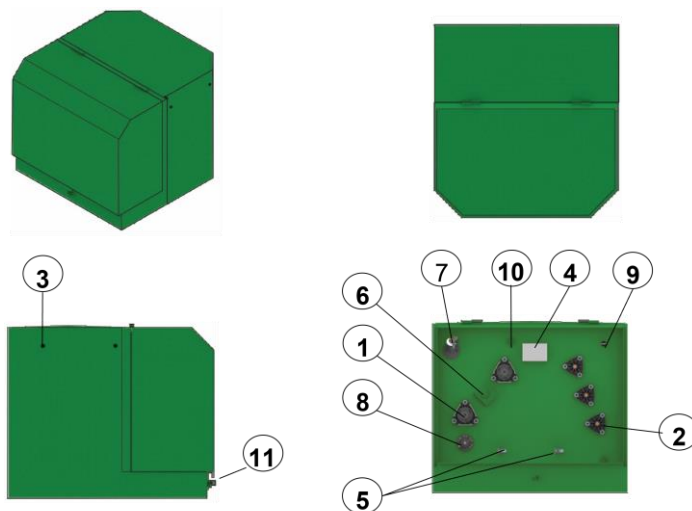
### TRANSFORMADOR PEDESTAL ANEL



Item	Descrição
1	Bucha AT
2	Bucha BT
3	Gancho p/ içamento
4	Placa de identificação
5	Dispositivo aterramento
6	Suporte p/ desconectáveis
7	Comutador externo
8	Radiadores
9	Fusível baioneta
10	Válvula de alívio pressão
11	Termômetro (opcional)
12	Manômetro (opcional)
13	Nível de óleo externo
14	Dispositivo p/ enchimento
15	Compartimento AT
16	Compartimento BT
17	Dispositivo p/ fechamento das portas

Figura 3: Visual externo do transformador pedestal anel.

### TRANSFORMADOR PEDESTAL MONOFÁSICO



Item	Descrição
1	Bucha AT
2	Bucha BT
3	Gancho p/ içamento
4	Placa de identificação
5	Dispositivo aterramento
6	Suporte p/ desconectáveis
7	Fusível baioneta
8	Comutador externo
9	Válvula de alívio pressão
10	Dispositivo p/ enchimento
11	Dispositivo p/ fechamento de porta

Figura 4: Visual externo do transformador pedestal monofásico.

## ACESSÓRIOS



**Estes acessórios devem ser instalados somente por profissionais devidamente qualificados, sendo utilizadas todas as técnicas de segurança que envolvam equipamentos elétricos de alta tensão.**

### **Buchas primárias:**

Buchas primárias do tipo poço (bushing well), conforme figura 5. Providas de receptáculo para o plugue de inserção simples e de orifícios para instalação dos grampos de fixação dos terminais desconectáveis.



Figura 5 – Imagem demonstrativa de bucha primária.

### **Buchas secundárias:**

Buchas secundárias em porcelana do tipo conector ou terminal bandeira (ABNT), conforme Figura 6.

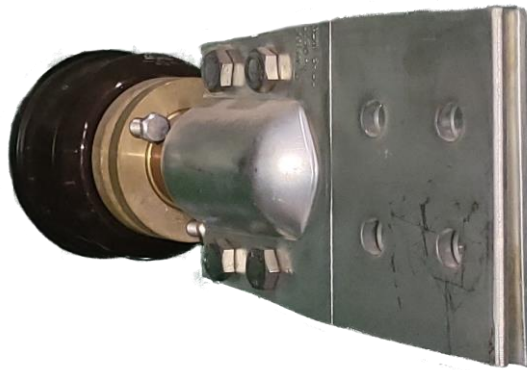


Figura 6 – Imagem demonstrativa de bucha secundária.

O torque de aperto nos terminais da bucha não devem ultrapassar ao especificado na tabela abaixo:

Torque de aperto dos terminais		
Tipo de rosca	N x m	Kgf x m
M10	16,70	1,70
M12	28,20	2,88
M16	76	7,75

### Fusível de expulsão baioneta

O dispositivo onde se coloca o fusível de expulsão é chamado baioneta, e é acessível pela parte externa do tanque. Este dispositivo atua na ocorrência de um curto-circuito externo ao transformador (rede) ou sobrecarga e protegerá as áreas de baixas correntes (defeitos externos ao transformador).



Figura 7: Imagem ilustrativa da porta fusível e do elo fusível tipo baioneta (Bay-O-Net) respectivamente.

Para a troca do fusível deve se proceder da seguinte maneira:

- ✓ Desenergizar o transformador e verificar que não tenha tensão nos terminais de B.T;
- ✓ Abrir a porta do gabinete de acesso aos instrumentos;
- ✓ Acionar a válvula de alívio de pressão, para eliminar a pressão interna;
- ✓ Destruvar a base da baioneta;
- ✓ Sacar a baioneta deixando a mesma por alguns segundos dentro do receptáculo para o escoamento do óleo isolante;
- ✓ Sacar totalmente a baioneta;
- ✓ Desenroscar o cartucho porta fusível do extremo e extrair o elemento fusível;
- ✓ Colocar o elemento fusível e armar o cartucho porta fusível e colocar a baioneta em seu lugar, travando a mesma corretamente.



Figura 8 – Imagem real do fusível de expulsão baioneta.



**CUIDADO: Deve-se substituir o fusível por outro, exatamente igual e de mesmo fabricante. Na impossibilidade disto, deve ser verificado se as características de interrupção são as mesmas e se a curva do fusível atende aos requisitos de coordenação expostos.**

### Fusível limitador de corrente

Os fusíveis limitadores de corrente são instalados em base própria, tem como função a limitação da corrente máxima, prevista na construção da parte ativa do transformador e imersos no óleo isolante, conforme figura 9. Dispositivo instalado no interior do tanque (sem acesso visual).

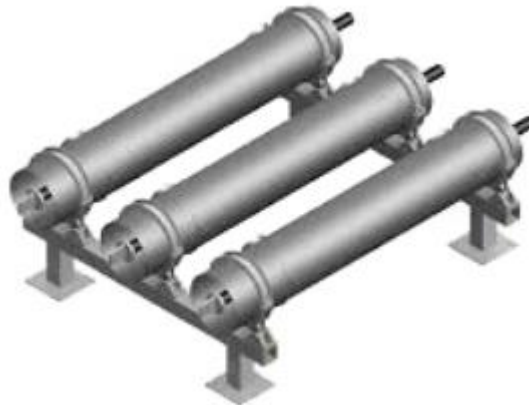


Figura 9: Imagem ilustrativa do conjunto de fusíveis limitadores de corrente.

### Comutador de tensão

O comutador de tensão é um dispositivo que permite fazer ajustes de tensão, conforme o fornecimento de tensão. Esta operação deverá ser feita manualmente sem utilização de ferramenta, obrigatoriamente com o transformador desenergizado (sem tensão e carga). A manopla deve ser puxada em direção ao operador, a fim de possibilitar a mudança de posição, conforme indicado na placa de identificação. Dispositivo instalado no lado da alta tensão. Salvo indicação contrária, o transformador é fornecido ligado na derivação de maior tensão.

- ✓ Para fazer a mudança de tensão é necessário que o transformador esteja desligado;
- ✓ Abrir a porta do gabinete que dá acesso aos instrumentos;
- ✓ Colocar a manopla do comutador na posição desejada;
- ✓ Energizar o transformador verificando se a tensão do secundário está correta;
- ✓ Fechar a porta do gabinete que dá acesso aos instrumentos.

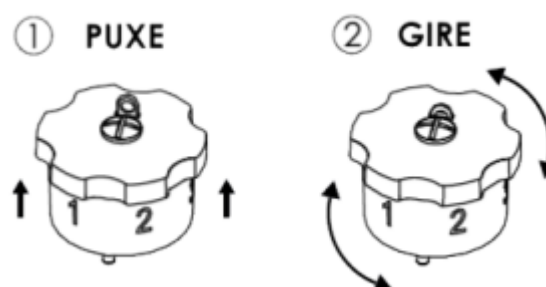


Figura 10: Imagem ilustrativa do comutador.

## MagneX

O interruptor MagneX é um dispositivo de proteção contra sobrecorrente que protege os transformadores de distribuição contra danos sobrecargas e faltas secundárias, e também é usado para ligar ou desligar o transformador. O dispositivo opera com detecção monofásica e disparo trifásico. Além de ser uma proteção, pode ser utilizado como uma chave primária para desconectar os enrolamentos do transformador. Enquanto que, os fusíveis limitadores de corrente, trabalham como um backup, fornecendo capacidade de interrupção de alta corrente. Não é necessário despressurizar o TSA para operar (*ligar/desligar*) o disjuntor Magnex, o importante é sempre observar o nível de óleo do transformador, porém este acessório possui um dispositivo de proteção que bloqueia a operação caso o nível de óleo esteja abaixo do nível seguro de operação.

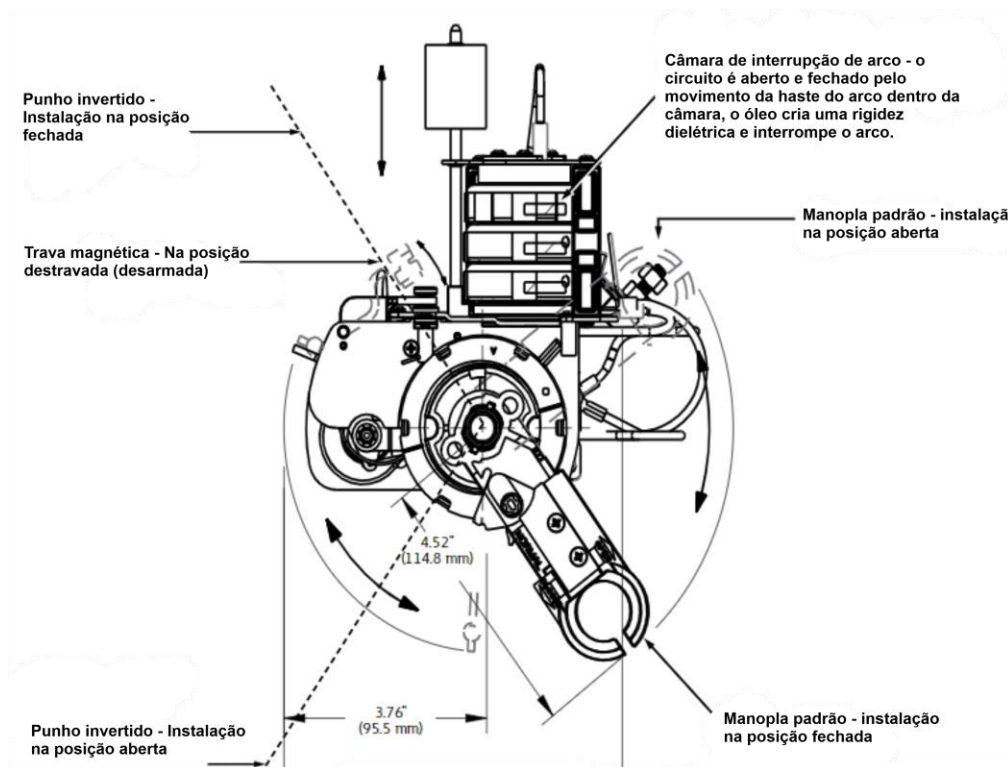


Figura 11: Desenho detalhado do MagneX.



Figura 12: Imagem real do MagneX em um transformador ITB.

### Válvula de alívio de pressão

A função do dispositivo é de aliviar a pressão interna do transformador.

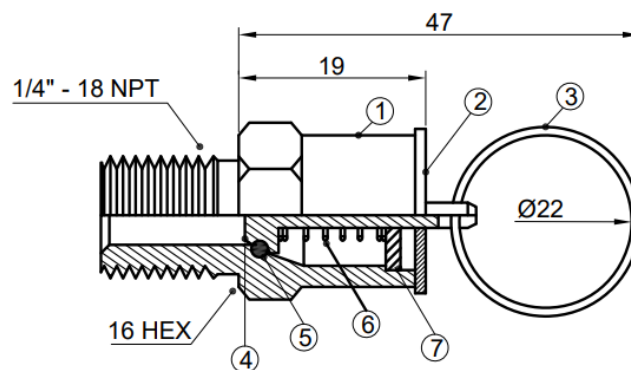


Figura 13: Desenho detalhado da válvula de alívio.

Antes da colocação do transformador em operação ou executar qualquer manutenção, deve-se retirar a pressão interna, eventualmente acumulada, utilizando o dispositivo de argola.

## Válvula de drenagem com registro para obter amostras de óleo para teste.

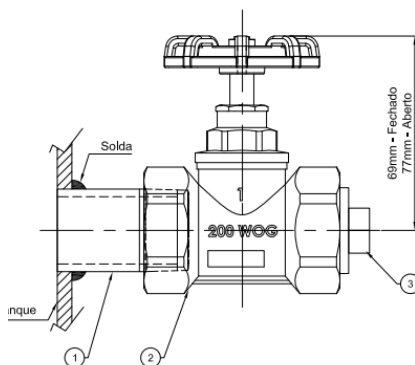


Figura 14: Desenho detalhado do bujão de drenagem c/ registro.

### Procedimento para coleta de amostra de óleo isolante.

Este item visa estabelecer e orientar os critérios para a coleta de amostra do óleo isolante, utilizado em transformadores.

#### Material Utilizado:

- ✓ Mangueira plástica;
- ✓ Recipiente com tampa para descarte de óleo;
- ✓ Recipiente de vidro de cor âmbar com capacidade de 1000ml com tampa de vidro esmerilhada, devidamente limpo e "seco";
- ✓ óculos de segurança e luva de PVC.

#### Procedimentos para retirada da amostra de óleo:

- ✓ Limpar cuidadosamente a válvula ou dispositivo existente para esse fim;
- ✓ Inserir na válvula do transformador, a mangueira e conectá-la à um recipiente de descarte;
- ✓ Deixar escorrer aproximadamente 01 litro de óleo do transformador, através da válvula mangueira;
- ✓ Ajustar o fluxo de escoamento e encher o frasco sem turbulência, evitando entrada de qualquer impureza ou umidade;
- ✓ Vedar hermeticamente o recipiente;
- ✓ Identificar devidamente o recipiente com dados do transformador, com no mínimo o nº de série e a potência do transformador;
- ✓ Colocar o recipiente lacrado e identificado na caixa para transporte, tendo o cuidado de não expor a amostra à luz solar e enviar à um laboratório de sua preferência.



**AVISO: A coleta de amostra de óleo isolante só deve ser realizada em condições atmosféricas favoráveis, ou seja, sem chuva, neblina ou qualquer condição que ofereça risco de contaminação da amostra, como por exemplo poeira.**



### Indicador de nível de óleo externo

Por sua finalidade é utilizado para verificar a altura do óleo isolante do transformador de forma graduada a uma temperatura de nível mínimo, ambiente a 25°C até seu nível máximo. Este dispositivo pode ser do tipo coluna ou magnético graduado conforme figura a seguir:

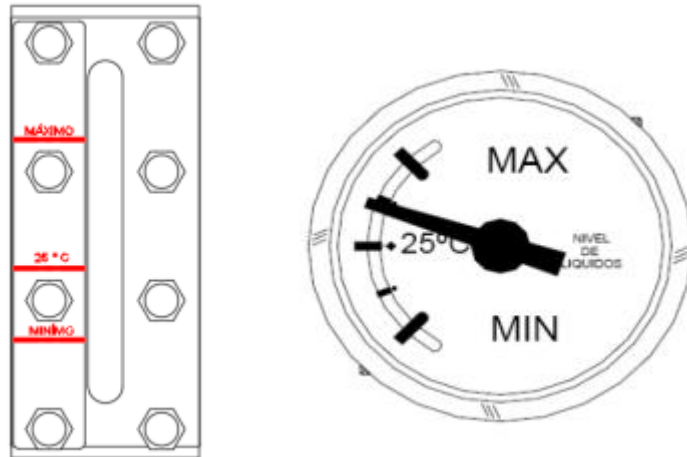


Figura 15 – Desenho ilustrativo dos 2 tipos de indicador de nível do líquido isolante.

O indicador possui três marcações, conforme a seguir:

**Mínimo:** Indicação de nível mínimo sendo que abaixo desse nível o transformador não deve operar.

**25°C:** Indicação no nível que o óleo deve estar quando a temperatura ambiente estiver a 25°C.

**Máximo:** Indicação de nível máximo sendo que, acima desse nível o transformador não deve operar.

## Termômetro do óleo isolante

Termômetro graduado do tipo submersível, tem como finalidade indicar a temperatura próxima da superfície do óleo isolante, conforme figura 16.

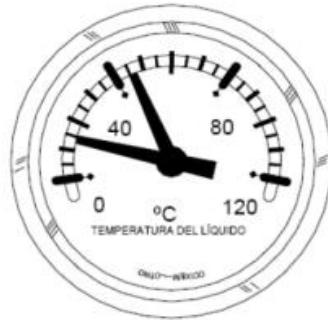


Figura 16: Desenho ilustrativo do termômetro.

Em condições normais, o transformador nunca deve ultrapassar o limite de temperatura determinado em suas especificações técnicas de projeto.

## DESCONECTÁVEIS (apenas fornecidos sob cotação prévia)

### **Definições:**

*DeadBreak* – Para operação desenergizada e sem carga.

*LoadBreak* – Para utilização com vara de manobra, permite a operação energizada e com carga.



**CUIDADO:** Antes de energizar o transformador retire toda a sujeira ou objetos estranhos e verifique se as buchas estão íntegras e livres de trincas e deformações. Se não forem seguidas essas orientações poderá danificar o equipamento.



**CUIDADO:** Siga as instruções e advertências do fabricante sobre o seu uso e instalação.

**Buchas insert:** as buchas insert ou plugue de inserção simples são desenvolvidos para a conexão junto à bucha poço do transformador. Possuem dois tipos:

***LoadBreak:***



Figura 17 – Bucha insert tipo loadbreak.

***DeadBreak:***



Figura 18 – Bucha insert tipo deadbreak.

**TDC:** Terminal desconectável cotovelo são desenvolvidas para a conexão entre as buchas insert e os cabos de média tensão, também possuem dois tipos:

**Loadbreak:**



Figura 19 – Terminal desconectável cotovelo tipo loadbreak.

**Deadbreak:**



Figura 20 – Terminal desconectável cotovelo tipo deadbreak.

**Receptáculo isolado blindado:** É um dispositivo utilizado para isolar a bucha insert quando a mesma não estiver sendo utilizada. Possuem 2 tipos:

**Loadbreak:**



Figura 21 – Receptáculo isolado blindado tipo loadbreak.

**Deadbreak:**



Figura 22 – Receptáculo isolado blindado tipo deadbreak.

**Para-raios:** Funciona como um dispositivo de proteção contra descargas atmosféricas.



Figura 23 – Para-raios desconectável.

## Placa de identificação



Figura 24: Placa de identificação.

Antes da instalação e operação, é fundamental a leitura de todos os dados da placa de identificação do transformador. Na figura 24 pode ser visto um modelo típico desta placa. Ela traz dados inerentes ao transformador e informações necessárias para o uso adequado do equipamento. Também possui gravado o número de série, data de fabricação, código do cliente (se aplicado) e patrimônio (se aplicado).

## INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO

A estrutura do transformador pedestal está projetada para ser montada sobre uma base de concreto. Deve-se verificar seu nivelamento.

Antes da instalação do transformador deve ser feita as seguintes verificações:

- ✓ Inspeção visual, principalmente nas buchas, conectores e acessórios, para constatar a ausência de eventuais danos ou vazamento que poderia ocorrer devido manuseio e transporte do transformador;



**CUIDADO: Recomenda-se verificar o correto nível do líquido isolante antes da instalação (vide seção de acessórios).**

- ✓ Se os dados da placa de identificação estão coerentes com o sistema em que o transformador será instalado. A correta ligação do painel de derivações ou a posição do comutador e relação ao diagrama de ligações;



**CUIDADO: As ligações do transformador devem ser realizadas de acordo com o diagrama de ligações de sua placa de identificação, atentando-se para a correta sequência de fase.**

- ✓ Para o içamento do transformador, as cordas ou cabos utilizados devem ser fixados nas alças, ganchos ou olhais existentes para essa finalidade (vide figura 1);
- ✓ Para realizar a mudança de derivação, certificar qual a posição correta do comutador utilizando o diagrama de ligação da placa de identificação do equipamento, tomando o cuidado para não deixar o comutador em uma posição intermediária;

Os seguintes cuidados devem ser tomados na instalação dos conectores desconectáveis:

- ✓ Verificar se não possuem fissuras, lascas ou outros avarias;
- ✓ Aterramento: Sempre realizar o aterramento do terminal desconectável ao sistema de aterramento;
- ✓ Execução da limpeza, lubrificação e instalação dos conectores conforme procedimento do fabricante.



**CUIDADO: Caso o tipo de instalação a ser realizada não inclua um dos lados da configuração das buchas para rede em Anel, antes da energização devem ser instalados obrigatoriamente os receptáculos isolados blindados compatível com a classe de tensão do equipamento, para que o circuito fique devidamente isolado.**

**Antes de energizar, verificar:**

- ✓ Nível do líquido isolante (vide seção de **acessórios**);
- ✓ Posição do comutador;
- ✓ Efetivo aterramento do sistema (recomendamos manter uma baixa resistência ôhmica no conjunto de malha de aterramento abaixo de 10 ohms);
- ✓ Testar todos os acessórios do equipamento quando existirem;
- ✓ Resistência de isolamento;
- ✓ Relação de transformação (realizado com os cabos desconectados);
- ✓ Terminais desconectáveis.



**AVISO: Toda a montagem, operação e manutenção devem ser realizadas por profissional qualificado, treinado e autorizado mediante normas e prescrições de segurança que regem o serviço.**

**Após energização:**

- ✓ Níveis de tensões secundárias;
- ✓ Elevação da temperatura;
- ✓ Carga nominal;
- ✓ Nível de ruído;
- ✓ Trancamento das portas do painel frontal.



**PERIGO: As Buchas AT não devem ser energizadas com as capas protetoras e, por isso, devem ser removidas na energização do transformador e substituídas pelos acessórios desconectáveis pertinentes ao tipo de instalação, pois, são utilizadas apenas para a proteção contra intempéries durante o transporte e armazenamento.**



Figura 25 – Capa protetora utilizada no transporte/armazenamento.



# MANUTENÇÃO

## GENERALIDADES

As instruções neste manual recomendam providências e manutenções periódicas tanto nas oficinas como no campo, que visam assegurar o funcionamento e um tempo de vida útil normal para cada transformador.

## PREVENTIVA

### Primeira semana após energização (transformador energizado):

- ✓ Verificar nível do óleo isolante;
- ✓ Devido ao aumento de fluidez do óleo isolante ocasionado pelo aumento normal de temperatura do transformador em funcionamento, recomendamos repetir as verificações de possíveis vazamentos;
- ✓ Verificar elevação de temperatura.

### A cada doze meses (transformador energizado):

Deve ser realizada no campo uma inspeção externa com o transformador energizado analisando os seguintes itens:

- ✓ Inexistência de fissura, lascas ou sujeiras nas buchas e danos externos no tanque ou acessório (arranhões ou amassados);
- ✓ O estado dos terminais e ligações do transformador;
- ✓ Existência de vazamentos pelas buchas, tampas, bujões, soldas, etc.;
- ✓ Pontos de corrosão em qualquer parte;
- ✓ Inexistência de ruídos anormais de origem mecânica ou elétrica;
- ✓ Fixação do transformador;
- ✓ O aterramento e equipamentos de proteção do transformador;
- ✓ O nível do líquido isolante, quando o indicador for externo.



**AVISO: caso haja necessidade, o nível do líquido isolante deve ser completado, com o transformador desenergizado, com líquido isolante de mesma natureza em uma oficina especializada ou pela ITB.**

**A cada 3 anos (Transformador desenergizado):**

- ✓ Relação de transformação (realização com os cabos de BT desconectados);
- ✓ Resistência de isolamento (realização com os cabos de BT desconectados);
- ✓ Testar óleo isolante (rigidez dielétrica);
- ✓ Verificar estado da pintura;
- ✓ Deve ser efetuada uma inspeção visual do estado geral do tanque e seus acessórios, para verificação da existência de possíveis pontos de oxidação;
- ✓ Limpeza dos terminais desconectáveis (conectores primários);
- ✓ Estes elementos estão sujeitos ao acúmulo de poeira, podendo comprometer sua função de isolamento, dando condições a escoamentos de tensão;
- ✓ Recomendamos o uso de toalhas descartáveis com álcool isopropílico 70%;
- ✓ Limpeza dos isoladores em porcelana (terminais secundários);
- ✓ Estes elementos estão sujeitos ao acúmulo de poeira, podendo comprometer a sua função de isolamento, dando condições a escoamentos de tensão.

**A cada cinco anos (transformador desenergizado):**

Devem ser realizados os seguintes ensaios e procedimentos com o transformador desenergizado:

- ✓ Todos os itens anteriormente descritos;
- ✓ Resistência de isolamento;
- ✓ Retirada da amostra do líquido isolante, para a análise em laboratório.



**AVISO: Se houver necessidade de uma revisão completa no transformador, recomenda-se enviar a unidade para ITB.**

**A cada dez anos:**

Deve ser realizado uma revisão completa no transformador e para tanto, é necessário que seja enviado a fábrica da ITB ou oficina especializada.

## CORRETIVA

Realizado em uma oficina especializada, a fim de realizar a manutenção necessária, que deve constar de no mínimo:

- ✓ Retirada da parte ativa para inspeção e limpeza;
- ✓ Manutenção do tanque;
- ✓ Tratamento do líquido isolante;
- ✓ Substituição de todas as guarnições de borracha;
- ✓ Verificação do estado físico de todas as ligações internas, soldas e bobinas;
- ✓ Verificação dos terminais e isoladores dos enrolamentos primário e secundário;
- ✓ Verificação dos flanges e parafusos;
- ✓ Secagem da parte ativa;
- ✓ Colocação da parte ativa no tanque (fechamento final);
- ✓ Realização do ensaio de estanqueidade;
- ✓ Execução dos ensaios previstos na NBR 5356.

## Solução de problemas:

Defeito	Causas prováveis	Consequências	Solução
Tensão aferida no secundário abaixo do valor indicado na placa de identificação	Rede elétrica primária local encontra-se com tensão abaixo da comutada	- Mal funcionamento ou até mesmo queima de equipamentos consumidores devido a subtensão - Aquecimento excessivo do transformador	Com o transformador desenergizado realizar a mudança no comutador de derivações de tensão (tap's), conforme diagrama na placa de identificação, para tensão inferior (quando houver)
Tensão aferida no secundário, acima do valor indicado na placa de identificação	Rede elétrica primária local encontra-se com tensão acima da comutada	- Mal funcionamento ou até mesmo queima de equipamentos consumidores devido a sobretensão - Aquecimento excessivo do transformador	Com o transformador desenergizado realizar a mudança no comutador de derivações de tensão (tap's), conforme diagrama na placa de identificação, para tensão superior (quando houver)
Desequilíbrio de tensão no secundário	Mau contato no comutador de derivações (tap's) ou desequilíbrio da rede elétrica primária local	- Mal funcionamento ou até mesmo queima de equipamentos consumidores devido a subtensão ou sobretensão - Aquecimento excessivo do transformador	Com o transformador desenergizado rotacionar o comutador de derivações de tensão (tap's) para ambos os lados e retornar a posição original, a fim de reposicionar os contatos.
Falta de fase na baixa tensão	Falha na comutação dos tap's ou queima dos fusíveis de AT ou falhas nas lâminas das seccionadoras	- Mal funcionamento ou até mesmo queima de equipamentos consumidores devido à falta de fase	Possível substituição dos fusíveis de AT ou Manutenção corretiva

Vazamentos	Juntas de vedação danificadas ou buchas de porcelana de AT ou BT trincadas ou com aperto incorreto ou transformador com aquecimento excessivo	- Perda e contaminação do óleo isolante, baixa da rigidez dielétrica. - Possibilidade de falha crítica	Manutenção corretiva. Recomendamos contatar a assistência técnica.
Aquecimento excessivo	Sobretensão ou Sobrecarga - Nível baixo do óleo isolante - Má ventilação do local da instalação ou subutilização da potência nominal	Deterioração do material isolante, por conseguinte, diminuição da vida útil do transformador. - Possibilidade de falha crítica. Nota: Limite de temperatura ambiente conforme ABNT.	- Ajustar níveis de tensão e carga - Completar nível de óleo isolante - Melhorar sistema de ventilação do local da instalação - Recomendamos contatar a assistência técnica.
Aquecimento dos terminais	- Sobrecarga; - Mau contato nos terminais, desconectáveis e das buchas de porcelana; - Dimensionamento incorreto dos barramentos e ou cabos; Dimensionamento incorreto da carga;	- Deterioração dos terminais desconectáveis - Deterioração das juntas de vedação das buchas de porcelana, ocasionando vazamento de óleo isolante - Possibilidade de falha crítica	- Ajustar níveis de tensão e carga - Manutenção corretiva - Recomendamos contatar a assistência técnica
Ruido excessivo	Peças soltas, interna ou externamente	Possibilidade de falha crítica	Manutenção corretiva; recomendamos contatar a assistência técnica
Baixa rigidez dielétrica do óleo isolante	Contaminação do óleo isolante, aumento da umidade	Possibilidade de falha crítica	Substituição ou tratamento do óleo isolante; Manutenção corretiva. Recomendamos contatar a assistência técnica
Alta acidez do óleo isolante	Oxidação do óleo	Possibilidade de falha crítica	Recomendamos contatar a assistência técnica
Mudança de cor do óleo isolante	Presença de contaminantes ou envelhecimento	Possibilidade de falha crítica	Recomendamos contatar a assistência técnica

Tabela 2 – Análise e solução de defeitos.

## INFORMAÇÕES AMBIENTAIS

Em função de sua preocupação ambiental e de seu apoio ao consumo sustentável, a ITB Equipamentos Elétricos Ltda. orienta seus clientes com procedimentos básicos sobre a preservação ambiental onde seus equipamentos estão envolvidos.

### **Ciclo de vida**

A ITB Equipamentos Elétricos Ltda. se compromete a receber e dar destinação adequada, conforme legislação vigente, aos equipamentos por ela produzidos quando estes forem considerados inutilizáveis.

### **Óleo isolante – Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico (FISPQ)**

Os transformadores de distribuição, como muitos dispositivos elétricos de alta tensão, possuem parte ativa envolvida por óleo isolante e refrigerante. Por isso, são montados em tanques herméticos com dispositivos de alívio de pressão. Em operação, esse óleo pode chegar a temperaturas elevadas e, mesmo à temperatura ambiente, é um agente que pode ser poluidor e agressivo.

Recomendamos a leitura da Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico – FISPQ, que contém todas as informações necessárias ao manuseio seguro, descarte adequado, riscos associados e providências em caso de acidentes.

## **Considerações finais**

Quando forem necessárias peças sobressalentes ou informações detalhadas sobre um determinado transformador, deve ser informado à ITB os dados principais de sua placa de identificação, tais como, tipo, número de série e potência.

Os transformadores avariados, independentemente das revisões, devem ser enviados para conserto em oficinas. Após os respectivos reparos, devem sofrer a mesma revisão completa prevista neste manual.

Quando do transporte dos transformadores revisados, estes devem ser embalados a critério do usuário.

A ITB se coloca à disposição para esclarecimentos e informações adicionais. A ITB se reserva ao direito de revisar e atualizar esse manual sem aviso prévio. Não é permitido utilizar a marca registrada ITB Equipamentos Elétricos Ltda. sem o consentimento prévio da mesma. ABNT® é marca registrada da Associação Brasileira de Normas Técnicas, todos os direitos reservados.

---

**ITB EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS LTDA.**

Rua Devanir Terence, 161 | Parque Industrial Raif Mehana Rahal

Birigui - SP | CEP: 16206-012

Assistência Técnica/ Pós Vendas: +55 (18) 3643-8009

Fone: +55 (18) 3643-8000 | Fax: +55 (18) 3643-8016

[www.itb.ind.br](http://www.itb.ind.br) | [vendas@itb.ind.br](mailto:vendas@itb.ind.br)

©2021 ITB Equipamentos Elétricos Ltda. Todos os direitos reservados.

