

Manual de **Instrução e Manutenção**



APRESENTAÇÕES

Este manual tem como objetivo, dar subsídio de esclarecimentos necessários ao recebimento, instalação e manutenção de transformadores de distribuição e força.

A máxima eficiência e prolongamento da vida útil do equipamento, bem como, evitar situações que possam colocar em risco a integridade física do usuário, será obtido com o cumprimento das instruções contidas nesse manual.

Na necessidade do usuário aprofundar-se no assunto, sugerimos a leitura das seguintes normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

NBR 7036 – Recebimento, instalação e manutenção de transformadores de potência em óleo isolante.

NBR 7037 – Recebimento, instalação e manutenção de transformadores de potência em óleo isolante.

NBR 5416 – Aplicação de carga em transformadores de potência.

Os transformadores Romagnole são fabricados segundo normas ABNT aplicáveis, em suas últimas revisões e saem da fábrica em perfeitas condições, após serem testados e aprovados por rigoroso controle de qualidade.

1. DEFINIÇÕES

1.1 Transformador:

Equipamento elétrico que, por indução eletromagnética forma tensão e corrente alternada entredois ou mais enrolamentos, com a mesma frequência.

1.2 Fonte de Energia Elétrica:

É toda forma de tensão elétrica, tais como: gerador de tensão movido a diesel, hidráulico ou por motor elétrico (utilizado em oficinas e laboratórios) e tomadas de energia elétrica monofásicas e trifásicas.

Atenção: Quaisquer dessas fontes de energia elétrica citadas acima, aplicadas ao enrolamento secundário do transformador, produz no enrolamento primário um nível de tensão elétrica suficiente para que, num contato acidental, provoque a MORTE.

1.3 Enrolamento primário:

Enrolamento que recebe a fonte de energia elétrica (normalmente, o enrolamento de alta tensão)

1.4 Fonte de Energia Elétrica:

Enrolamento que fornece a tensão elétrica, para o usuário (normalmente, o enrolamento de baixa tensão)

2. INSTRUÇÕES BÁSICAS

Como o manuseio, armazenamento, instalação e manutenção do transformador é muito criterioso, sugerimos que, ao início das atividades, sejam tomados os cuidados e que sejam efetuados por pessoal qualificado, sendo observado os perigos inerentes á tarefa proposta.

2.1.Documentação

Os transformadores Romagnole são expedidos acompanhados da: Nota Fiscal; Relatório de Ensaios Elétricos; Certificado de Garantia e Manual de Instruções, salvo especificado diferente, pelo cliente.

2.2.Inspeção Visual:

Os transformadores antes de serem expedidos são testados na fábrica, garantindo assim o seu perfeito funcionamento, porém aconselhamos para que nossos clientes realizem a inspeção visual no recebimento, a fim de detectar avarias decorrentes do transporte.

Caso tenha ocorrido qualquer anormalidade, solicitamos notificar a Assistência Técnica Romagnole e a empresa transportadora para que seja acionada a seguradora, quando aplicada.

A inspeção visual deve ser realizada, obrigatoriamente, com o transformador desligado e consiste das seguintes verificações:

- a) Se as características da placa de identificação estão de acordo com o pedido de compra;
- b) Se existem fissuras nos isoladores e danos externos no tanque e/ou acessórios;
- c) A totalidade dos terminais e acessórios;
- d) O nível correto do líquido isolante ou a quantidade de pressão interna positiva (quando os transformadores forem embalados com gás inerte);
- e) A existência de vazamento através de isoladores; das gaxetas de vedação, dos bujões e soldas;
- f) Indício de corrosão em qualquer ponto do tanque;
- g) O estado físico da embalagem;

2.3.Manuseio

Os serviços de transporte e movimentação do transformador devem ser executados por pessoal qualificado e obedecendo normas de segurança.

Se o transformador não puder ser conduzido por um guindaste, empilhadeira ou carros hidráulicos, poderá ser deslocado em roletes, sendo colocado sobre pranchas para melhor distribuição dos esforços na base, não devendo ser empurrado ou puxado pelos isoladores de porcelana e nem pelos radiadores.

O içamento do transformador deve ser efetuado utilizando todas as orelhas de sustentação existentes no transformador, conforme figuras 1.a e 1.b, nunca devendo ser içado ou movido por laços colocados nos isoladores, nem pelo olhal de sustentação localizado na tampa, quando houver ou em outro acessório.

Nota....: No içamento do transformador, deve-se atentar para que os cabos de aço ou correntes, devidamente dimensionados, não esforcem outras partes do transformador, tais como: isoladores de porcelana acessórios, terminais e outros.

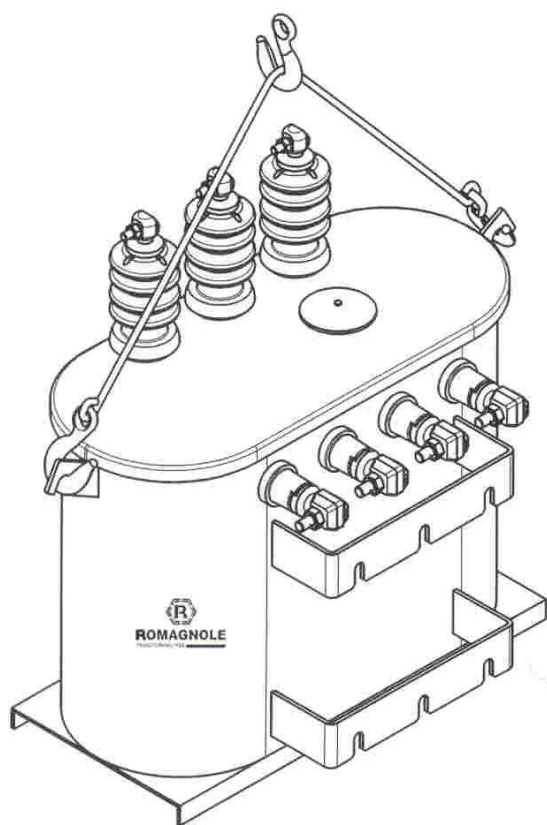


FIGURA 01.A

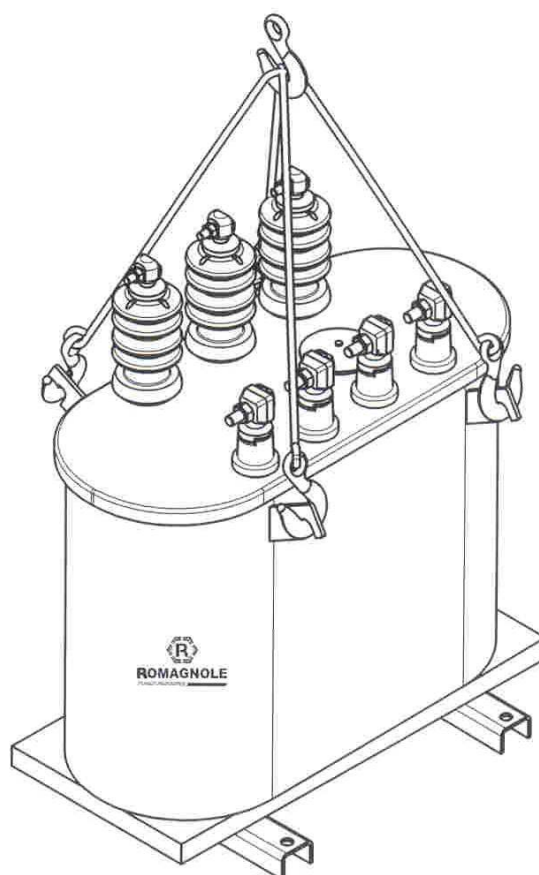


FIGURA 01.B

3. ARMAZENAMENTO

O armazenamento do transformador deve ser feito em local, de preferência seco, abrigado de poeiras, de grandes variações de temperatura e de gases corrosivos e de modo a não sofrer danos mecânicos.

NOTA: Os transformadores armazenados, jamais poderão ser ligados em qualquer tipo de fonte de energia elétrica, sem que seja realizado por pessoal qualificado e sem o devido conhecimento das NRB's 5356 e 5380 nas suas edições mais recentes.

4. INSTALAÇÃO

A instalação do transformador na rede elétrica deverá ser executada por técnico autorizados pela concessionária de energia elétrica, a qual fará a necessária supervisão e com a devida segurança.

Para Transformador a ser instalado em poste, a fixação deve estar de acordo com a NBR 7036 ou normas específicas da concessionária da região onde o mesmo for instalado.

Para Transformador a ser instalado em plataforma, devem ser seguidos os padrões da respectiva concessionária de energia elétrica para a construção da subestação (plataforma) necessária.

4.1. Ligações

O transformador deve ser ligado de acordo com o diagrama de ligações contidos na placa de identificação.

É importante verificar se os dados da placa de identificação estão compatíveis com o sistema, ao qual o transformador será instalado.

As conexões dos terminais de AT (Tensão superior) e BT (Tensão inferior) devem ser realizados sempre observando se não há nenhum esforço aplicado nos respectivos isoladores de porcelana, afim de evitar vazamentos e mau contato, evitando sobreaquecimentos.

As terminações devem ser suficientemente flexíveis, afim de evitar esforço mecânicos causados pela expansão e contração, que poderão quebrar os isoladores de porcelana dos enrolamentos de AT e BT.

5. MONTAGEM

Quando do içamento do transformador, deve-se tomar cuidado para evitar que o equipamento sofra avarias de qualquer natureza.

A ligação do transformador à rede deve ser preferencialmente com grampos de linha viva, para rede de cobre, ou estribos e grampos paralelos para rede de alumínio.

Deve-se tomar cuidado para que todas as ligações sejam bem executadas.

O condutor de descida do aterramento do neutro deve ser conectado ao tanque do transformador, através do conector de aterramento.

Os transformadores devem ser protegido contra sobrecarga, curto-circuito e surtos de tensão.

Para protecção contra sobrecargas e curto-circuito, devem ser utilizados chaves fusíveis e contra surtos de tensão, pára-raios. Estas proteções devem ser instaladas o mais próximo possível do transformador e seguir as especificações da concessionária local.

O aterramento do pára-raios deve ser feito interligando-se o mesmo ao cabo de aterramento do neutro do transformador.

O tanque deverá ser permanentemente aterrado. Uma malha de terra com baixa resistência é essencial para uma protecção adequada. Essa malha de terra deverá ser conectada aos conectares de aterramento do tanque por meio de cabos de cobre nu com bitola adequada, o mais curto possível sempre obedecendo as orientações contidas nas Normas Técnicas de Concessionária local.

6. ENERGIZAÇÃO

A energização é a etapa final para a colocação do transformador em operação/funcionamento.

Algumas vezes a energização já ocorre logo após a montagem e instalação e neste caso, várias medidas já foram tomadas no decorrer das etapas, dispensando-se nova revisão, entretanto é comum acontecer de se ter um espaço de tempo entre a instalação, montagem e a energização, relativamente longo e sugere-se repetir os procedimentos que antecedem a energização, tais como.

Se todos os acessórios existentes estão corretamente montados e conectados aos circuitos de alimentação;

– Se o nível do líquido isolante está correto;

– Se o comutador de tensão está na derivação desejada e se o transformador está devidamente fechado (tampa de inspeção);

– Se caso o transformador tenha recebido complementação ou enchimento do líquido isolante, deve-se

aguardar no mínimo 24 horas antes da energização para que haja liberação total das eventuais bolhas de ar internas, provocadas por esse enchimento;

- Efetivo aterramento do transformador e do sistema elétrico;
- Se os cabos de entrada e saída não estão forçando os terminais e isoladores, que possa resultar em vazamentos ou quebra dos mesmos;
- A relação de transformação;
- Resistência do isolamento;

E após a energização é necessário que se realizem algumas medições, antes da colocação de carga no transformador.

- Tensões secundárias (baixa tensão);
- Nível de ruído;

NOTA: Essas medições devem ser realizadas por pessoal qualificado, afim de evitar acidentes, pois o transformador está energizado.

7. MANUTENÇÃO

A manutenção periódica e preventiva é sugerida para que o usuário possa assegurar o funcionamento e um tempo de vida normal para cada transformador. Deve ser levado em consideração o tipo de transformador, conforme a seguir:

7.1 Transformador para instalação em poste

a) A cada 12 meses, deverá ser realizada uma inspeção visual externa, com o transformador ligado a rede da concessionária, limitando-se, a uma observação, à distância, do estado do equipamento, constando dessa verificação, as observações:

- De existência de fissuras, lascas ou sujeiras excedíveis nas buchas e danos ao tanque e aos acessórios (arranhões e amassados);
- Do estado dos terminais e ligações do transformador;
- De possíveis vazamentos pelas buchas, bujões e soldas;
- De indícios de corrosão em qualquer parte do tanque;
- Da existência de ruídos anormais, de origem mecânica ou elétrica;
- Da fixação do transformador;
- Do aterramento e equipamentos de proteção;
- Do nível do líquido isolante, quando o indicador for externo;

b) A cada 5 anos, devem ser realizados os seguintes ensaios, com o transformador desligado de qualquer fonte de energia:

- Resistência do isolamento;
- Ensaios de óleo isolante, que no mínimo devem ser : rigidez dielétrica, fator de potência do isolamento, tensão interfacial, índice de neutralização e teor de água.

Caso os valores indicarem a necessidade de uma revisão, o mesmo deve ser enviado à fábrica da ROMAGNOLE ou a 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.

7.2 Em transformadores para instalação em plataforma:

a) Verificar Diariamente: (Transformador ligado)

- Nível do óleo isolante, através do visor externo, levando-se em consideração a temperatura em que o mesmo se encontra;
- Diafragma da válvula de alívio de pressão, se houver;
- Distribuição e equilíbrio da corrente elétrica nos terminais do enrolamento secundário.

b) Verificar mensalmente: (Transformador desligado)

- Conexões nos terminais que tendem a afrouxar, devido as constantes variações de temperatura (aquecimento e resfriamento);
- Isoladores, verificando se há quebras e/ou rachaduras.

c) Verificar Trimestralmente: (Transformador desligado)

- Relés, verificando se estão funcionando corretamente, de modo a assegurar a proteção desejada;
- Rigidez dielétrica do óleo isolante;
- Sílica-gel verificando o seu estado através da coloração: azul ou laranja está seca e rósea ou transparente está úmida.

d) Verificar Semestralmente: (Transformador desligado)

- Isoladores;
- Vazamento de óleo isolante na tampa, nos radiadores, nos registros e bujões de drenagem;
- Vibração do tanque e das aletas de resfriamento (radiador);
- Estado da pintura;
- Todas as conexões de aterramento;
- Indicadores de temperatura (imagem térmica e termômetros);
- Estado dos tubos capilares dos termômetros;
- Relé Buchholz (detector de gás), observando juntas de borracha e fiações;
- Comutador de derivações, observando lubrificação e articulação, oxidação das hastes e folgas;
- Condições gerais de limpeza do transformador;
- Condições gerais da instalação;

e) Verificar anualmente: (À distância)

- Possíveis vazamentos pelos isoladores, tampas, bujões e soldas;
- Indício de corrosão em qualquer parte do tanque;
- Verificação de ruídos anormais de origem mecânica ou elétrica;
- Aterramento e equipamentos de proteção do transformador;

f) Verificar à cada três anos : (À distância)

- Atuação do relé de gás;
- Atuação do relé ou dispositivo de sobrepressão;
- Indicadores de temperatura;
- Secador de ar de sílica-gel;
- Sistema de resfriamento;
- Fiação, sistema de comando e blocos de terminais;

g) Verificar a cada cinco anos: (Transformador desligado)

Todos os itens anteriormente descritos, bem como realizar os seguintes ensaios;

- Resistência do isolamento;
- Verificação da relação de transformação;

Verificar a cada dez anos:

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

7.3. 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.

As amostras deverão ser retiradas sempre nas seguintes condições:

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”
- Etiqueta de identificação, contendo dados do transformador;
- 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 fábrica da ROMAGNOLE ou a um laboratório de sua preferência;
- Caso o nível do óleo fique abaixo do mínimo especificado, proceder a reposição com óleo isolante do mesmo tipo.

***Obs.:** 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.

***Nota:** O óleo retirado no recipiente de descarte para a limpeza do dispositivo não deve ser derramado no solo e em leitos de água pois este produto polui o meio ambiente.

8. ANEXOS

8.1. Defeitos e suas consequências para a vida útil do transformador.

DEFEITOS	CAUSAS PROVÁVEIS	CONSEQUÊNCIAS
Vazamento	<ul style="list-style-type: none"> - Juntas de vedação danificadas ou com aperto deficiente. - Buchas de porcelana de AT ou BT trincadas ou mal apertadas - Transformador com aquecimento excessivo. - Falha em pontos de solda. 	<ul style="list-style-type: none"> - Perdas de óleo, com conseqüente abaixamento do nível, isto poderá provocar fechamento do arco voltaico nas partes superiores internas do transformador. - Contaminação do óleo por umidade, baixando sua rigidez dielétrica.
Aquecimento excessivo do transformador	<ul style="list-style-type: none"> - Sobretensão. - Sobrecarga. - Nível de óleo abaixo do mínimo. - Má ventilação do ambiente. - Núcleo em curto circuito. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diminuição da vida útil do transformador. - Obs.: Temperatura máxima do topo do óleo = 95°C (para operação normal)
Falta de fase no enrolamento de Baixa Tensão	<ul style="list-style-type: none"> - Má conexão na comutação. - Defeito no enrolamento. - Queima do fusível de AT. - Problema nas lâminas das chaves seccionadoras de AT. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se for problema interno do transformador, haverá faiscamento com carbonização do óleo e das áreas adjacentes.
Defeito no enrolamento	<ul style="list-style-type: none"> - Sobretensão - Sobrecarga - Curto-Circuito - Óleo em mau estado 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de tensões em uma ou mais fases, ou tensão desequilibradas.
Defeitos no núcleo	<ul style="list-style-type: none"> - Falha no isolamento das chapas - Ocorrência de espaçamento nas junções das chapas (entreferos) 	<ul style="list-style-type: none"> - Aquecimento excessivo. - Alta corrente de excitação.
Aquecimento dos terminais do enrolamento de Baixa Tensão	<ul style="list-style-type: none"> - Sobrecarga constante - Mau contato com os terminais das buchas - Mau dimensionamento dos barramentos de ligação do enrolamento da Baixa Tensão 	<ul style="list-style-type: none"> - Deteriorização das juntas de vedação das buchas de BT, ocasionando vazamento de óleo.
Ruído excessivo	<ul style="list-style-type: none"> - Peças soltas, interna e externamente 	<ul style="list-style-type: none"> - Ruído acima do normal
Baixa rigidez dielétrica do óleo isolante	<ul style="list-style-type: none"> - Penetração de umidade no transformador. 	<ul style="list-style-type: none"> - Funcionamento do transformador em condições críticas
Alta acidez do óleo isolante	<ul style="list-style-type: none"> - Oxidação do óleo 	
Mudança de cor	<ul style="list-style-type: none"> - Envelhecimento 	
DEFEITOS	CAUSAS PROVÁVEIS	CONSEQUÊNCIAS
do óleo isolante	<ul style="list-style-type: none"> - Presença de contaminantes 	

8.2. Possíveis defeitos em Transformador:

Nesse ítem, foram relacionados alguns dos defeitos que podem ocorrer no transformador, bem como as respectivas soluções que podem ser realizadas pelo próprio cliente.

DEFEITO	CAUSA	SOLUÇÃO
A tensão medida no secundário está abaixo do valor indicado na placa de identificação do Transformador.	A rede elétrica a qual o transformador está ligado, encontra-se com tensão abaixo daquela em que o transformador está ligado	Com o transformador DESLIGADO fazer a mudança da derivação do comutador de tensão, conforme diagrama de ligação para a tensão imediatamente inferior a atual.
Desequilíbrio de tensão no secundário com o transformador em carga	Mau contato no comutador	Com o transformador DESLIGADO rotacionar o comutador através da manopla, para ambos os lados e retornar à posição original (tap de ligação). Desta forma o contato se restabelecerá.
	Ligação interna do transformador está rompida.	Entrar em contato com a Assistência Técnica Romagnole que instruirá qual o procedimento a ser adotado.

8.3. Acessórios – Equipamentos Auxiliares

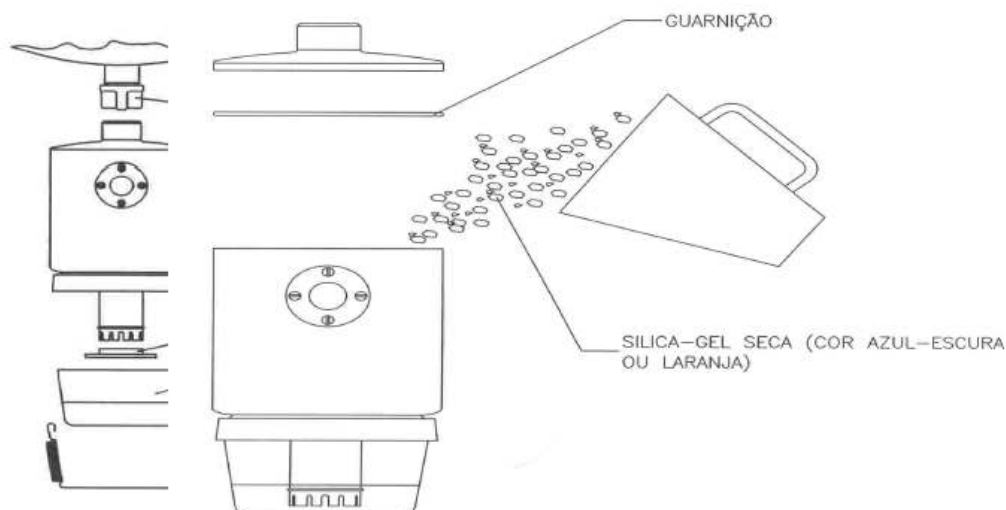
Os transformadores de maior potência (igual ou maior que 500 kVA), geralmente são equipados com equipamentos auxiliares, conforme especificação do cliente e NBR's.

8.3.1. Desumidificador de Ar (Sílica-Gel)

Finalidade: Secagem do ar aspirado e que flui dentro do transformador.

Utilização: Antes da colocação do transformador em operação, é necessário a instalação do desumidificador, conforme procedimento descrito na figura 02.

Nota: A sílica-gel possui cor azul escuro ou laranja no seu estado normal, porém com a absorção de umidade, a sua cor vai se tornando rósea ou transparente e é necessária a troca ou recuperação da mesma através de aquecimento entre 120°C e 150°C por 2 a 4 horas e armazenando em recipiente hermeticamente fechados, para a próxima troca.



NA (03)

FIGURA 03

Para a troca da sílica-gel, basta retirar o desumidificador do tanque de expansão e desrosquear a porca central da base do desumidificador de ar, conforme figura 03.

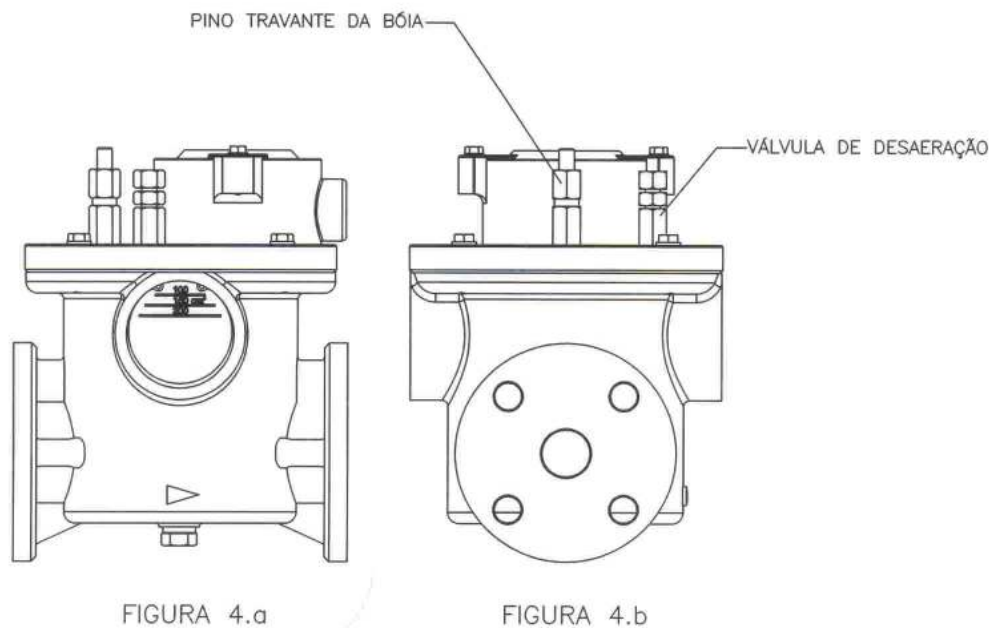
8.3.2. Relé de Gás (Tipo Buchholz)

Finalidade: Detecção de gases, provocados por descargas internas, isolações defeituosas dos enrolamentos, atuando em tempo hábil, a fim de evitar danos maiores ao transformador. É provido de dois contatos elétricos, sendo um para alarme e outro para desligamento.

Quando o problema acontece com pouca intensidade, a formação de gás será lenta e acionará o contato. O problema ocorrendo com maior intensidade, implicará na formação súbita e volumosa de gases aumentando consideravelmente a pressão na parte interna do tanque do transformador (parte ativa), desse modo forçando o óleo isolante a deslocar-se com maior velocidade para o interior do conservador de óleo, acionando assim o contato de desligamento.

Utilização: Antes da colocação do transformador em operação, é necessário:

a) Que seja destravada as bóias do alarme e do desligamento, retirando o tarugo de ferro redondo que está localizado no pino que se encontra na parte superior do relé, conforme figuras 4.a e 4.b.



B) Que o visor de óleo do relé esteja preenchido de óleo e caso não esteja, desrosquear a válvula de desaeração, até que todo o ar saia e o relé seja preenchido totalmente de óleo, rosqueando novamente essa válvula de desaeração. A válvula de desaeração está localizada na parte superior do relé, conforme figura 4.B.

8.3.3. Indicador de Temperatura do Óleo:

Finalidade: É um dispositivo para a identificação da temperatura do óleo isolante do transformador e também atua como proteção, através de temperaturas pré-determinadas, que por contatos elétricos, acionarão o sistema de proteção, tais como o alarme e o desligamento do transformador em operação.

Utilização: O indicador de temperatura possui quatro ponteiros, conforme abaixo:

- Ponteiro de cor branca : Para indicação da temperatura do óleo isolante do transformador.
- Ponteiro na cor vermelha : chamado de ponteiro de arraste, utilizado para indicar qual foi a maior temperatura atingida no óleo do transformador.

- c) Ponteiro na cor verde : Para o ajuste da temperatura em que irá acionar o alarme (normalmente 85°C)
- d) Ponteiro na cor amarela : Para o ajuste da temperatura em que irá acionar o desligamento (normalmente 95°C)

Nota : Quando do surgimento de alguns defeitos em que o transformador seja desligado pelo contato elétrico do desligamento, após o resfriamento o ponteiro vermelho de arraste estará indicando a maior temperatura atingida. Para o retorno do mesmo, deve-se desrosquear a tampa do pino central do indicador e através do parafuso, retornar o ponteiro de arraste até encostar no ponteiro branco novamente.

No caso dos ponteiros amarelo e verde, não estarem posicionados em 95°C e 85°C, respectivamente, desrosquear a tampa do pino central do indicador e através do parafuso, ajusta-los nas temperaturas citadas.

O Capilar que interliga o bulbo até o indicador, não deve ser dobrado em demasia e nem esticado com força, pois é muito sensível e poderá romper o termopar que é o responsável pela emissão do sinal de temperatura até o indicador.

8.3.4. Indicador Magnético do Nível de Óleo

Finalidade: Indicar o nível do óleo do transformador, bem como, realizar a proteção quando o nível do óleo estiver no mínimo ou no máximo.

O indicador possui três marcações, conforme a seguir:

- a) Mínimo: - Indicação de nível mínimo sendo que abaixo desse nível o transformador não deve operar.
- b) 25°C: - Indicação no nível que o óleo deve estar quando a temperatura ambiente estiver a 25°C.
- c) Máximo: - Indicação de nível máximo sendo que, acima desse nível o transformador não deve operar.

Utilização: As indicações de mínimo e máximo são através de contatos elétricos e alguns defeitos podem ocorrer, tais como:

- a) Vazamento de óleo isolante do transformador (nível mínimo)
- b) Aumento excessivo do volume de óleo, devido ao aquecimento do transformador (nível máximo).

Válvula de Alívio de Pressão:

Finalidade: É instalada em transformadores imersos em líquido isolante, com a finalidade de protegê-los contra possível deformação ou ruptura do tanque, em casos de defeitos internos com aparecimento de pressões elevadas.

A válvula atua rapidamente (aproximadamente cinco milésimos de segundo) e fecha-se automaticamente. Utilização: A válvula é geralmente montada na posição horizontal e voltada para cima, entretanto também pode ser montada inclinada, verticalmente ou mesmo horizontal e voltada para baixo, desde que não submetida a uma grande pressão devido a altura de nível de óleo. A pressão ajustada, em fábrica é de 0,70 +/- 0,07 kgf/cm² ao nível do mar.

8.3.5. Relé de Pressão Súbita
Finalidade: É um equipamento de pressão para transformador do tipo selado e tem como finalidade atuar quando ocorrer defeitos no transformador que produzam pressões internas anormais e sendo sua operação ocasionada somente pela mudanças rápidas de pressão interna, independente da pressão de operação do transformador.

Para variações lentas de pressão e durante perturbações do sistema (raios, sobretensões de manobra e curto circuito) o relé não atua, a menos que tais perturbações produzam danos ao transformador.

Utilização: É instalado entre o nível máximo do óleo isolante e a tampa do transformador, na vertical, entretanto é aceitável a montagem horizontal, sobre a tampa do transformador.

8.4 Ensaios efetuados na fábrica:

Os ensaios efetuados na fábrica podem ser divididos em:

8.4.1. Ensaios de Rotina:

Estes ensaios são realizados em todos os transformadores produzidos e são os seguintes:

- a) Resistência elétrica dos enrolamentos;
- b) Relação de tensões;
- c) Resistência do isolamento;
- d) Polaridade;
- e) Deslocamento angular e sequência de fases;
- f) Perdas (em vazio, em carga e totais)
- g) Tensão aplicada ao dielétrico;
- h) Tensão Induzida

- i) Estanqueidade e resistência à pressão;
- j) Verificação do funcionamento dos acessórios auxiliares

8.4.2. Ensaios de Tipo:

São realizados, a pedido do cliente, através da ordem de compra ou em transformadores de projetos novos em desenvolvimento e são os seguintes:

- a) Os ensaios, conforme item 8.4.1;
- b) Elevação de temperatura;
- c) Impulso atmosférico;
- d) Nível de ruído acústico;
- e) Nível de tensão de radiointerferência;

8.4.3 Ensaios Físico-Químicos

Estes ensaios são efetuados no óleo isolante e são os seguintes:

- a) Rigidez dielétrica;
- b) Fator de potência do isolamento;
- c) Tensão interfacial;
- d) Teor de água;
- e) Índice de neutralização;
- f) Ponto de fulgor;
- g) Ponto de anilina;
- h) Densidade;
- i) Presença de cloreto e sulfatos inorgânicos;
- j) Presença de enxofre corrosivo;

8.5 Cuidados Especiais

- a) Ao abrir a tampa de inspeção (janela de inspeção), deve-se tomar cuidado para que seja bem fechada, após a execução de qualquer serviço, para evitar infiltração de umidade no transformador, pois essa situação pode ocasionar sérios problemas para um perfeito funcionamento e reduzindo assim o tempo de vida útil do equipamento ou provocando a queima do mesmo;
- b) Para transformadores com tanque de expansão, caso seja necessário abrir a tampa de inspeção, deve-se primeiro baixar o nível de óleo até que o tanque de expansão fique sem óleo isolante, possibilitando a abertura da mesma;
- c) Não se deve deixar armazenados, transformadores sem o devido aviso de que a operação indevida poderá acarretar danos à vida do usuário, podendo levá-lo à MORTE;
- d) Antes de içar (suspender) o transformador pelas orelhas de suspensão, deve-se certificar de que o cabo de aço ou corrente, bem como os ganchos encontram-se em perfeitas condições de utilização, a fim de evitar danos ao transformador e principalmente ao usuário, sendo necessária a utilização de todas as orelhas existentes no transformador para o içamento;
- e) Qualquer utilização ou ligação que se realize com o transformador, deve ser supervisionada por um técnico especializado e deve estar de acordo com as normas brasileiras (ABNT) ou baseadas nas normas da concessionária local.
- f) Qualquer movimento ou transporte que se faça necessário efetuar com o transformador, deve ser com movimentos lentos e não bruscos, a fim de evitar avarias internas, prejudicando a vida útil do transformador.
- g) Qualquer dúvida ou esclarecimento que se fizer necessário, solicitamos que seja comunicada a assistência técnica Romagnole pelo fone (0_ _ 44) 3233-8000.
- h) Aconselhamos a utilização, além das especificações da concessionária local e Normas de Segurança, as Normas da ABNT como por exemplo: NBR 7036, NBR 7037, NBR 5410, NBR 14039 e outras.
- i) Este manual de instrução e o certificado de garantia se complementam e devem ser consultados antes da utilização do produto, a fim de que o cliente seja amparado pela garantia do produto expressa no verso do Relatório de ensaios.