

Transformadores de Distribuição Herméticos

INSTRUÇÕES

CARACTERÍSTICAS DO TRANSFORMADOR	
Número do Transformador	
Potência	kVA
N.º de Fases	
Tensão Nominal AT	V
Tensão Nominal BT	V
Tensão de Curto-Circuito	%
Frequência	Hz
Regulação de Tensão	%
Grupo de Ligação	
Arrefecimento	
Normas	
Óleo	
Perdas em vazio	W
Perdas em carga (75 °C)	W

Valores registados aquando da expedição do transformador



EFACEC DT- Transformadores de Distribuição de Energia, S.A.



Sede / Main Office
Apartado 1018
4466-952 S. Mamede de Infesta
Portugal
Phone: +351 229 562 300
Fax: +351 229 518 940
e-mail: en@efacec.pt
web: www.efacec.pt

MOD. DT 06 | 0403 A1



2.3 Armazenagem

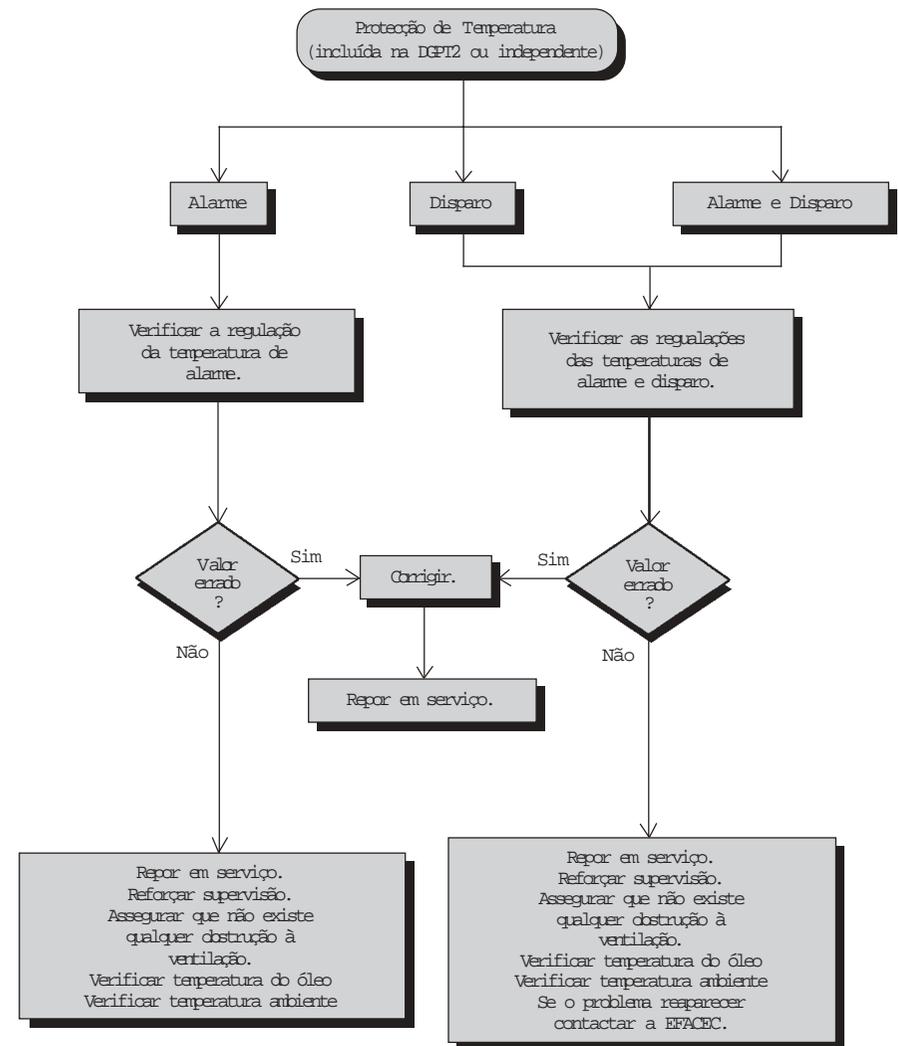
É frequente o transformador chegar ao seu destino antes da data de instalação prevista. Nesse caso, devem ser tomadas medidas adequadas para a sua armazenagem.

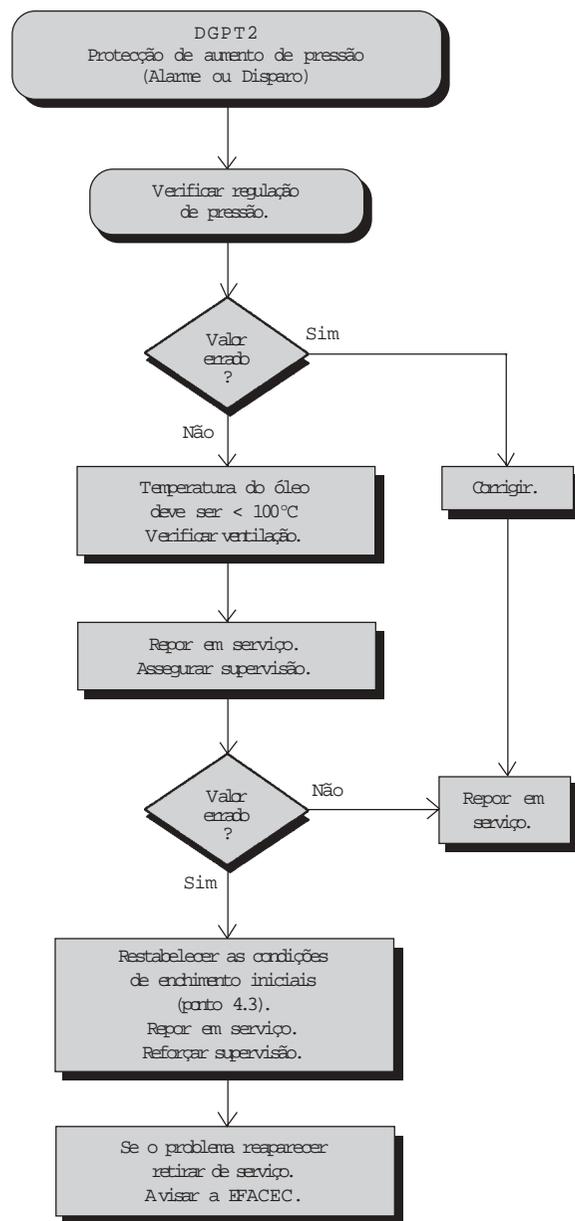
O local de armazenagem, quer seja no exterior ou no interior, deve ser convenientemente escolhido, evitando expor os transformadores a condições ambientais adversas ou para as quais não foram previstos. Contudo, se tal for temporariamente impossível, o transformador deverá ser convenientemente protegido contra, nomeadamente, poeiras ou projecções de água ou produtos químicos agressivos (tintas, diluentes, vapores, etc.). Recomenda-se que seja coberto ou "encapsulado" com um saco plástico. Neste caso, é conveniente prever aberturas que, sem deixar entrar esses poluentes, facilitem a renovação de ar de modo a evitar fenómenos de condensação de humidade no interior do saco.

Para facilidade de inspecção, que deve ser exercida com regularidade, deve deixar-se espaço suficiente em torno do transformador. Verificar periodicamente a resistência de isolamento.

LISTA DE PROCEDIMENTOS PARA ARMAZENAGEM	
Passo	Descrição
1.º	Verificar eventuais fugas de óleo.
2.º	Medir a resistência de isolamento e comparar com os valores indicados pela EFACEC. Enrolamento A.T. / terra - 5 kV megger Enrolamento B.T. / terra - 1 kV megger Enrolamento A.T. / B.T. - 5 kV megger
3.º	Verificar cuidadosamente a pintura, retocando onde necessário com tinta apropriada.

Para mais informações contactar a EFACEC.





3. INSTALAÇÃO E COLOCAÇÃO EM SERVIÇO

3.1 Instalação

O transformador deve ser instalado de modo a permitir o máximo de acessibilidade, ventilação e fácil inspecção. O local de instalação deve possuir as características ambientais (temperatura e humidade) para as quais o transformador foi projectado e deve permitir a sua fácil remoção em caso de avaria.

Assegurar que a cuba do transformador esteja efectivamente ligada à terra e que todo o equipamento de protecção (pára-raios, dispositivos auxiliares de protecção, circuitos de alarme e disparo, etc.) seja adequado ao transformador e se encontra devidamente calibrado e testado.

LISTA DE PROCEDIMENTOS DE INSTALAÇÃO

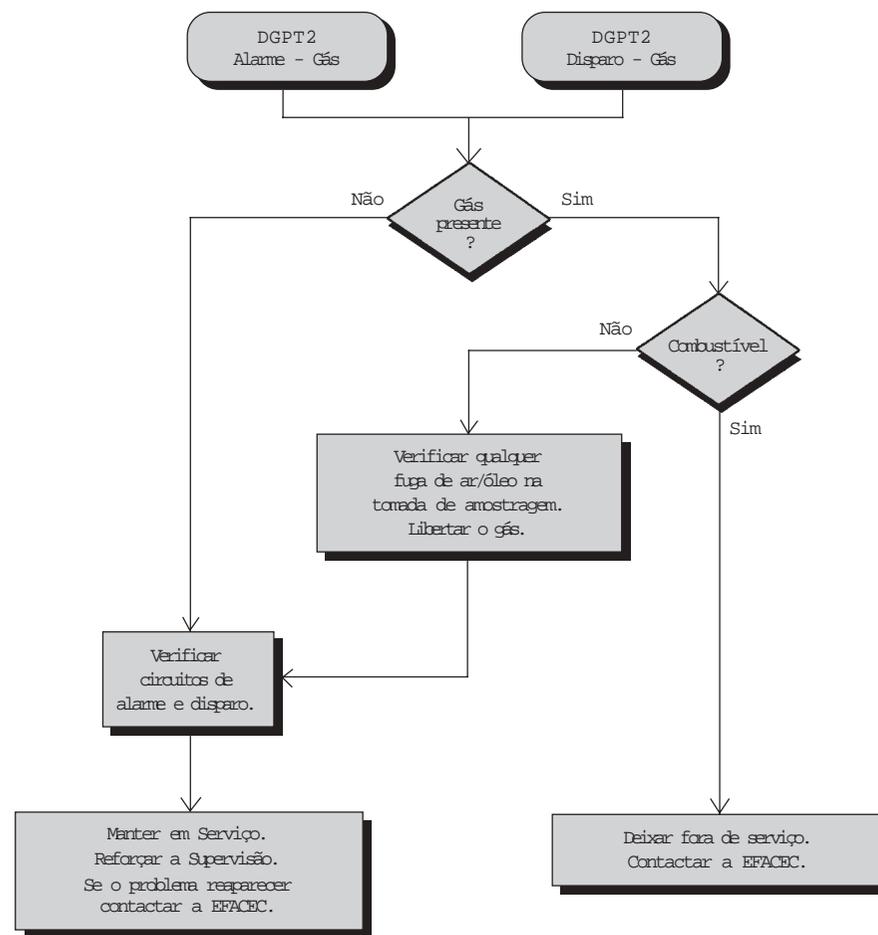
Passo	Descrição
1.º	Assegurar que o transformador se encontra nivelado.
2.º	Assegurar que a ligação à terra esteja perfeitamente executada.
3.º	Limpar travessias e verificar se se encontram em bom estado.
4.º	Verificar dispositivos de protecção existentes (relés electromagnéticos, térmicos, fusíveis ou outro tipo de protecção) e garantir que se encontram ajustados e em perfeito estado de funcionamento.
5.º	Repetir os passos descritos em "LISTA DE PROCEDIMENTOS PARA ARMAZENAGEM".
6.º	Posicionar o transformador na cela de modo a deixar visíveis do exterior os equipamentos ou indicações tidas como convenientes, deixando o local de instalação nas condições necessárias para futuros procedimentos de verificação e manutenção.
7.º	Garantir boa ventilação.

3.2 Colocação em Serviço

Vários passos são necessários para a colocação de um transformador em serviço. A lista de procedimentos seguinte deve ser seguida.

LISTA DE PROCEDIMENTOS PARA COLOCAÇÃO EM SERVIÇO	
Passo	Descrição
1.º	Repetir os passos descritos em "LISTA DE PROCEDIMENTOS DE INSTALAÇÃO". Ajustar o comutador para a posição correcta, de acordo com a tensão de alimentação.
2.º	Retirar uma amostra de óleo se necessário (ver "Manutenção do óleo").
3.º	Antes de ligar os cabos, os seguintes testes de isolamento devem ser executados com o auxílio de um "Megger". Enrolamento A.T. / terra - 5 kV megger Enrolamento B.T. / terra - 1 kV megger Enrolamento A.T. / B.T. - 5 kV megger Se as leituras forem inferiores a 300 MOhm ($t=20^{\circ}\text{C}$), o facto deve ser exposto ao responsável pela instalação e à EFACEC. ($R_{20^{\circ}\text{C}} \cong R_{t^{\circ}\text{C}} \times 0.397 \times e^{0.0462t}$)
4.º	Após colocação em funcionamento, verificar se as tensões de B.T. estão dentro dos limites previstos (entre-fases e fase e neutro). Caso se encontrem fora dos limites estabelecidos, desligar o transformador. Antes de mudar a posição do comutador, assegurar que o transformador esteja electricamente desligado e desenergizado, detectando se existe qualquer vibração e confirmando com um voltímetro se há tensão nos terminais da B.T.
5.º	Após colocação em funcionamento, verificar a sequência de fases na B.T., usando sequencímetro de fases ou aparelho equivalente ligado aos terminais da B.T.
6.º	Realizar uma verificação auditiva do ruído emitido pela transformador.
7.º	Após colocação do transformador em exploração por algumas horas, se for possível e usando das necessárias precauções para não ultrapassar as distâncias de segurança às partes em tensão, colocar a mão na parte superior da cuba para sentir a sua temperatura. Sem carga, o aumento de temperatura deve ser pouco significativo.

5. PROCEDIMENTO EM CASO DE ACTUAÇÃO DAS PROTECÇÕES

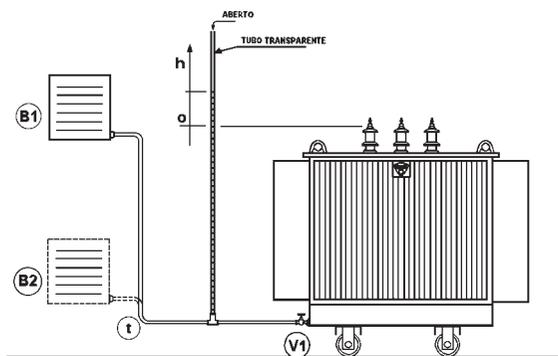


4.3 Restabelecimento das condições iniciais

O enchimento dos transformadores herméticos integrais requer atenção especial, recomendando-se que não sejam alteradas as condições com que saem da fábrica.

No entanto, se as operações tiverem que ser executadas no local da instalação, poderá ser solicitado à EFACEC um conjunto de normas de procedimentos, devendo-se indicar as características do transformador (chapa de características) para que possam ser fornecidos os gráficos adequados à reposição das condições iniciais de enchimento.

A operação resume-se aos seguintes procedimentos que, embora aparentemente simples, se recomenda sejam supervisionados por um responsável da EFACEC ou técnico reconhecido, a fim de se evitarem danos irreversíveis.



4.3.1 Abrir o bujão de enchimento (na tampa) e as porcas do topo das travessias AT (caso não sejam do tipo elastimold). Com a válvula **V1** aberta, encher completamente o transformador com óleo igual, novo e tratado, através do tubo **t**.

4.3.2 Quando sair óleo pelo bujão de enchimento, fechá-lo. Manter o enchimento até que seja purgado todo o ar através dos pernos das travessias AT e, quando sair óleo, apertar as porcas das travessias.

Ajustando a altura do "bidão" de **B2** para **B1** (ou utilizando uma bomba de óleo), deixar que o óleo no tubo transparente atinga o nível **h**, valor este obtido do **gráfico 1** (a fornecer pela EFACEC).

Manter os cuidados necessários para não deixar entrar ar para o transformador e fechar a válvula **V1**.

4.3.3 O transformador terá então as suas condições iniciais repostas. Dentro do transformador, à temperatura de 20 °C, a pressão será de 1 bar (igual à pressão atmosférica). As variações de pressão que ocorrerão com as variações de temperatura são as indicados no **gráfico 2** (a fornecer pela EFACEC).

4. MANUTENÇÃO

LISTA DE PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO	
Passo	Descrição
1.º	Assegurar que o transformador se encontra desligado e desenergizado.
2.º	Verificar as ligações externas (apertos, limpeza,...).
3.º	Verificar juntas e eventuais sinais de fugas de óleo.
4.º	Verificar se o transformador está eficientemente ligado à terra.
5.º	Inspeccionar todas as partes do transformador, verificando se há quaisquer sinais de estrago ou corrosão.
6.º	Medir anualmente a resistência de isolamento, anotando os resultados (Ver "PROCEDIMENTOS DE COLOCAÇÃO EM SERVIÇO").
7.º	Verificar o funcionamento dos equipamentos de alarme e disparo (2 em 2 anos).
8.º	Retirar amostras de óleo para ensaio (ver "INTERVALO DE AMOSTRAGEM").

4.1 Manutenção do óleo

O óleo do transformador apresenta pouca deterioração após muitos anos de serviço, o que faz com que o transformador opere durante um longo período de tempo dentro dos parâmetros para os quais foi projectado. No entanto, o óleo poderá deteriorar-se rapidamente se as nossas recomendações não forem seguidas ou se, por qualquer razão, o transformador for forçado a funcionar a temperaturas elevadas.

A válvula de descompressão, caso exista, pode libertar óleo quente no caso de um defeito interno do transformador. Por esta razão, não deve ser permitida a entrada de pessoas no local onde se encontra o transformador nem ser efectuado qualquer trabalho sem que tenha sido desligado da rede.

4.1.1 Sedimentos e acidez do óleo

Altas temperaturas, durante largos períodos de tempo, provocam o aumento de acidez e o aparecimento de sedimentos no óleo, o que pode levar à quebra de isolamento do transformador.

4.1.2 Intervalo de Amostragem

Recomendamos a recolha de amostras de óleo para testes sempre que tenha sido detectada qualquer fuga, ou de dez em dez anos. A Norma CEI 475 "Methods of Sampling Liquid Dielectric" deve ser consultada.

Os resultados dos ensaios efectuados podem indicar qualquer anomalia interna do transformador.

A reposição do nível de óleo e das restantes condições iniciais deve ser executada de acordo com o ponto 4.3.

4.1.3 Manuseamento do óleo do transformador

O óleo usado no transformador é um óleo mineral e não apresenta particulares perigos para a saúde, sendo no entanto de observar alguns cuidados: não usar roupas contaminadas pelo óleo e lavar cuidadosamente as partes do corpo que tenham estado em contacto com o óleo.

Qualquer negligência neste sentido pode originar dermatites ou outras doenças de pele.

4.1.4 Efeitos tóxicos e procedimentos de primeiros socorros

* **Ingestão:**

Este óleo é pouco tóxico e de sabor pouco agradável. Não há grande perigo se for ingerido por adultos em pequenas quantidades mas, no caso de ingestão, pode causar pequenas irritações na boca, garganta, etc. Deve beber-se leite e NÃO DEVE ser provocado o vômito.

* **Contacto com os olhos:**

Pode causar irritações. Lavar cuidadosamente com água limpa.

* **Inalação:**

A combustão do óleo, origina a libertação de dióxido de carbono, monóxido de carbono e fumos.

A inalação de vapores de óleo é bastante desagradável, devendo ser evitada. Alguma pessoa que seja intoxicada pelo fumo deve ser retirada para uma área bem ventilada.

4.1.5 Protecção contra incêndios

Os pontos de inflamação e de auto-ignição do óleo situam-se a >140 °C e >270 °C respectivamente.

Em caso de combustão usar CO₂ ou extintores de pó químico como meio de extinção.

4.2 Acções correctivas do óleo

Recomenda-se que estas acções sejam executadas nas instalações da EFACEC, onde existem os meios técnicos mais adequados a este fim.

4.2.1 Acidez

O óleo ácido pode ser detectado pelo forte e irritante odor das amostras.

Se a análise das amostras indicar a formação de núcleos de corrosão dentro do transformador, devem imediatamente ser tomadas medidas correctivas.

O transformador deve ser desencubado e o óleo deve ser drenado e enviado à EFACEC para regeneração. O interior da cuba, o circuito magnético e os enrolamentos devem ser cuidadosamente lavados com óleo limpo e quente.

4.2.2 Sedimentos

O aparecimento de sedimentos pode ser detectado nas amostras (óleo escuro e muito viscoso). Se tal acontecer, desenvolver as acções correctivas descritas no ponto anterior.

De notar que os depósitos de sedimentos podem solidificar, uma vez expostos ao ar. A limpeza deve ser rápida e eficaz.

4.2.3 Humidade

Em caso de impossibilidade de proceder à secagem do transformador nas instalações da EFACEC, podem adoptar-se alguns métodos de secagem no local, sendo o mais aconselhável o "Método de Secagem por curto-circuito".

Este método, que requer uma fonte de alimentação adequada ao curto-circuito e uma estação de tratamento do óleo "Streamline", consiste no seguinte:

- * Curto-circuitar o enrolamento secundário (travessias ou barramentos) e aplicar metade da tensão de Curto-circuito ao enrolamento primário.
- * Circular o óleo através do aparelho de filtragem.
- * Ajustar a tensão aplicada para levar a temperatura do enrolamento (medida através da resistência) a valores entre 85-90 °C.
- * Controlar a temperatura do óleo no topo do transformador com o auxílio de um termómetro de álcool (nunca de mercúrio), a qual não deve exceder 85 °C.
- * Registrar as leituras da resistência de isolamento e da temperatura de hora a hora.
- * Traçar a curva da resistência de isolamento em função do tempo (a resistência de isolamento terá um comportamento rapidamente descendente, após o que se manterá constante durante bastante tempo; depois de muitas horas de leitura constante, a resistência de isolamento subirá rapidamente; deixar que essa subida prossiga durante algumas horas e depois desligar o transformador da alimentação).