

Fluidos Dielétricos

Guia para Reenchimento Atmosférico de Transformadores de Distribuição 25kV (ou menor) ≤ 7500kVA

Informação de Referência

R2010P

IMPORTANTE:

Este guia de referência aplica-se ao reenchimento de transformadores em geral e não se destina a transmitir informações de segurança. Consulte o guia original de Operação e Manutenção do fabricante de cada transformador antes de iniciar o processo de reenchimento. Cada instalação pode exigir passos adicionais. O cumprimento rigoroso dos passos acima, ou passos adicionais não listados, podem ser indicados pelos registros históricos, resultados de testes, recomendações do fabricante e instalador, requisitos de códigos aplicáveis, inspeções de campo do transformador ou outras práticas de operação e manutenção industrial. Todos os códigos e procedimentos de segurança aplicáveis devem ser seguidos.

INTRODUÇÃO

A substituição de óleo mineral por fluido Envirotemp FR3 num transformador de distribuição (reenchimento) pode ser uma maneira efetiva de aumentar a segurança contra fogo, retardar o envelhecimento térmico do isolamento celulósico e diminuir o risco ambiental de transformadores saudáveis.

Extensivos testes de laboratório e experiência de reenchimento em campo têm confirmado a excelente miscibilidade e completa compatibilidade do fluido à base de éster natural Envirotemp FR3 com muitos fluidos dielétricos incluindo óleo mineral convencional, fluidos hidrocarbonetos de alta temperatura (ex. fluido R-Temp®), PCB's, e a maioria dos substitutos de PCB exceto silicone. O fluido Envirotemp FR3 não é miscível com silicone e não deve ser aplicado em transformadores que continham silicone anteriormente.

O fluido Envirotemp FR3 possui estabilidade provada em campo em transformadores selados. Transformadores utilizando conservadores com respiro-livre devem ser modificados para prevenir que o fluido dielétrico venha a ter contato com o ar renovado. Isto irá ajudar a assegurar estabilidade por longo período do fluido à base de éster natural.

A drenagem e lavagem não podem remover todo o fluido dielétrico de um transformador, particularmente do papel isolante. O óleo mineral no papel isolante irá eventualmente migrar para o fluido Envirotemp FR3 até que o equilíbrio seja alcançado. O óleo mineral é totalmente miscível e compatível com fluido Envirotemp FR3, entretanto se a concentração de óleo mineral

residual exceder 7,5% por volume, o ponto de combustão do fluido Envirotemp FR3 irá cair para abaixo de 300°C. Os procedimentos contidos neste guia devem limitar o óleo residual a 3-5%.

Um transformador projetado para óleo mineral deve trabalhar com temperatura maior após o reenchimento com fluido Envirotemp FR3, é típico um aumento de 4-5°C. Como a taxa de envelhecimento do papel isolant e é significativamente mais lenta quando impregnada com fluido Envirotemp FR3, qualquer aumento típico de temperatura não deve impactar negativamente na vida do isolamento.

Problemas de desempenho relacionados a uma construção e projeto dielétrico deficiente, tais como corona ou descargas parciais, não devem ser remediados pela substituição do fluido. O reenchimento pode ser viável para redução de PCB ou outros graus de contaminação. Entretanto, este guia não trata dos regulamentos para manuseio e descarte de PCB, ou outros materiais perigosos regulamentados.

Para informações adicionais, favor consultar os seguintes documentos do fluido Envirotemp FR3: Folha de Dados (R2000P), Guia de Armazenamento e Manuseio (S10P), Sumário de Testes (R2030), Guia de Análise Cromatográfica (R2060P) e Fatores A e B do Guia de Cargas para Fluido Envirotemp FR3 e Papel Kraft Isolante Termoestabilizado (R2110).

AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO DO TRANSFORMADOR

Deve ser realizada uma inspeção visual para confirmar operação apropriada dos medidores e integridade de todos os selos/conexões aparafusadas. Isto deve indicar se operações de manutenção adicionais devem ser realizadas enquanto a unidade estiver fora de serviço.

Passos Antes do Reenchimento:

1. Obter guia original de Operação e Manutenção de cada transformador
2. Obter conjunto de guarnição do transformador
3. Requisitar partes de reposição necessárias
4. Verificar limitações do local para equipamentos de serviço
5. Programar o descarte do óleo usado
6. Programar a entrega do novo fluido
7. Obter contêiner para fluido de lavagem
8. Verificar localização de conexões de dreno, enchimento e vácuo
9. Limitar exposição ao ar e umidade a todo o momento possível.
10. Se exigido remoção de umidade das bobinas (secagem) vários métodos são aceitáveis, com exceção de secagem por ar quente. Para informações adicionais, favor consultar o guia de Armazenamento e Manuseio (S10P).

IMPORTANTE:

Diferentemente dos conjuntos impregnados com óleo mineral, a secagem com ar quente é um processo inaceitável para redução de fator de potência de conjuntos já impregnados com fluido à base de éster natural. Quando exigido secagem adicional, utilizar um método de secagem que não expõe ao ar o isolamento impregnado, para evitar a polimerização do fluido dielétrico. Veja os procedimentos recomendados no Guia de Armazenamento e Manuseio (S10P), seção Tratamento e Secagem do Isolamento.

GUIA A: SUBSTITUIÇÃO DE ÓLEO MINERAL POR FLUIDO ENVIROTEMP™ FR3™ EM TRANSFORMADORES DE DISTRIBUIÇÃO <500KVA NUMA OFICINA DE REPAROS DE TRANSFORMADOR

Passo	Pontos Importantes	Comentários
1. Seguir todas as precauções de segurança, códigos e regulamentos exigidos.	Seguir recomendações de serviço do fabricante de cada transformador; adicionalmente, seguir todas as precauções de segurança, códigos e regulamentos.	
2. Inspeção visual	Confirmar integridade das guarnições, buchas e conexões parafusadas	
3. Drenar o óleo	Deixar o óleo gotejando por um tempo para o fundo do tanque	Tempo de gotejamento mais longo é vantajoso para reduzir residual de óleo mineral.
4. Lavar com fluido Envirotemp FR3 (~5-10% do volume de fluido)	Esse passo limpa a maior parte do óleo livre remanescente no fundo do tanque	Minimiza óleo residual e outros contaminantes
5. Remover sedimentos do fundo do tanque	Minimiza óleo residual e outros contaminantes	
6. Se exigido, seque as bobinas	Secagem por ar quente é inaceitável; para informações adicionais veja Guia de Armazenamento e Manuseio (S10P)	
7. Substitua as guarnições por um novo conjunto	Ajuda a assegurar selagem apropriada	Guarnições originais que estejam vazando ou gotejando devem ser substituídas. Recomenda-se elastômeros como borracha com alto teor de nitrila, silicone ou fluorelastômeros. Guarnições para temperaturas elevadas exigem o uso de composições a base de silicone ou fluorelastômeros (Viton).
8. Encher o transformador diretamente do tambor/IBC	Aquecimento e filtragem não são exigidos	Fluido Envirotemp FR3 conforme recebido em tambores selados está satisfatório para uso em transformadores de distribuição pequenos.
9. Aplicar ar ou nitrogênio seco no topo e trazer pressão para 2-3 psig (13-20 kPa)	Verificar se guarnições e selos estão operando corretamente	Limita exposição a oxigênio e contaminantes atmosféricos
10. Instalar etiqueta de reenchimento	Preencha a etiqueta de Reenchimento da Cargill com caneta indelével	Documentar número de batelada do tambor do fluido Envirotemp FR3 para referência futura
11. Aguardar para energizar o equipamento.	Preferível por 24 horas	Permite a dissipação das bolhas de ar.
12. Próximo dia, verificar pressão para assegurar selagem apropriada	Limita exposição a oxigênio e contaminantes atmosféricos	

GUIA B: SUBSTITUIÇÃO DE ÓLEO MINERAL POR FLUIDO ENVIROTEMP™ FR3™ EM TRANSFORMADORES DE DISTRIBUIÇÃO TIPO PEDESTAL, NETWORK OU SUBESTAÇÃO UNITÁRIA DE 500KVA A 7500KVA

Passo	Pontos Importantes	Comentários
1. Seguir todas as precauções de segurança, códigos e regulamentos exigidos.	Seguir recomendações de serviço do fabricante de cada transformador; adicionalmente, seguir todas as precauções de segurança, códigos e regulamentos.	
2. Obter guia original de Operação e Manutenção de cada transformador	Seguir recomendações de serviço do fabricante de cada transformador, seguindo todas as precauções de segurança, códigos e regulamentos.	
3. Acessar o Equipamento	Seguir precauções de segurança e regulamentos aplicáveis. Registrar todas as informações da placa de identificação e determinar vácuo permitido no tanque	Verifique e confirme que o equipamento está desenergizado
4. Aterrizar Todos Equipamentos	Inclui transformador, bombas e tanques.	Assegura descarga estática
5. Retirar amostras de óleo se requerido	Retirar amostra para análise do fluido e gases dissolvidos conforme procedimentos ASTM	Fornecer uma referência das condições do transformador no momento do reenchimento
6. Drenar o óleo	Se o transformador estiver reto ou inclinado em relação ao dreno, forçar a saída do óleo aplicando-se uma pressão positiva de 5 psig (34 kPa) com gás seco. De outra forma, bombear o óleo através do dreno.	Se requerido, os radiadores devem ser drenados completamente removendo-se os plugs de dreno, após o nível de óleo estiver abaixo do mesmo. Sellar os plugs de dreno corretamente ao reinstalá-lo
7. Substituir todas as guarnições imersas em óleo	Apertar na compressão adequada, baseado na função do componente e material da guarnição	Guarnições originais que estejam vazando ou gotejando devem ser substituídas. Recomenda-se elastômeros como borracha com alto teor de nitrila, silicone ou fluorelastômeros. Guarnições para temperaturas elevadas exigem o uso de composições a base de silicone ou fluorelastômeros (Viton).
8. Deixar gotejar por no mínimo ½ hora após drenagem	Preferível >2 horas	Tempo de gotejamento mais longo é vantajoso para reduzir residual de óleo mineral. Se o tanque pode suportar as forças, a aplicação de vácuo dentro do limite mecânico do tanque irá acelerar o gotejamento.
9. Lavar com fluido Envirotemp FR3 aquecido (≈5% do volume de fluido)	Utilize pressão mínima para evitar o desalojamento dos contaminantes. Lavar através do dreno. Assegure-se de lavar os radiadores. Fechar dreno rapidamente	Para reduzir viscosidade, Cargill recomenda temperatura do fluido para enxágüe entre 50-80°C
10. Deixar gotejar por ½ hora	Tempo de gotejamento mais longo é mais vantajoso	
11. Remover sedimentos do fundo do transformador	Acesso pode ser alcançado removendo-se a válvula de dreno	Minimiza o residual de óleo mineral
12. Encha o transformador	Recomenda-se enchimento pela parte inferior para evitar bolhas de ar. Processo de enchimento mais eficiente inclui o aquecimento e filtragem do fluido. O tratamento do fluido é obrigatório para fluido recebido a granel	Para reduzir viscosidade e minimizar tempo de ajuste, Cargill recomenda temperatura mínima de 50°C. Enchimento sob vácuo ou vácuo parcial é o método preferido e irá limitar a exposição do fluido a contaminantes atmosféricos
13. Aplicar manta de ar ou nitrogênio seco no topo. Trazer pressão para 2-3 psig (13-20 kPa)	Verificar se guarnições e selos estão operando corretamente	Limita exposição a oxigênio e contaminantes atmosféricos
14. Instalar etiqueta de reenchimento	Preencha a etiqueta de Reenchimento da Cargill com caneta indelével. Fixar ao transformador	
15. Aguardar para energizar o equipamento.	Tempo de espera depende da temperatura do fluido	Permite a dissipação das bolhas de gás
16. a. Energizar o equipamento		
b. Conectar carga	Observar se há vazamentos no equipamento	
17. Próximo dia, verificar pressão e temperatura do equipamento	Observar se há vazamentos no equipamento ou outros sinais de problemas	
18. Seguir programação e procedimentos das normas de manutenção	Prestar bastante atenção aos sinais de vazamentos de guarnições. Retirar amostras conforme item 5 após seis meses	
19. Periodicamente, monitorar e registrar pressão do tanque para confirmar selagem do tanque	Uma pressão constante de 0 psig (0 kPa), independente das alterações de temperatura, indica um vazamento	



9350 Excelsior Crossing Blvd
Hopkins, MN 55343 USA
www.cargill.com/fr3fluid