



Guia de Manutenção de Fluido – Transformadores de Distribuição

OUTUBRO 2025 Página 1 de 2

Geral

IsoTec SE 300 é um fluido extremamente estável com uma longa vida útil, mesmo nas condições de operação mais exigentes. Assim como ocorre com óleos minerais, diversos parâmetros do fluido IsoTec SE 300 podem ser monitorados ao longo de toda a vida útil do transformador para garantir um desempenho consistentemente alto. Além disso, a análise regular do fluido oferece a vantagem de detectar possíveis problemas no transformador de forma precoce, antes que ocorra uma falha no equipamento.

De modo geral, recomenda-se coletar amostras de fluido dos transformadores de distribuição inicialmente antes da entrada em operação, depois após o primeiro ano de operação e, posteriormente, em intervalos de cinco anos. Para transformadores de rede maiores, fortemente carregados ou particularmente críticos, pode ser apropriada uma coleta de amostras mais frequente.

Ao realizar testes de fluido durante a manutenção, é importante considerar as diferenças fundamentais entre IsoTec SE 300 e os óleos minerais. Muitos laboratórios possuem ampla experiência na análise de IsoTec SE 300. No entanto, a aplicação de limites incorretos para óleos minerais pode, por vezes, indicar erroneamente um problema em uma amostra.

A Tabela 1 fornece uma visão geral dos parâmetros típicos de teste de fluido de acordo com a norma IEC 61203 “Synthetic organic esters for electrical purposes – Guide for maintenance of transformer esters in equipment” (Ésteres orgânicos sintéticos para fins elétricos – Guia para a manutenção de ésteres de transformadores em equipamentos). No entanto, este guia e as normas IEC 61203 não se aplicam a transformadores recarregados, ou seja, transformadores que anteriormente foram preenchidos com outro fluido.

Tabelle 1 - Parâmetros gerais de teste e valores de referência

Parâmetro	Método de Teste	IEC 61203
Aparência	IEC 61203 3.1	Claro, sem contaminação visível
Teor de Água *	IEC 60814	max. 400 ppm
Valor de Neutralização	IEC 61099 9.11	max. 2,0 mg KOH/g
Tensão de Ruptura	IEC 60156	min. 30 kV
Ponto de Inflamação	ISO 2592	min. 300 °C

*À temperatura

ambiente

Testes de Tensão de Ruptura

A tensão de ruptura do IsoTec SE 300 novo normalmente supera 75 kV, medida pelo método de espaçamento de 2,5 mm conforme a norma IEC 60156. Estudos mostram que, mesmo após envelhecimento prolongado do fluido, ocorrem apenas pequenas reduções na tensão de ruptura. Mesmo em condições de alta umidade (até 1000 ppm à temperatura ambiente), a tensão de ruptura durante a operação permanece acima do limite inferior de 30 kV.

Certos fatores podem causar uma diminuição da tensão de ruptura, como a presença de partículas finas no fluido. Essas partículas podem flutuar entre os eletrodos de teste e criar pontos fracos locais durante o teste de tensão de ruptura. Índícios de contaminação por partículas finas geralmente aparecem como resultados inconsistentes em múltiplas falhas do sistema. Se houver suspeita de que as partículas finas causaram a falha, o fluido pode ser filtrado através de papel fino e testado novamente.

Outro possível problema ocorre se o fluido não tiver tempo suficiente para se assentar entre os testes individuais de tensão de ruptura. Nesse caso, as bolhas de gás geradas pelo arco não têm tempo suficiente para se dispersar, criando um ponto fraco entre os eletrodos. Normalmente, são realizados seis testes de tensão de ruptura. Recomenda-se aguardar pelo menos dez minutos antes do primeiro teste para permitir que o fluido se assente. Entre os testes subsequentes, deve-se respeitar um intervalo de cinco minutos para garantir a distribuição uniforme das bolhas de gás.

Teste de Ponto de Inflamação

Os testes de ponto de inflamação podem ser usados para determinar se o IsoTec SE 300 foi contaminado com um fluido de ponto de inflamação mais baixo, como óleo mineral. No entanto, o ponto de inflamação fornece menos informações sobre o estado do fluido em comparação com outros testes, como o valor de neutralização. Se não houver possibilidade de contaminação cruzada, testes rotineiros de ponto de inflamação não são necessários.

Guia de Manutenção de Fluido – Transformadores de Distribuição

OUTUBRO 2025 Página 2 de 2

DGA- und Furan-Analyse

O diagnóstico do desempenho de transformadores por meio da Análise de Gases Dissolvidos (DGA) convencional e da Análise de Furanos continua sendo aplicável para transformadores preenchidos com IsoTec SE 300. Os métodos DGA desenvolvidos originalmente para óleo mineral podem, em geral, ser utilizados também para IsoTec SE 300, mas requerem pequenos ajustes nos limites do Triângulo de Duval e nas proporções tabeladas. Para mais informações, entre em contato com o departamento técnico do IsoTec SE 300 em: info@isotec.bio