



Leitfaden zum Fluidmanagement - Verteilertransformatoren

OKTOBER 2025 Seite 1 von 2

Allgemeines

IsoTec SE 300 ist eine äußerst stabile Flüssigkeit mit einer langen Lebensdauer - selbst unter anspruchsvollsten Einsatzbedingungen. Wie bei Mineralölen können zur Sicherstellung einer konstant hohen Leistungsfähigkeit von IsoTec SE 300 verschiedene Flüssigkeitsparameter während der gesamten Lebensdauer des Transformators überwacht werden. Die regelmäßige Analyse der Flüssigkeit bietet zudem den Vorteil, potenzielle Probleme im Transformator frühzeitig zu erkennen, bevor es zu einem Ausfall des Geräts kommt.

Generell wird empfohlen, bei Verteilertransformatoren Flüssigkeitsproben zu entnehmen zunächst vor der Inbetriebnahme, dann nach dem ersten Betriebsjahr und danach in Abständen von fünf Jahren. Bei größeren Netztransformatoren, stark beanspruchten oder besonders kritischen Geräten kann eine häufigere Probenentnahme sinnvoll sein.

Bei Flüssigkeitstests während der Wartung ist es wichtig, die grundlegenden Unterschiede zwischen IsoTec SE 300 und Mineralölen zu berücksichtigen. Viele Labore verfügen inzwischen über umfassende Erfahrung mit der Analyse von IsoTec SE 300. Dennoch kann es vorkommen, dass bei der Anwendung falscher Grenzwerte für Mineralöle fälschlicherweise ein Problem bei einer Probe angezeigt wird.

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die typischen Flüssigkeitstestparameter nach IEC 61203 „Synthetic organic esters for electrical purposes – Guide for maintenance of transformer esters in equipment“ (Synthetische organische Ester für elektrotechnische Zwecke – Leitlinie zur Wartung von Transformator-Estern in Betriebsmitteln). Dieser Leitfaden sowie die IEC-61203-Normen sind jedoch nicht auf wiederbefüllte Transformatoren anwendbar, also auf Transformatoren, die zuvor mit einer anderen Flüssigkeit befüllt waren.

Tabelle 1 - Allgemeine Testparameter und Richtgrenzwerte

Parameter	Testmethode	IEC 61203
Erscheinungsbild	IEC 61203 3.1	Klar, ohne sichtbare Verunreinigung
Wassergehalt *	IEC 60814	max. 400 ppm
Neutralisationswert	IEC 61099 9.11	max. 2,0 mg KOH/g
Durchschlagsspannung	IEC 60156	min. 30 kV
Flammpunkt	ISO 2592	min. 300 °C

*Bei Raumtemperatur

Durchschlagsspannungsprüfung

Die Durchschlagsspannung von neuen IsoTec SE 300 liegt in der Regel über 75 kV, gemessen nach dem 2,5 mm-Spaltverfahren gemäß IEC 60156. Untersuchungen zeigen, dass auch nach längerer Alterung der Flüssigkeit nur geringe Einbußen bei der Durchschlagsspannung auftreten. Selbst unter Bedingungen hoher Feuchtigkeit (bis zu 1000 ppm bei Umgebungstemperatur) bleibt die Durchschlagsspannung während des Betriebs über dem unteren Grenzwert von 30 kV.

Bestimmte Faktoren können zu einem Rückgang der Durchschlagsspannung führen, etwa Feinstaub in der Flüssigkeit. Die feinen Partikel können zwischen den Testsonden schweben und während des Durchschlagsspannungsprüfung lokal Schwächen verursachen. Hinweise auf Feinstaub zeigen sich meist durch uneinheitliche Ergebnisse bei mehreren Systemausfällen. Besteht der Verdacht, dass Feinstaub den Ausfall verursacht hat, kann die Flüssigkeit durch einen feinen Papierfilter gereinigt und anschließend erneut getestet werden.

Ein weiteres mögliches Problem entsteht, wenn sich die Flüssigkeit zwischen den einzelnen Durchschlagsspannungsprüfung nicht genügend setzen kann. In diesem Fall haben die durch den Störungsbogen entstehenden Gasbläschen nicht genug Zeit, sich zu verteilen, wodurch zwischen den Sonden eine Schwachstelle entstehen kann. Üblicherweise werden sechs Durchschlagsspannungsprüfung durchgeführt. Es wird empfohlen, vor dem ersten Test mindestens zehn Minuten zu warten, damit sich die Flüssigkeit setzen kann. Zwischen den weiteren Tests sollte jeweils eine Wartezeit von fünf Minuten eingehalten werden, um eine gleichmäßige Verteilung der Gasbläschen sicherzustellen.

Flammpunkt-Test

Flammpunkt-Tests können verwendet werden, um festzustellen, ob IsoTec SE 300 mit einer Flüssigkeit mit niedrigerem Flammpunkt, wie beispielsweise Mineralöl, verunreinigt wurde. Allerdings liefert der Flammpunkt im Hinblick auf den Zustand der Flüssigkeit weniger aussagekräftige Informationen als andere Tests, etwa der Neutralisationswert. Liegt keine Möglichkeit einer Kreuzkontamination vor, sind routinemäßige Flammpunkt-Tests nicht erforderlich.

Leitfaden zum Fluidmanagement - Verteilertransformatoren

OKTOBER 2025 Seite 2 von 2

DGA- und Furan-Analyse

Die Diagnose der Transformatorenleistung mittels der herkömmlichen Gas-in-Öl-Analyse (DGA) und Furan-Analyse wird weiterhin auch bei mit IsoTec SE 300 gefüllten Transformatoren angewendet. Die für Mineralöl entwickelten DGA-Methoden können grundsätzlich auch für IsoTec SE 300 genutzt werden, erfordern jedoch geringfügige Anpassungen der Grenzwerte im Duval-Dreieck sowie der tabellarischen Verhältnisse. Weitere Informationen erhalten Sie bei der technischen Abteilung von IsoTec SE 300 unter: info@isotec.bio