

ES BRAUCHT NUR EINEN FUNKEN ...

Warum die Messung und das
Monitoring von Teilentladungen
wichtig sind

Teilentladungen (TE) sind sowohl ein Grund als auch ein Anzeichen für sich entwickelnde Schäden an der elektrischen Isolation. Unsere TE-Prüf- und Monitoring-Lösungen helfen Ihnen, Isolationsdefekte zu erkennen und zu bewerten, die zu einem Ausfall elektrischer Betriebsmittel führen können.

Samuel Scheller, unser Produktmanager für TE-Monitoring-Lösungen, erklärt, welche Rolle TE bei der Beurteilung des Isolationszustands elektrischer Betriebsmittel spielen, wann und wie Sie unsere verschiedenen Lösungen für die Erkennung von TE einsetzen können, um Ihre elektrischen Betriebsmittel während ihres gesamten Lebenszyklus zuverlässig zu betreiben.

Wie wirken sich Isolationsdefekte auf elektrische Betriebsmittel aus?

Isolationsdefekte gehören zu den Hauptgründen für das Versagen von Betriebsmitteln, wie z. B. Leistungstransformatoren, rotierenden Maschinen, Starkstromkabeln und Leistungsschaltern. Zu solchen Defekten, zu denen beispielsweise Hohlräume und Risse zählen, kann es sowohl im Herstellungsprozess als auch während des Transports und bei der Installation vor Ort kommen.

Außerdem führen thermische, elektrische, umgebungsspezifische und mechanische Beanspruchungen elektrischer Betriebsmittel während des Betriebs zu einer beschleunigten Alterung ihrer Isolation. Früher oder später kommt es dadurch zu einem Versagen des Betriebsmittels. Wenn man Wartungen nur nach Zeitplan durchführt, ist es möglich, dass eine vorschnelle Alterung des Isolationszustands nicht erkannt wird. Das kann zu einem unvorhergesehenen Ausfall und kostspieligen Ausfallzeiten führen.

Was sind Teilentladungen (TE)?

Teilentladungen (TE) werden durch eine lokale elektrische Beanspruchung innerhalb der Isolation oder auf der Oberfläche der Isolation von elektrischen Betriebsmitteln verursacht. Sie sind gleichzeitig Anzeichen und Ursache für sich entwickelnde Isolationsdefekte. TE sind daher ein hilfreicher Indikator für den dielektrischen Zustand und bereits lange vor dem Versagen der Isolation vorhanden. Mit der Zeit wird die TE-Aktivität intensiver und gefährlicher, sodass die elektrische Isolation zunehmend beschädigt wird. Diese Verschlechterung des Zustands kann so weit gehen, dass es zu einem

elektrischen Durchschlag oder Überschlag kommt, der kostspielige Schäden und unvorhergesehene Versorgungsausfälle zur Folge haben kann.

Was bringt die Messung von TE?

Die TE-Messung, die nichtinvasiv erfolgt, ist die effektivste und zuverlässigste dielektrische Messmethode für die Früherkennung von Fehlern. Sie kann jederzeit durchgeführt werden – schon im Werk und bis zum Ende des Lebenszyklus des Betriebsmittels. Dank der hohen Empfindlichkeit der TE-Messausrüstung

lassen sich mit ihr Schwachpunkte im Isolationssystem effektiv erkennen, was die Diagnose des Isolationszustands des elektrischen Betriebsmittels vereinfacht.

Wie lassen sich TE erkennen?

Es gibt verschiedene Verfahren für die Messung von TE-Aktivität in den einzelnen Lebenszyklus-Phasen eines elektrischen Betriebsmittels. In der Phase der Entwicklung und Herstellung elektrischer Betriebsmittel und Komponenten werden im Rahmen von Routine- und Werkabnahmeprüfungen Offline-TE-Messungen

mit einer externen Hochspannungsquelle nach der Norm IEC 60270 durchgeführt. Mit diesen Offline-TE-Messungen wird sichergestellt, dass die elektrische Isolation den Qualitäts- und Leistungsstandards entspricht, bevor das montierte Betriebsmittel ausgeliefert und an das Netz angeschlossen wird. Am jeweiligen Einsatzort werden im Rahmen der Standortabnahmeprüfung Offline-TE-Messungen durchgeführt, um sicherzugehen, dass die Isolation nicht beim Transport beschädigt wurde. ▶



Kontinuierliches Monitoring
MONCABLO
MONGEMO

	Funktion	MPD 800	MONTESTO 200	Kontinuierliches Monitoring MONCABLO MONGEMO
Offline-Diagnose	Normgerechte, kontinuierliche, interaktive TE-Messungen in Echtzeit (Einsetz-/Aussetzspannung, Q-v-Diagnose-Diagramme)	✓		
	Fortgeschrittene Werkzeuge zur Rauschunterdrückung und TE-Muster-Analyse	✓		
Online-Diagnose	Q_{WTD}/Q_{IEC} -Echtzeitmessung und -Trendanalyse während bis zu zwei Tagen (wiederkehrende PRPD)	✓	✓	
Online-Monitoring	Trendanalyse über Wochen und Monate von Q_{WTD}/Q_{IEC} (wiederkehrende PRPD)		✓	✓
	Jahrelanges Q_{WTD} -Monitoring (wiederkehrende PRPD)			✓
Protokolle und Alarme	System-/Betriebszustand und Alarme		✓	✓
	Automatisches TE-Clusterbildung und betriebsmittelspezifische Protokollierung (z. B. rotierende Maschinen)		✓	✓
	Messprotokoll	✓		
Schnittstellen	API	✓		
	SCADA-Schnittstelle			✓

»Die TE-Messung ist **ein zuverlässiges und nichtinvasives Verfahren, mit dem sich Schwachstellen im Isolationssystem effektiv lokalisieren lassen.** Sie kann jederzeit durchgeführt werden – schon im Werk und bis zum Ende des Lebenszyklus des Betriebsmittels.«



Samuel Scheller,
Product Manager, OMICRON

Für den Rest seines Lebenszyklus wird das Betriebsmittel Online-TE-Diagnosen unterzogen, bei denen der Zustand der Isolation geprüft wird. Während der Inbetriebnahmeprüfung und des Betriebs werden TE-Messungen unter Nutzung der Netzspannung durchgeführt, um zu prüfen, ob die Isolation weiterhin die Leistungsstandards erfüllt, damit ein zuverlässiges Funktionieren des Betriebsmittels garantiert ist.

Die Ergebnisse der regelmäßigen TE-Messungen im Betrieb und die aus ihnen gewonnenen Erkenntnisse zum Zustand der Isolation ermöglichen fundierte strategische Entscheidungen in Bezug auf die rechtzeitige Reparatur oder den rechtzeitigen Austausch von Betriebsmitteln. Statt eines rein zeitlich orientierten Wartungsplans ist es so möglich, mit einem effizienteren zustandsabhängigen Wartungsplan zu arbeiten und nicht nur Zeit und Kosten zu sparen, sondern auch unnötige Ausfallzeiten zu vermeiden. Über mehrere Tage durchgeführte Messungen nach Abschluss einer Reparatur geben Aufschluss darüber, ob die Reparatur erfolgreich war.

Welche Rolle spielt dabei das TE-Monitoring?

Neben der Online-Messung von Teilladungen spielt auch das temporäre und

permanente TE-Monitoring eine immer wichtigere Rolle dabei, den zuverlässigen und langfristigen Betrieb elektrischer Betriebsmittel zu gewährleisten. Für eine umfassendere TE-Diagnose bietet das Online-TE-Monitoring die Möglichkeit, die TE-Aktivität bei wechselnden Betriebsbedingungen oder Lasten zu beobachten. Damit treffen Nutzer fundiertere Entscheidungen zur Betriebsmittelverwaltung.

Bei kritischen und alternden Betriebsmitteln gibt das TE-Monitoring zuverlässige Hinweise auf sich entwickelnde Isolationsdefekte. So können rechtzeitig entsprechende Wartungsmaßnahmen eingeleitet werden, um Betriebsmittelausfälle und ungeplante Abschaltzeiten zu vermeiden.

Beim temporären TE-Monitoring werden TE einen Tag, eine Woche, einen Monat oder sogar ein Jahr lang online gemessen, damit die Prüfer sich ein ausführlicheres Bild von der potenziell voranschreitenden Verschlechterung des Isolationszustands machen können. Das permanente TE-Monitoring im Betrieb erfolgt auf die gleiche Weise mit Langfristbeurteilungen des Isolationszustands. Dieses Verfahren empfiehlt sich, wenn elektrische Betriebsmittel das Ende ihres Lebenszyklus erreichen.

Welche Vorteile haben unsere Systeme für das TE-Monitoring?

Unsere TE-Monitoring-Systeme verfügen über viele der Funktionen, die auch in unserer bewährten TE-Mess- und -Analysetechnik enthalten sind. Dazu zählen beispielsweise hochempfindliche TE-Messungen, Glasfaserverbindungen für mehr Sicherheit, synchrone Messungen auf mehreren Kanälen, die Möglichkeit, Daten in Echtzeit aufzuzeichnen und wiederzugeben, sowie hocheffektive Verfahren zur Rauschunterdrückung und Separierung von TE-Quellen für eine Vereinfachung der Analyse und Defekt-Ortung.

Außerdem ist die Systemarchitektur so flexibel und skalierbar, dass sie problemlos an verschiedene Anwendungen angepasst werden kann, um ein fortlaufendes TE-Monitoring für ein einzelnes elektrisches Betriebsmittel, für eine ganze Gruppe von Betriebsmitteln oder aber für ein komplettes Kabelsystem mit mehreren verteilten Messpunkten anzubieten. Die TE-Daten aller angeschlossenen Erfassungsgeräte können mit derselben Software und Benutzeroberfläche miteinander verglichen werden. Beim Überschreiten voreingestellter Schwellenwerte für TE-Aktivitäten werden sofort und automatisch Warnungen und Benachrichtigungen ausgegeben. ■