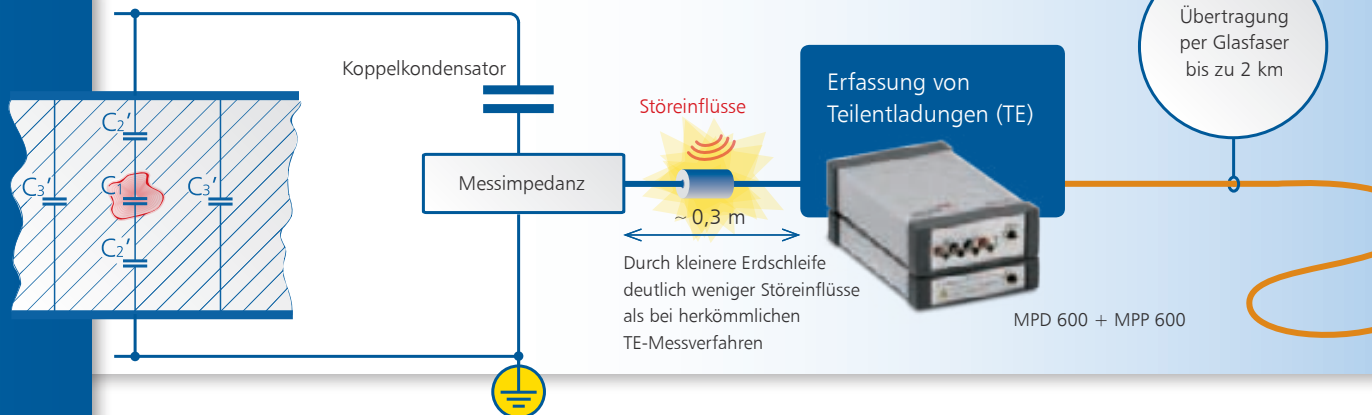
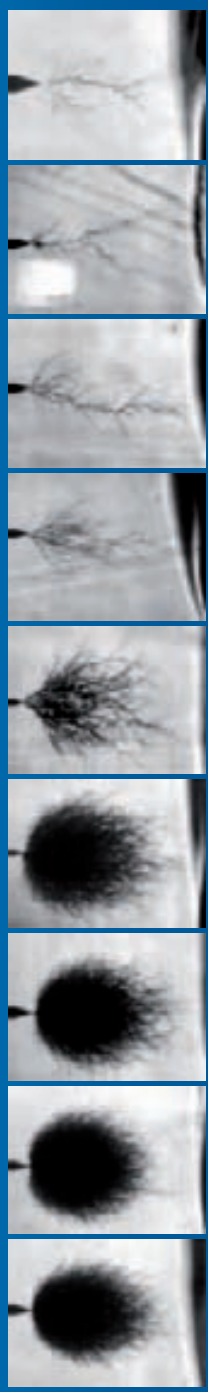


Schema eines Messaufbaus



Frequenz der Prüfspannung

- 0,1 Hz  
155 min
- 0,2 Hz  
140 min
- 1 Hz  
12 min
- 10 Hz  
13 min
- 20 Hz  
18 min
- 50 Hz  
75 min
- 100 Hz  
72 min
- 200 Hz  
95 min
- 500 Hz  
81 min



Produkt und Technologie

# Wenn weniger mehr ist

## VLF-Teilentladungsmessung mit dem MPD 600

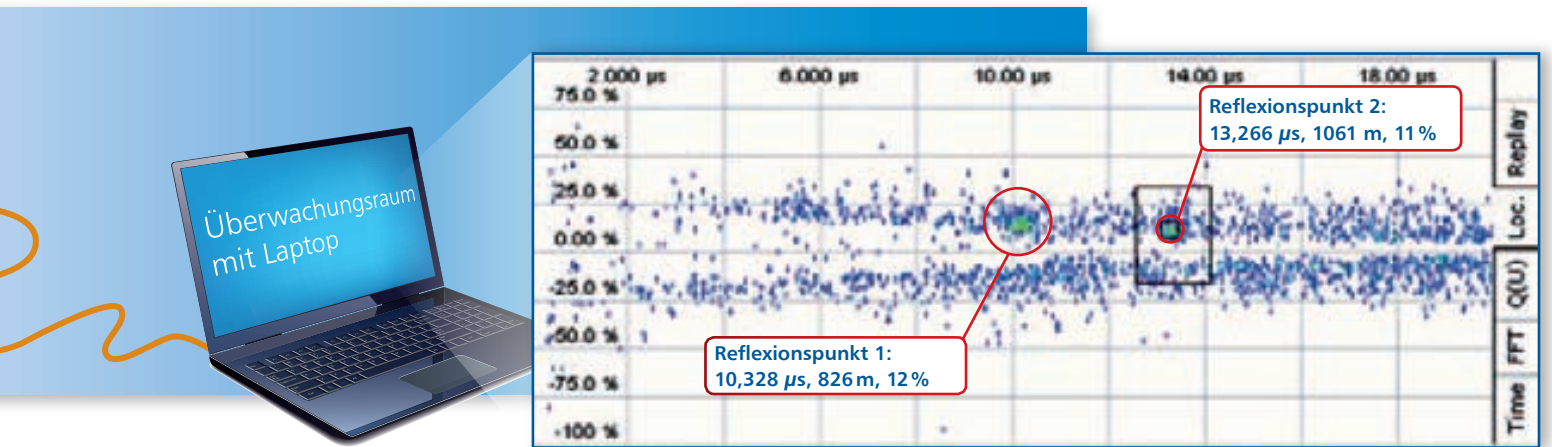
Die Teilentladungsmessung spielt in der Hochspannungstechnik eine wichtige Rolle. Mit ihrer Hilfe lassen sich präzise Aussagen über den Isolationszustand von Hochspannungs-Betriebsmitteln wie Kabeln, Generatoren oder Transformatoren treffen. Um den Leistungsbedarf während der Messung zu minimieren, wird oft auf sehr niedere Frequenzen (VLF – Very Low Frequency) im Bereich von 0,1 Hz zurückgegriffen. Da die meisten Teilentladungs-Messgeräte jedoch für eine Frequenz von 50 Hz oder höher optimiert sind, führen niedrigere Frequenzen häufig zu Messfehlern. OMICRON bietet mit dem MPD 600 ein Gerät, das selbst bei niedrigsten Frequenzen bis hin zur Gleichspannung optimale Ergebnisse liefert.

### Schwächung der Isolation durch Teilentladungen

Teilentladungen (TE) sind lokale Entladungen in einem elektrischen Isolationssystem. Solche Phänomene treten oft vor einem vollständigen Durchschlag der Isolationsschicht auf und entwickeln sich in einer baumförmigen Struktur. Da dies zu weitreichenden, kostspieligen Schäden und sogar Ausfällen von Hochspannungsanlagen führen kann, werden die Betriebsmittel auf TE überprüft. Die Grenzwerte für Teilentladungen sind für die verschiedenen Hochspannungselemente in eigenen IEC-Normen festgelegt. Mit der TE-Messung lässt sich nicht nur feststellen, ob TE aufgetreten sind, sondern auch die Position von Schäden exakt bestimmen. Speziell im Hinblick

»Electrical Treeing«: Vergrößerung der baumförmigen Entladungsstruktur in der Isolation eines Mittelspannungskabels kurz vor dem Durchschlag.

Bildquelle: Pepper: »Grundlagenuntersuchung zum Teilentladungsverhalten in kunststoffisolierten Mittelspannungskabeln bei Prüfspannungen mit variabler Frequenz und Kurvenform«, Dissertationsschrift, Technische Universität Berlin, Deutschland, 2004



Statistische Ermittlung der Teilentladungsstelle (Kabellänge: 1061 m, Fehlerstelle bei 826 m)

darauf, dass oft Hoch- oder Mittelspannungskabel mit mehreren Kilometern Länge geprüft werden müssen, ist der Ortungsaspekt besonders wichtig. So können geschwächte Leitungsabschnitte unkompliziert identifiziert und schnell ausgetauscht werden.

#### Typischer Messaufbau

Bei einem typischen Testaufbau wird das zu prüfende Element aus dem Betrieb genommen. An einem Ende wird eine Prüfspannung angelegt und parallel dazu ein Koppelkondensator geschaltet. Über diesen Kondensator können TE-Impulse (mV) von der Hochspannung (kV) entkoppelt und so vom hochempfindlichen Messinstrument verarbeitet werden.

Die Messung von Hochspannungs-Betriebsmitteln erfolgt am Einsatzort, weshalb die Spannungsquelle oft mobil in einem entsprechenden Fahrzeug realisiert wird. In diesem wird meist auch der Laptop aufgebaut. Das TE-Messgerät ist über ein Glasfaserkabel mit dem Rechner verbunden, was höchste Sicherheit für den Testingenieur garantiert. Auch elektromagnetische Interferenzen, welche sich auf das sensible Testgerät auswirken können, werden damit unterbunden.

#### VLF-Teilentladungsmessung

TE-Messungen an Mittelspannungskabeln werden oft mit einer niederfrequenten Testspannung von 0,1 Hz durchgeführt. Damit kann der Leistungsbedarf deutlich reduziert werden: Gegenüber der Messung mit 50 Hz reduziert sich die Blindleistung, welche von der Hochspannungsquelle zur Verfügung gestellt werden muss, um den Faktor 500. Die niederfrequente Messung hat jedoch einen Nachteil: TE-Messgeräte, welche auf 50 Hz optimiert sind, haben Schwierigkeiten mit der Verarbeitung der Messdaten. Dadurch können Messfehler auftreten.

#### VLF-kompatibel

Das OMICRON MPD 600 ist voll kompatibel zu VLF und kann selbst Gleichspannung problemlos verarbeiten. Obwohl eine komplette Periode bei 0,1 Hz 10 Sekunden dauert, kann das MPD 600 die relevanten Faktoren problemlos messen. Mittels statistischer TDR (Time Domain Reflectography) können Teilentladungen genau lokalisiert werden. Die meisten Messgeräte-Hersteller greifen auf die reguläre TDR zurück, was mangels statistischer Absicherung die Präzision der Angaben einschränkt.

#### Spezielle Softwarelösung

Die Softwarelösung von OMICRON zieht unter Verwendung der statistischen TDR die Zeitverschiebungen der Reflexionen gegenüber dem ursprünglichen TE-Impuls zur Betrachtung heran. Das im MPD 600 verwendete Softwaretool misst mehrere tausend dieser Impulse und stellt diese als Ansammlung von Punkten grafisch dar. Treffen mehrere Punkte zusammen, verfärben sie sich von blau über grün hin zu gelb und rot. Reflexionspunkte – besonders das Kabelende und TE-Fehlstellen – werden so sichtbar und deren Entfernung kann bestimmt werden. Das MPD 600 kann zur Messung einer Vielzahl von Komponenten – z. B. Transformatoren, Kabeln oder Durchführungen – herangezogen werden.

Weiterführende Informationen finden Sie im Kundenbereich auf der OMICRON-Website [www.omicron.at](http://www.omicron.at)

- > TE-Messung mit VLF-Prüfspannungen
- > VLF-TE-Messungen an Mittelspannungs-Kabelanlagen
- > TE-Messung an Kabeln