

Masterarbeit



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Fachgebiet Hochspannungstechnik

Betreuer: Jens-Michael Löwe

Untersuchung des Verhaltens von aufsitzenden Wassertropfen unter Stoßbeanspruchung

Hintergrund

Die Sicherstellung der Energieversorgung von Haushalten sowie der Industrie hat einen sehr großen Stellenwert. Somit ist es essentiell das Verhalten von Materialien unter verschiedensten Einflüssen zu kennen. Heutzutage werden immer häufiger neue Materialien, wie z.B. Silikon für Verbund-/Polymerisolatoren eingesetzt. Der Einsatz von Polymerisolatoren hat viele Vorteile gegenüber dem Einsatz von Porzellanisolatoren, wie z.B. das geringere Gewicht, höhere Robustheit sowie die hydrophoben Oberflächeneigenschaften. Die hydrophobe Oberfläche der Isolatoren führt zur Ausbildung einzelner Wassertropfen, sodass die Oberflächenleitfähigkeit im Gegensatz zu einem geschlossenen Wasserfilm deutlich verringert ist. Aufgrund der am Isolator anliegenden Spannung befinden sich die Wassertropfen in einem elektrischen Feld und interagieren mit diesem. Besonders kritisch sind die sogenannten Tripelpunkte (Kontaktpunkt zwischen Luft, Wasser und Isolator), an denen eine starke Felderhöhung auftritt. Diese Felderhöhungen können zu Teilentladungen und somit zu einer schnelleren Alterung der Oberfläche führen. Daher soll im Rahmen des Sonderforschungsbereiches SFB-TRR 75 "Tropfendynamische Prozesse unter extremen Umgebungsbedingungen" das Verhalten von Wassertropfen im elektrischen Feld untersucht werden, um z.B. die Alterung von Polymerisolatoren besser zu verstehen und vorhersagen zu können.

Aufgabenstellung

Im Rahmen der Masterarbeit soll das Verhalten von ungeladenen und geladenen Wassertropfen unter Stoßbeanspruchung (z.B. Blitz- sowie Schaltstoß) untersucht werden. Zuerst sollen mithilfe von Literatur die Grundlagen sowie der aktuelle Stand der Technik erarbeitet werden. Danach soll mit einem geeigneten Stoßkreis Experimente an Einzeltropfen sowie mehreren Tropfen durchgeführt werden. Es sollen verschiedene Parameter, wie z.B. die Ladungsmenge auf dem Tropfen, Tropfengröße, Stärke des elektrischen Feldes (Peak-Spannung des Stoßes) sowie bei mehreren Tropfen der Abstand variiert und das Verhalten untersucht werden. Besonders wichtig ist dabei die möglichst genaue Kontrolle der Oberflächenladung auf dem verwendeten Isolator sowie die Ladung auf den aufgesetzten Tropfen. Die durchgeführten Versuche sollen sowohl phänomenologisch als auch mit Hilfe einer High-Speed Kamera im Detail analysiert werden. Die ermittelten Daten sollen anschließend ausgewertet und im Hinblick auf charakteristische Merkmale untersucht werden.

Ziel der Arbeit ist die Bestimmung des Einflusses von Stoßbeanspruchung auf das Verhalten von einzelner sowie mehrerer Tropfen unter Variation verschiedener Parameter.

Zeitlicher Rahmen

Art: Masterarbeit
Dauer: 6 Monate Vollzeit
Beginn: 01.11.2017
