

MAINLINE

Multivariate Zustandsüberwachung von Leiterseilen in Hochspannungsnetzen

Programm / Ausschreibung	Bridge, Brückenschlagprogramm, 32. Ausschreibung Bridge 1	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.01.2021	Projektende	30.06.2024
Zeitraum	2021 - 2024	Projektlaufzeit	42 Monate
Keywords	Freileitungen, Monitoring, Eis, Kriechstrom, Verschmutzung, Geräuschemission		

Projektbeschreibung

Für den zuverlässigen Betrieb von Hochspannungsnetzen ergibt sich für Netzbetreiber die Notwendigkeit, umweltbedingte Einflussgrößen auf das Übertragungsnetz in geeigneter Form zu überwachen. Dazu zählen beispielsweise Eisbesatz auf Leitungen und die Verschmutzung von Isolatoren. Eisablagerungen an den Hochspannungsarmaturen führen zu einer Erhöhung der Gewichtslast auf das Leiternetz, die im schlimmsten Fall zu einem Zusammenbruch ganzer Mastabschnitte führen kann. Verschmutzungen an Isolatoren senken die Isolierfestigkeit und reduzieren damit die Betriebssicherheit der Energieübertragung. Ein weiterer relevanter Effekt tritt durch Wasserfilme auf den Leitungen auf, die eine Zunahme von Korona-Entladungen bewirken. Die dadurch verursachte erhöhte Emission von ultraviolettem Licht sowie die erhöhte Schallemission werden zunehmend als Umweltbelastung für Mensch und Umwelt angesehen.

Alle drei Auswirkungen zeigen starke Abhängigkeiten vom Oberflächenzustand einer Leitung oder der zu überwachenden Komponente. Für eine kontinuierliche und breitflächige Überwachung dieser Größen am Leiterseil existiert aktuell kein geeignetes Messverfahren. Auch ist der quantitative Zusammenhang zwischen den Charakteristika einer Oberflächenanhaftung (Menge, Art, elektrische Eigenschaften etc.) und dem Grad der Auswirkung auf den Betriebszustand noch nicht eingehend untersucht.

Das Projekt MAINLINE verfolgt daher zwei wesentliche Ziele, um eine bessere Überwachung von Freileitungen zu ermöglichen. Es wird ein autarkes Sensorverfahren zur Überwachung und zur Zustandsbewertung von Oberflächen von Freileitungskomponenten entwickelt. Mit dem neuen Messsystem soll dann eine qualitative Auswertung der Zusammenhänge zwischen Oberflächenanhaftungen und deren Auswirkungen ermöglichen werden. Auf Basis von Feldmessdaten sollen diese Zusammenhänge statistisch untersucht werden.

Grundlagenforschung muss somit im Bereich von Auswerteverfahren zur messtechnischen Erfassung von Oberflächenanhaftungen, der Applikation von Sensorsystemen in Hochspannungsumgebungen sowie der Entwicklung eines neuen Energy-Harvesting Konzepts durchgeführt werden. Die Methoden werden mittels Demonstratoren in Hochspannungsexperimenten validiert. Die Ergebnisse der Forschungsaktivitäten sind neue messtechnische Methoden zur

Zustandserfassung von Umwelteinflüssen auf Hochspannungselementen und Methoden zur wissenschaftlichen Untersuchung von Oberflächeneffekten.

Abstract

For the reliable operation of overhead power transmission lines, network operators are required to monitor environmental factors affecting the transmission network. These environmental factors include e.g. ice accretion on power lines and the environmental induced pollution of insulators. Ice accretion leads to an increase in the weight load on the support elements, which in the worst case can lead to the collapse of entire sections. Contamination on insulators reduces the insulation strength thus lowering the operational reliability of power transmission. Water films on the lines cause another relevant effect, which leads to increased corona discharges. This results in an increased emission of ultraviolet light as well as in an increased sound emission. Both effects are considered as environmental pollution, for both humans and wildlife.

All three effects show strong dependencies on the surface condition of the line or the system component. However, there is currently no suitable measuring method available, which allows for a continuous and versatile monitoring of conductors and insulators. In addition, the quantitative relationship between the characteristics of surface layers (quantity, type, electrical properties, etc.) and the degree of impact on the operating condition has not yet been thoroughly investigated.

The project MAINLINE therefore pursues two main objectives to enable better monitoring of overhead transmission lines. A self-sufficient sensor system for monitoring and evaluating the condition of surfaces of overhead line components is developed. The new measuring system will then enable a qualitative evaluation of the relationships between the surface layer and its effects. Based on field measurement data, these correlations will be investigated by means of statistical analysis.

Basic research must therefore be conducted in the fields of sensor technology for the detection of surface layers, sensor systems for high-voltage environments and energy harvesting technologies. The methods are validated by means of demonstrators in high-voltage experiments. The results of the research activities are new metrological methods for the condition assessment of environmental influences on high-voltage elements and methods for the scientific investigation of surface effects.

Projektkoordinator

- Technische Universität Graz

Projektpartner

- Mosdorfer GmbH