

FORESEEN

Fiber Optical Current Measurement

Programm / Ausschreibung	Bridge, Bridge - ÖFonds, 33. Ausschreibung BRIDGE 1 (Ö-Fonds 2019)	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.11.2021	Projektende	31.10.2024
Zeitraum	2021 - 2024	Projektlaufzeit	36 Monate
Keywords	Hochspannung; Geo-Magnetisch Induzierte Ströme; Faraday-Effekt; Glasfaser; Sagnac Interferometer		

Projektbeschreibung

Unerwünschte Gleichströme in unserem 50 Hz-Wechselstromnetz, welche z. B. durch Änderungen im Erdmagnetfeld in den Leitungen des Netzes induziert werden, führen zu Problemen in Umspannwerken in unserem Übertragungsnetz. Vor allem bei Transformatoren kommt es zu einer Verringerung der Effizienz, einem erhöhten Betriebsgeräusch und schlimmsten Falls kann es zur Zerstörung des Transformators kommen. Fallen mehrere Transformatoren gleichzeitig aus besteht die Gefahr eines großflächigen Blackouts, welcher das öffentliche Leben stilllegen und enormen wirtschaftlichen Schaden anrichten würde. Um diese Gleichströme zu unterdrücken oder deren negative Effekte auszugleichen, ist es essentiell die präzise Größe und den Zeitverlauf dieser Gleichströme zu kennen.

Das Projekt FORESEEN setzt sich den Einsatz einer optischen Messung unter Ausnützung des Faraday Effekts zur erstmaligen Messung dieser Gleichströme in Hochspannungsleitungen während des normale Betriebs zum Ziel. Dafür wird ein Messsystem entwickelt, welches bei Betriebsspannungen des Netzes von 220 kV bis 380 kV auf einzelnen Phasen Gleichströme im Bereich von einigen Milliampere trotz Überlagerung mit dem 50 Hz-Wechselstrom von mehreren 100 A bis mehrere 1000 A messen kann. Dieses System wird auf bekannten Ansätze aus der Literatur, wie beispielsweise eine Sagnac Interferometer, basieren, welche auf die speziellen Anforderungen optimiert und weiterentwickelt werden.

Abstract

Unwanted DC currents in our 50 Hz AC network, which for instance are induced by changes in the earth's magnetic field in the overheadlines of the grid, cause problems in substations in our transmission grid. Particularly in the case of transformers, there is a reduction in efficiency, increased operating noise and, in the worst case, destruction of the transformer. If several transformers fail at the same time, there is a risk of a large-scale blackout, which would shut down public life and cause enormous economic damage. In order to mitigate these direct currents or to compensate their negative effects, it is essential to know the precise magnitude and time course of these DC currents.

The project FORESEEN aims at the application of an optical measurement using the Faraday effect to measure these DC currents in high-voltage lines for the first time during normal operation. For this purpose, a measuring system is being developed which can measure DC currents in the range of a few milliamperes on individual phases at operating voltages of the grid from 220 kV to 380 kV, despite superimposition with the 50 Hz AC current. This system will be based on known approaches from the literature, like a Sagnac interferometer for instance, which will be optimized and further developed to meet the special requirements.

Projektkoordinator

- Technische Universität Graz Institut für Elektrische Messtechnik und Sensorik (EMS)

Projektpartner

- Artemes GmbH
- Technische Universität Graz Institut für Elektrische Anlagen und Netze