

Masterarbeit



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Fachgebiet Hochspannungstechnik

Untersuchung von Resonanzphänomenen bei parallelen Systemen und freigeschalteten Phasen in teilverkabelten Hochspannungsübertragungsnetzen

Hintergrund

Im Zuge des Netzausbaus in Deutschland werden immer häufiger Hochspannungskabel als alternatives Übertragungsmedium zu Freileitungen in Betracht gezogen. Der Übergang vom aktuellen Freileitungsnetz hin zu einem Übertragungsnetz mit einem höheren Verkabelungsgrad muss dabei jedoch schrittweise erfolgen. Durch den damit zunehmenden Kabelanteil ändert sich die kapazitive Kopplung eines Gesamtsystems und über die nötige Kompensation werden zusätzliche Induktivitäten in das Übertragungsnetz eingebracht. Damit können bei parallelen Leitungen und offenen Phasen veränderte Resonanzüberspannungen in teilverkabelten Übertragungsleitungen auftreten.

Aufgabenstellung

Bei dieser Abschlussarbeit soll zunächst eine Literaturrecherche und Einarbeitung zu den Themen „transiente Überspannungen“, „open phase resonance“ und „parallel line resonance“ erfolgen. Auf Basis dieses Wissens sollen anschließend transiente Simulationen mit dem Simulationstool EMTP-ATP durchgeführt werden. Dazu ist zunächst eine Eingewöhnungsphase in das Programm vorgesehen. Anschließend sollen zunächst analytische Abschätzungen der beiden Resonanzphänomene in MATLAB durchgeführt werden um ein grundlegendes Verständnis zum Themenbereich zu entwickeln. Dazu ist auch die Berechnung der Leitungsimpedanzwerte nötig. Darauf aufbauend sollen die nötigen Betriebsmittel und Übertragungsmedien in ATP modelliert und zu einem Simulationsmodell zusammengestellt werden.

Die auftretenden Resonanzphänomene sind dabei stark abhängig von der Kopplung der Freileitungssysteme. Daher soll zu Beginn eine Resonanzbetrachtung bei einer reinen Freileitungsstrecke durchgeführt werden. Ausgehend von dieser Basisbetrachtung soll anschließend der Verkabelungsgrad sukzessive erhöht werden um die Veränderung des Resonanzphänomens zu untersuchen. Dabei soll auch

analysiert werden welchen Einfluss die Netzcharakteristik des Netzanschlussknotens hat und welche Einflussparameter außerdem spezifiziert werden können.

Dabei sind vor allem die auftretenden Leiterspannungen und die Energieaufnahmen der Ableiter von Interesse. Ggf. könnten auch die sättigenden Induktivitäten von Wandlern und Kompensationsspulen in Bezug auf Einfluss und Energieaufnahmen relevant werden.

Voraussetzungen

- Interesse und Spaß an simulativen Aufgabenstellungen
- Motivation, sich das notwendige Hintergrundwissen selbstständig zu erarbeiten
- Erste Erfahrungen mit transienten Überspannungen / Isolationskoordination sind wünschenswert

Zeitlicher Rahmen

Art: Masterarbeit
Dauer: 6 Monate Vollzeit
Beginn: Ab Mitte Oktober 2021

Kontakt

Tobias Trautmann, M.Sc.
Gebäude S3|21 - Raum 404
Telefon: 06151 16-20440
Email: trautmann@hst.tu-darmstadt.de