

Betriebsverhalten und Modellierung von Transformatoren bei großen Frequenzabweichungen

Motivation:

Im Zuge sinkender Momentanreserve und steigender fluktuierender Erzeugung durch erneuerbare Energien wachsen die Herausforderungen bei der Frequenzhaltung. Als mögliche Idee, mit diesen Herausforderungen umzugehen, wird auch eine Ausweitung des aktuell möglichen Bereichs für Frequenzabweichungen (47,5...51,5 Hz im kontinentaleuropäischen Verbundnetz) diskutiert. Zur Beurteilung dieser Idee muss untersucht werden, welche technischen Grenzen durch im Netz bereits installierte Betriebsmittel bestehen. Außerdem muss untersucht werden, welche Auswirkungen veränderte Betriebsmittelimpedanzen auf den Gesamtbetrieb des Netzes hätten.

In dieser Arbeit liegt der Fokus auf Leistungstransformatoren. Der Eisenkern wird auf ein bestimmtes Verhältnis von Spannung und Frequenz ausgelegt. Es soll daher untersucht werden, ab welchen Abweichungen von 50 Hz es zu kritischen Betriebszuständen (z. B. Überhitzung durch Sättigung) kommen kann. Außerdem sollen für Netzberechnungen die Ersatzschaltbildelemente (insbesondere die Kurzschlussimpedanzen) bei größeren Frequenzabweichungen bestimmt werden.

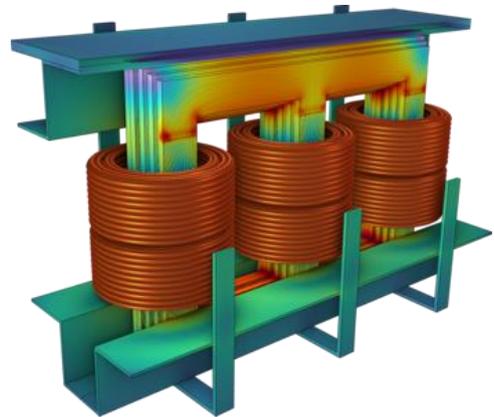


Abb. 1 FE-Modell eines Leistungstransformators [1]

Mögliche Arbeitspakete:

- **Recherche:** Unterschiede in Auslegung und Modellierung für 50- und 60-Hz-Netze
- **Simulative Untersuchungen**, z. B. Lastflussberechnungen in Beispielnetzen, mit bestehenden Modellen in Matlab Simulink oder DlgSILENT PowerFactory
- **Praktische Messreihen** an realen Verteiltransformatoren am IEH
- **Finite-Elemente (FE)-Simulationen** von Leistungstransformatoren verschiedener Größenklassen mit COMSOL Multiphysics

Voraussetzungen:

- Interesse an Fragestellungen der elektrischen Energietechnik
- Spaß an der eigenständigen Einarbeitung in neue Themengebiete

Interesse?

Gerne können wir uns in einem persönlicheren Gespräch genauer über mögliche Aufgabenstellungen (passend zu Ihren Interessen und Vorkenntnissen) unterhalten. Für die Terminvereinbarung melden Sie sich am besten per E-Mail.

[1] <https://www.comsol.de/model/computation-of-losses-in-a-three-phase-power-transformer-54471>

