



FEM-Feldbetrachtungen Bewertung und Optimierung von MF-Trafo-Konzepten mithilfe von E- und H-Feldanalysen

Industrie: Transformatorhersteller
Leistung: Modellbildung, Durchführung von FEM-Berechnungen, Designempfehlungen

Problemstellung

Mittelfrequenztransformatoren werden mit Rechteckspannungen mit Frequenzen im kHz-Bereich betrieben, um das Leistungsgewicht zu reduzieren. Damit ergeben sich besondere Anforderungen für den Einsatz in Bahnantrieben oder in Offshore-Windenergieanlagen. Insbesondere muss die elektrische Festigkeit untersucht werden, um einen sicheren Betrieb der Transformatoren zu gewährleisten. Des Weiteren bewirkt die Frequenzerhöhung eine verstärkte Induktion verlustbehafteter Wirbelströme und muss daher hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die elektromagnetische Verträglichkeit betrachtet werden.

Durchführung

ct.e analysierte verschiedene Trafo-Konzepte mittels Finite-Elemente-Methode (FEM) und nahm Betrachtungen zu elektrischen und magnetischen Feldern innerhalb und außerhalb des Transformatorsystems vor. Dabei wurden sowohl einzelne Transformatoren als auch komplexere Systeme betrachtet.

Ergebnis

In enger Abstimmung mit dem Auftraggeber konnten anhand der Untersuchungsergebnisse geeignete Werkstoffe ermittelt und Designempfehlungen abgeleitet werden. Die elektrische Festigkeit konnte bereits vor der Fertigung von Prototypen überprüft und Einflüsse verschiedener Materialien und ihrer Parameter betrachtet werden.

Ferner wurde ein Konzept zur Reduzierung elektromagnetischer Felder bzw. zur Verringerung von Wirbelstromverlusten in einem Schirmgehäuse entwickelt und somit die Energieeffizienz des Gesamtsystems erhöht. Das Konzept wurde auf dem ETG Congress 2017 vorgestellt.

