Innovationen in der elektrischen Energietechnik

U. Schichler OVE

Online publiziert am 26. November 2018

© Springer-Verlag GmbH Austria, ein Teil von Springer Nature 2018

**Univ.-Prof. Dr.-Ing.
Uwe Schichler**

Die elektrische Energietechnik reagiert derzeit weiterhin auf Anforderungen, die sich aufgrund der vereinbarten Klimaschutzziele und der damit verbundenen Dekarbonisierung der Gesellschaft ergeben.

Aktuelle Innovationen sind im Bereich des Netzausbaus mit Hilfe der Hochspannungs – Gleichstromübertragung (HGÜ) und dem Beginn des HGÜ-Technologietransfers in die Mittelspannungsebene, der Entwicklung von umweltfreundlicheren Hochspan-

nungsgeräten und einer optimierten Zustandsbewertung von elektrischen Betriebsmitteln zu finden. Das Ziel ist, dabei stets eine zuverlässige und sichere Versorgung der Gesellschaft mit elektrischer Energie in Verbindung mit einer CO₂-Reduktion zu realisieren. Die vorliegende e&i-Ausgabe gibt einen ausgewählten Überblick zu aktuellen Tendenzen und Innovationen in der elektrischen Energietechnik.

Die erste Arbeit der vorliegenden Beiträge liegt thematisch im Bereich der Hochspannungs-Gleichstromübertragung (HGÜ) und beschreibt die Funktion und den Aufbau von HGÜ-Glättungsspulen. Die für die Auslegung der Glättungsspulen relevanten elektrischen Parameter werden zusammen mit den mechanischen Aspekten detailliert beschrieben. Mit Hilfe von Computersimulationen werden die durch Kurzschlussströme verursachten statischen und dynamischen Beanspruchungen des mechanischen Unterbaus berechnet und es zeigen sich deutliche Abweichungen gegenüber bisherigen vereinfachten Betrachtungen.

Der zweite Artikel beschreibt aktuelle Innovationen bei Hochspannungsprodukten und gasisolierten Schaltanlagen (GIS). Neben dem weltweiten Trend in Richtung Digitalisierung mit der Realisierung von leistungsoptimierten Messwandlern befinden sich auch zunehmend umweltfreundlichere Hochspannungsprodukte in der Entwicklung bzw. sind bereits als Pilotprojekte im Einsatz. Über SF₆-freie alternative Isoliergase und den Einsatz von Vakuumschaltern im Hochspannungsbereich wird berichtet.

Im dritten Beitrag werden derzeit an der TU Graz laufende Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet der DC/DC-Wandler für HGÜ-Netze thematisiert. Neben einer Beschreibung der im Forschungsprojekt "GridConv" eingesetzten Wandlertopologie und Regelkonzepte werden ausgewählte Simulationen und an einem Demonstrator ermittelte Messergebnisse vorgestellt und analysiert. Eine Analyse der elektromagnetischen Verträglichkeit des innovativen DC/DC-Wandlers beendet den Fachbericht.

Der vierte Artikel beschäftigt sich mit der Betrachtung von schneller Regelleistung im Zusammenspiel mit der Schwungmasse im Verbundsystem. In den kommenden Jahren wird sich die Frequenzdynamik im schwingungsfähigen Verbundnetz deutlich ändern, da die zunehmend über leistungselektronische Konverter angebundenen Einspeiser keine rotierende Masse für das Verbundsystem zur Verfügung stellen. Die zur Gewährleistung einer ausreichenden Frequenzstabilität vorgeschlagenen Lösungsansätze werden ausführlich diskutiert.

Der fünfte Beitrag beschäftigt sich mit den Möglichkeiten und Grenzen der Offline-Zustandsbewertung von Leistungstransformatoren und einem innovativen Ansatz für die FRA-Methode, der auf der Messung des frequenzabhängigen Reflexionsfaktors an einem Wicklungsanschluss beruht und eine ortsaufgelöste Interpretation ermöglicht. Darüber hinaus wird zunächst ein Überblick über alle derzeit geläufigen diagnostischen Verfahren gegeben, wobei die Methoden in elektrische, chemische und optische Verfahren untergliedert sind. Oftmals werden die verschiedenen Methoden kombiniert eingesetzt, um eine ganzheitliche und präzise Aussage über den Zustand des Leitungstransformators zu erhalten.

Im abschließenden sechsten Bericht wird über die Verwendung von extrudierten AC-Mittelspannungskabeln für die Mittelspannungs-Gleichstromübertragung (MGÜ) berichtet. Die bei DC-Kabeln im Isoliersystem auftretenden Phänomene und die zu berücksichtigenden technischen Aspekte bei einer Umstellung auf einen DC-Betrieb werden unter anderem anhand der Ergebnisse von FEM-Simulationen ausführlich diskutiert. Erste experimentelle Versuchsergebnisse eines an CIGRE-Empfehlungen angelehnten Präqualifikationstests für extrudierte DC-Kabel belegen die Möglichkeit einer Umstellung von Standard-AC-Kabelsystemen auf Gleichspannungsbetrieb.

Ich bedanke mich bei allen Autoren für die Erstellung der Beiträge und bei den Reviewern sowie der Redaktion für die kritische und sorgfältige Durchsicht der Originalarbeiten. Ich wünsche Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, eine interessante Lektüre der vorliegenden Beiträge.

Schichler, Uwe, Institut für Hochspannungstechnik und Systemmanagement, Technische Universität Graz, Inffeldgasse 18, 8010 Graz, Österreich (E-Mail: uwe.schichler@tugraz.at)