

## *Gas-Insulated Substation (GIS) for HVDC*

Dissertation, TU München, 2001, VDI-Verlag

In der vorliegenden Arbeit wurde die Einsatzmöglichkeit gasisolierter Schaltanlagen (GIS) für den Betrieb mit hoher Gleichspannung untersucht. Dabei wurden die zwei wichtigsten Aspekte diskutiert: die Tatsache, daß die Feldverteilung eines Gleichspannungssystems durch die Leitfähigkeit  $\kappa$  bestimmt wird und weiterhin wurde dem Problem der Oberflächenaufladung an Isolatoren Rechnung getragen.

Für die Untersuchungen wurden Experimente an einer realen GIS-Anlage gemacht und zusätzlich wurden numerische Berechnungen durchgeführt. Für die numerische Feldberechnung wurde ein vollständiges Programmpaket entwickelt, das Möglichkeiten zur Einbeziehung von Volumen- und Oberflächenleitfähigkeit, angesammelter Ladung auf Randflächen, voll aufgeladene Randflächen und iterative Berechnungen für nichtlineare Abhängigkeiten bietet.

Der Einfluß von Volumen- und Oberflächenleitfähigkeit auf die Feldverteilung eines GIS-Isolators wurde untersucht. Die Ergebnisse machen deutlich, daß eine leitende Oberflächenbeschichtung des Stützers die Feldstärken um 30 - 40% reduziert. Weiterhin zeigte sich, daß eine solche Oberflächenbeschichtung gleichmäßig und unabhängig von der Feldstärke sein sollte. Der Oberflächenwiderstand  $\rho_{\text{sur}}$  sollte im Bereich von  $10^{11} - 10^{12} \Omega$  liegen. Eine für eine Gleichspannungs-GIS passende reale Beschichtung wurde gefunden und untersucht.

Darüberhinaus wurde das Problem der Ladungsansammlung an Isolatoroberflächen untersucht. Diese Oberflächenaufladung führt zu einer Feldverzerrung. Der Endzustand eines vollständig aufgeladenen Stützers kann mit Hilfe der numerischen Feldberechnung bestimmt werden. Um den Aufladungsvorgang zu untersuchen wurden Versuche an einer GIS mit installierten Defekten gemacht und ein Softwareprogramm entwickelt, das den realen Aufladungsvorgang in einer GIS simulieren kann. Die Feldverteilung während und am Ende des Vorgangs kann berechnet werden. Die Ergebnisse zeigen, daß ein unbeschichteter Stützer in einer Gleichspannungs-GIS nicht eingesetzt werden kann.

Benutzt man hingegen eine Oberflächenbeschichtung mit geeigneter Leitfähigkeit kann eine Aufladung verhindert werden. Dadurch wird ein Endzustand der Feldverteilung erreicht, der unabhängig von möglichen Defekten in der Anlage ist. Dies ist eine vielversprechende Möglichkeit eine gasisolierte Schaltanlage für Gleichspannungsbetrieb zu realisieren.

*Adresse des Autors:*

Dipl.-Ing. F. Messerer  
Lehrstuhl für Hochspannungs- und Anlagentechnik  
Technische Universität München  
E-Mail: messerer@ei.tum.de