

Untersuchungen von 3D-vermaschten Erdungssystemen

Martin FÜRNSCHUß, Stephan PACK, Ernst SCHMAUTZER, Robert SCHÜRHUBER

Technische Universität Graz – Institut für Elektrische Anlagen und Netze, Graz, Österreich
martin.fuernschuss@tugraz.at, +43 316 873-8055

Das Erdungssystem ist ein wesentlicher Bestandteil der elektrischen Anlage und weist fünf besteht aus vier Subsystemen:

- Einem Erdelektrodensubsystem.
- Einem Fehler-/Kurzschlusschutzsubsystem.
- Einem Blitzschutzsubsystem.
- Einem Signalreferenzsubsystem.
- Einem Brandschutzsubsystem.

Ein modernes Erdungssystem hat somit drei wesentliche Funktionen:

- Den Schutz gegen elektrischen Schlag durch niederohmige Erdung und/oder Potentialausgleich um gefährliche (Teil-)Fehlerspannungen aufgrund von Fehler- oder Blitzströmen zu vermeiden.
- Den Anlagen- und Betriebsmittelschutz durch niederohmige Erdung und/oder Potentialausgleich zu gewährleisten, sodass Fehler- und Blitzströme keine gefährlichen Spannungen an den Komponenten bzw. Betriebsmittel der elektrischen Anlage induzieren oder diese durch elektrische Beeinflussung gefährden.
- Die Minimierung der nieder- und hochfrequenten elektrischen Störbeeinflussung an zB IKT-Einrichtungen oder empfindlichen elektrischen Betriebsmitteln durch Reduktion von Potentialdifferenzen zwischen den Komponenten bzw. Betriebsmitteln oder der Erstellung eines einheitlichen Bezugspotentials an allen Signalerdungspunkten.

Um sämtliche Anforderungen und Funktionen zu erfüllen ist es notwendig, über die Verteilung der Ströme, die dissipierten Ströme in das Erdreich sowie die auftretenden (Teil-)Fehlerspannungen und Potentialdifferenzen bei einem Erdungssystem Kenntnis zu haben. Hierzu liefert dieser Beitrag neue Berechnungsergebnisse unterschiedlicher Erdelektrodenkonfigurationen unter der Berücksichtigung der ohmschen Kopplung über das Erdreich sowie deren Vor- und Nachteile. Es werden beispielhafte dreidimensionale Erderanordnungen behandelt, bei denen die Vorteile von vertikalen und horizontalen Elektroden genutzt und deren Nachteile weitestgehend minimiert werden. Daraus werden für die Konzeptionierung von Erdungssystemen Grundsätze abgeleitet, welche einen langfristigen, sicheren und störungsfreien Betrieb sowie die Erfüllung der oben genannten Funktionen ermöglichen.