

TÉCNICAS DE ACELERACIÓN DE CONVERGENCIA PARA EL CÁLCULO DE TOMAS DE TIERRAS EN MODELOS MULTICAPA DEL TERRENO

Ignasi Colominas, José París, Fermín Navarrina, Manuel Casteleiro

GMNI, Grupo de Métodos Numéricos en Ingeniería
E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
Universidade da Coruña
Campus de Elviña. 15071 A Coruña
e-mail: icolominas@udc.es web: <http://caminos.udc.es/gmni>

RESUMEN

Los objetivos fundamentales de los sistemas de puesta a tierra consisten en la derivación y disipación de las cargas eléctricas que se generan en situaciones de fallo en las instalaciones de transformación, con la finalidad de garantizar la seguridad de las personas en las inmediaciones y el suministro eléctrico protegiendo los equipos. Para ello es necesario disipar las corrientes generadas a través de los electrodos de puesta a tierra y asegurar que los potenciales eléctricos entre puntos próximos de la superficie del terreno cumplan unos límites máximos de seguridad establecidos en las normativas correspondientes. En la práctica, la mayor parte de las puestas a tierra constan de una malla horizontal de electrodos cilíndricos conectados entre sí y enterrados bajo las instalaciones, que se complementan con picas clavadas en puntos específicos y soldadas a la malla para mejorar su funcionamiento. En los últimos años, los autores hemos desarrollado una formulación numérica basada en el Método de los Elementos de Contorno (BEM) para el análisis de sistemas de puesta a tierra en suelos uniformes que permite calcular complejas instalaciones reales de puesta a tierra en ordenadores personales de forma casi instantánea.

La aplicación de estas técnicas en terrenos formados por estratos de material de diferentes propiedades eléctricas es directa. Sin embargo, el análisis de instalaciones reales en terrenos multicapa requiere un coste computacional mucho mayor debido a la reducida velocidad de convergencia de las series matemáticas que resultan de aplicar el método de las imágenes para la simulación de las múltiples capas de material del terreno. En este trabajo se presenta un sistema de diseño asistido por ordenador basado en el BEM para el análisis de instalaciones de puesta a tierra en terrenos multicapas incorporando una técnica de extrapolación que permite acelerar la convergencia de las series involucradas.

REFERENCIAS

- [1] I. Colominas, F. Navarrina, M. Casteleiro, "A Boundary Element Numerical Approach for Grounding Grid Computation", *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 174, 73-90 (1999).
- [2] I. Colominas, F. Navarrina, M. Casteleiro, "A numerical formulation for grounding analysis in stratified soils", *IEEE Transactions on Power Delivery*, 587-595, (2002).