

ABSTRACT

Proper grounding in power stations and substations provides reliable operation of equipment and safety of personal working at (or near) the site. Present work is a contribution in this field and is devoted to the modeling and simulation of various systems and configurations used in substation grounding. For this purpose the various available theoretical approaches were analyzed and compared. A universal computer model is presented. The model included all factors of influence such as short circuit level, soil resistivity, electrode type, size, material, and configuration. Two cases for the grounding soil have been investigated; the first is the uniform soil and the second is the two-layer earth model. For each system tested important information is provided from the computer output such as the resistance of the overall grounding system, the touch and step voltages at any selected location, the voltage on any selected grid point, a plot of voltage profile on a selected line segment, the transfer on a metallic structures not bonded to the grounding system, if such structures exist. The various methods of soil resistivity measurements are analyzed and discussed.

The developed model was tested for two practical substations (New-Shergatt and Thoba) and the results obtained were compared with those presented by foreign design and construction companies for the above substations.

الخلاصة

جودة الهدف لمنصومات التأريض في محطة التوليد و المحطات الثانوية توفر العمل الموثوق للأجهزة والمعدات الكهربائية وسلامة العاملين في أو قرب موقع المحطة. العمل الحالي هو مساهمة في هذا المجال ويتضمن نمذجة و تمثيل منصومات التأريض المختلفة المستعملة في المحطات. ولهذا الغرض تم تحليل ومقارنة الأساليب النظرية المختلفة والمتوفرة في هذا المجال. كما تم تقييم النمذج الرياضي وبناء هيكل وبرامج الحاسوب لهذا الغرض. النمذج المقدم يتضمن جميع العوامل المؤثرة ذات العلاقة مثل مستوى تيار الدائرة القصيرة، المقاومة النوعية للتربة، نوع وحجم ومادة وهيكل الموصلات المستعملة. يتم دراسة نموذجين للتربة الأول هو للتربة المتجانسة والثاني للتربة ذات الطبقتين. لكل من هذين النموذجين تم الحصول على معلومات مهمة عن منصومات التأريض مثل المقاومة الكلية، فولتيات الخطوة واللمس في أي موقع مختار من الشبكة، فولتيات نقاط الشبكة المختلفة، رسم مخطط لشكل الفولتيات لأي مقطع مختار من الشبكة، والفولتيات المحثثة في الهياكل المعدنية غير المرتبطة بمنصومة التأريض في حالة وجود مثل هذه الهياكل. الأساليب المختلفة لقياس المقاومة النوعية للتربة تم تحليلها ومناقشتها.

كما تم فحص دقة النمذج الرياضي والبرنامج العام لمحطتين ثانويتين هما شرقاط الجديدة وطوبه ومقارنة النتائج مع تلك المقدمة من قبل الشركات المصممة والنفذة

الأجنبية.