

Autor: Ing. Mircea CATRINOIU

Conducător de doctorat: Prof. dr. ing. Constantin GHIȚĂ

Teză de Doctorat - ABSTRACT

Cercetări privind monitorizarea, diagnosticarea și modelarea generatoarelor sincrone din centralele electrice

În prezent producătorii și utilizatorii de generatoare electrice se confruntă cu o largă gamă de probleme ce apar în proiectarea, utilizarea și întreținerea acestora. În sistemul energetic național există generatoare electrice care produc energia electrică necesară țării noastre. Sistemul energetic trebuie să fie fiabil și să poată asigura energia electrică în orice condiții. Fiabilitatea sistemului este asigurată, în primul rând, de fiabilitatea sistemelor electrice din sistem și în special de fiabilitatea generatoarelor electrice.

În prezenta teză de doctorat se tratează problemele fundamentale care apar în exploatarea generatoarelor electrice din sistem. O problemă studiată se referă la crearea de sisteme de monitorizare și diagnosticare on-line și off-line ale generatoarelor electrice, astfel încât funcționarea lor să fie sigură și să se știe care este durata de viață rămasă a acestora. Se studiază o structură hardware și software a unui asemenea sistem, se descriu componentele sistemului și modul lui de utilizare.

O altă problemă cercetată în teză se referă la modelarea în MATLAB a regimurilor de funcționare ale generatoarelor electrice, cum ar fi șocurile de sarcină, scurtcircuiturile electrice produse la bornele statorice sau determinarea caracteristicilor de funcționare în sarcină nominală. Se introduce și o metodă nouă de determinare a unghiului intern al generatorului, la o sarcină oarecare.

În finalul tezei se modelează câmpul electromagnetic din generatorul electric folosind metode 2D și 3D de elementul finit, determinându-se în final care sunt cele mai solicitate zone din punct de vedere magnetic din mașină și ce forțe se exercită asupra conductoarelor înfășurărilor statorice și rotorice aflate în creștăturile statorice, respectiv rotorice. Aceste forțe servesc la o dimensionare corectă a sistemului de consolidare mecanică a generatorului.

Teza de doctorat are un caracter multidisciplinar și o mare aplicabilitate practică. Studiile de caz analizate în teză se referă la generatoarele sincrone de putere, la monitorizarea și diagnosticarea acestora în diferite situații practice și la modelarea acestora atât prin metode de circuit cât și prin metode de câmp.

PhD Thesis - ABSTRACT

Research on the Monitoring, Diagnose and Modeling of Synchronous Generators in Power Plants

Nowadays, producers and users of electrical generators are faced with a range of problems that arise in the design, use and maintenance of electrical generators. The national power grid contains generators that are producing electricity for the whole country. The power system must be reliable and able to provide electricity in any conditions. System's reliability is ensured, first and foremost, by the reliability of its electric components, and in particular by the reliability of electrical generators.

This PhD thesis addresses the fundamental issues arising in the operation of the electric generators within the power grid. One such issue concerns the creation of systems for the online and offline monitoring and troubleshooting of electric generators, so that they may operate safely and let operators know exactly how much service life they still have at any given time. This thesis studies the hardware and the software structure of such a system and describes the system components and its operation.

Another issue studied in this thesis concerns the MATLAB modeling of the operating modes of electric generators, such as shock loads, short circuits occurring at stator terminals, and the determination of the characteristic of the operation at rated load. The thesis introduces a new method for determining the internal angle of the generator at a given load.

In its final part, this thesis models the electromagnetic field in an electric generator, using the 2D and 3D finite element models to determine what parts in the machine are mechanically most solicited and what forces are exerted onto the conductors of the stator and of the rotor windings inside the slots of the stator and of the rotor, respectively. These forces may be used to correctly dimension the mechanical consolidation system of the generator.

This PhD thesis has a multidisciplinary character and a large practical applicability. The case studies analyzed in this paper refer to synchronous power generators and to their monitoring and diagnosing in different real-life circumstances, as well as to their modeling by means of both circuit and field methods.
