

**ABSTRACTUL TEZEI DE DOCTORAT**

**Managementul congestiilor în sistemele electroenergetice în prezența surselor regenerabile**

**Congestion management in Power Systems in the presence of renewable sources**

*Doctorand:* Ing. Claudia-Elena BOAMBĂ

*Conducător științific:* Prof. dr. ing. Mircea EREMIA

În ultimii ani gradul intens de integrare a surselor regenerabile de energie a devenit o provocare pentru funcționarea sistemelor electroenergetice actuale, cărora managementul congestiilor trebuie să le facă față. În acest context scopul tezei a fost de a cerceta și analiza cele mai dezvoltate tipuri de surse regenerabile integrate până în prezent (adică turbinele eoliene din centralele electrice eoliene și panourile fotoelectrice integrate prin intermediul invertoarelor în centralele fotoelectrice), comportamentul surselor în funcționare și influența funcționării acestora asupra rețelei electrice. Toate acestea în condițiile impuse de reglementările actuale la nivel european și național. Totodată, în teză s-au abordat aspecte legate de managementul congestiilor prin utilizarea metodei factorilor de distribuție.

Dezvoltarea aspectelor propuse s-au concretizat prin cercetarea aspectelor legate de stadiul actual al evoluției surselor regenerabile la nivel global, european cât și național, realizarea descrierii detaliate a tipurilor de generatoare eoliene și a tipurilor de panouri fotoelectrice existente, dezvoltarea modelării pentru integrarea acestora în cadrul programelor de calcul a regimului permanent, determinând o rețea echivalentă. Sunt prezentate părțile componente ale acestor surse regenerabile prin care pot fi modelate pentru calcule de regim tranzitoriu. Este abordată partea tehnică a reglementărilor apărute, cu privire la integrarea acestor surse regenerabile la rețeaua electrică. Se tratează principalele aspecte legate de managementul congestiilor în rețele electrice în care sunt integrate surse regenerabile, precum și modul prin care aceste surse pot influența regimurile de funcționare.

Analizând metodele de management a congestiilor existente în literatura de specialitate, în această lucrare s-a pus accentul pe metoda factorilor de distribuție. Contribuția personală a constat în realizarea studiilor de caz, specifice direcțiilor de cercetare, pentru analizarea influenței surselor regenerabile asupra sistemelor electroenergetice, prin integrarea acestor surse în cadrul programelor de calcul a regimului permanent, precum și testarea algoritmului de eliminare a congestiilor - pe baza elementelor identificate ca fiind influente pentru eliminarea congestiei - folosind factorii de distribuție a circulațiilor de putere activă, precum și identificarea locului de amplasare a dispozitivului TCSC și contribuția acestuia pentru eliminarea congestiilor, realizate prin implementarea de programe dezvoltate în mediul Matlab, .

In recent years, the renewable energy sources intense degree of integration has become a challenge to current power systems operation, which congestion management must face. In this context, the aim of the thesis was to research and analyze the most developed types of renewable sources integrated so far (that is wind turbines from wind power plants and photovoltaic panels integrated by power inverters in photovoltaic power plants), the renewable sources behavior in operation and their influence in grid operation. All these under conditions imposed by current regulations at European and national level. Also in this thesis were addressed issues related to congestion management using distribution factors method.

The development of the proposed aspects have resulted in researching the aspects related to the current development state of renewable sources at global, European and national level, the detailed description of the types of existing wind generators and photovoltaic panels, modeling the integrated renewable sources into programs for calculating the permanent regime, resulting in an equivalent grid. There are presented the component parts of these renewable sources by which they can be modeled for transient regime calculations. It is approached the technical side of the new regulations, regarding the integration of these renewable sources to the grid. It addresses the main issues related to congestion management in power grids, in which renewable sources are integrated, as well as how these sources can influence the operational regimes.

Analyzing existing congestion management methods in the literature, in this paper the focus was set on the distribution factors method. Personal contribution consisted in realizing case studies specific to research directions, to analyze the influence of renewable sources on power systems, by integrating these sources into permanent regime computing programs, as well as testing the algorithm to eliminate congestions - based on the elements identified as influential to the elimination of the congestion - using active power flows distribution factors, and identification of the location of the TCSC device and its contribution to eliminate congestions, achieved through the implementation of programs developed in Matlab.