

## Rezumatul tezei

Teza de doctorat, intitulată *Sisteme avansate de control pentru rețelele active de distribuție a energiei electrice* este structurată pe 4 capitole, introducere și concluzii.

Introducerea prezintă actualitatea și importanța temei de cercetare, motivația alegerii acesteia dar și câteva detalii privind structura sa.

**Capitolul 1** face referire la noțiunile teoretice care stau la baza reglării frecvenței și tensiunii în rețelele electroenergetice, punând accent pe acele noțiuni utilizate la elaborarea algoritmilor de control elaborați și testați.

**Capitolul 2** prezintă pe scurt principiul simulărilor de tip *Power Hardware-in-the-Loop* (PHIL) folosite pentru validarea numerică a algoritmilor de control, în mod deosebit utilizate pentru testarea algoritmilor de control al tensiunii. În prima parte se descrie principiul de realizare al unei simulări de tip PHIL punându-se accentul pe descrierea echipamentelor componente ale unei astfel de metode de testare, dar și pe aspectele de ordin practic întâlnite în implementare. Sunt prezentate platformele folosite pentru evaluarea algoritmilor de control dezvoltați, platforme care au fost utilizate prin accesul facilitat de stagii de cercetare în laboratoare europene de excelență în aria abordată.

**Capitolul 3** face o prezentare pe scurt a celor trei tipuri de algoritmi dezvoltați: (i) controlul frecvență /putere activă; (ii) controlul tensiune / putere reactivă; și (iii) controlul hibrid f/P u/Q. Este prezentată logica de control specifică fiecărui algoritm și aspectele legate de implementarea acestei logici de control în Matlab™/Simulink™. De asemenea, sunt prezentate platformele experimentale folosite pentru implementarea și evaluarea algoritmilor prin simulări numerice și simulări de tip PHIL și sunt prezentate cele mai importante rezultate obținute în urma acestor simulări.

**Capitolul 4** prezintă implementarea algoritmului de control frecvență/ putere activă pe echipamentul fizic amplasat în rețeaua de distribuție a energiei electrice din localitatea Cheia, administrată de Electrica SA. Este prezentată campania extensivă de testare în mod insularizat a acestui algoritm de control și sunt prezentate rezultatele acestor teste.

Teza se încheie cu un capitol de concluzii, sintetizarea contribuțiilor proprii și a direcțiilor viitoare de cercetare; bibliografia include lista referințelor care au stat la baza întocmirii prezentei teze.

## Abstract

The thesis titled „Advanced control methods for active distribution grids” is structured on 4 chapters, introduction and conclusions.

In the introduction it is presented the novelty and importance of the research theme, the authors motivation for choosing it and a few details about it’s structure.

**Chapter 1** refers to the theoretical concepts underlying the concepts for frequency and voltage control in the power networks, focusing on those concepts used for the control algorithms developed and tested.

**Chapter 2** summarizes the principle of Power Hardware-in-the-loop (PHIL) used to numerically validate the control algorithms, particularly used for voltage control algorithms. The first part describes the PHIL environments focusing on the PHIL simulations components and practical aspects encountered in implementation. The PHIL platforms used to implement and evaluate the control algorithms, witch are also presented in this chapter.

**Chapter 3** is dedicated to the three algorithms developed by the author: (i) Active power/ frequency control, (ii) reactive power/ voltage control and (iii) Active power/frequency/reactive power/ voltage control algorithm. The control logic of each algorithm is presented along with aspects of implementing it in Matlab™/Simulink™. Also relevant results form numeric validation of the algorithms are presented with focus on the results from PHIL tests.

**Chapter 4** presents the filed test for evaluating the frequency control algorithm on an equipment connected to a power distribution network in Cheia, Romania, run by Electrica SA. The extensive testing campaign used for evaluating the algorithm in an island network section and the evaluation results are presented.

The thesis ends with a chapter of conclusions and summarizing the author contributions. Also the bibliography includes the reference list which led to the preparation of this thesis.