



Control Solutions with Hardware-In-The-Loop and SCADA System for Drum-Boiler Turbine
Process in Thermal Power Plants

Teză susținută pentru obținerea titlului de doctor în domeniul de doctorat
Ingineria Sistemelor

(sinteză)

Autor: IACOB MIHAI

Data susținerii: 17.02.1012

Conducător științific: Prof.dr.ing. Gheorghe-Daniel ANDREESCU

Referenți științifici: Prof.dr.ing. LAZEA Gheorghe, Universitatea Tehnică din Cluj; Prof.dr.ing. POPESCU Dan, Universitatea din Craiova; Prof.dr.ing. SILEA Ioan, Universitatea „Politehnica” din Timișoara.

Rezumat:

Teza de doctorat abordează elemente cheie ale conducerii centralelor electrice de termoficare utilizând tehnologii de ultimă oră (Siemens și National Instruments), SCADA, cu studiul, adaptarea și extinderea modelelor matematice pentru procese termice și soluții de conducere cu algoritmi de conducere în cascadă cu 3 reacții și multivariabil decuplat cu gain-scheduling, vizând o aplicație concretă - C.E.T. Sud Timisoara. Algoritmi dezvoltati sunt implemetati și testati comparativ utilizând principii moderne precum hardware-in-the-loop și de timp real cu avantajul unei integrări rapide pe procesul real.

Capitolul 1 - prezintă mai întâi, pe scurt, situația energetică bazată pe combustibili fosili la nivel global, european și național. Deasemenea, se prezintă: i) concepte de proces privind centrale electrice de termoficare ii) concepte moderne de implementare și testare a strategiilor de conducere automată pentru C.E.T.

Capitolul 2 - prezintă sistemul SCADA proiectat, implementat și pus în funcție pentru C.E.T. Sud Timișoara.

Capitolul 3 - prezintă, ca subiect principal, prima soluție de conducere, conducere în cascada cu 3 reacții, pentru procese tip boiler-turbină pentru reducerea efectului de compresie și expansiune a aburului în centralele electrice de termoficare.

Capitolul 4 - prezintă, ca subiect principal, a doua soluție de conducere automată, conducere multivariabilă, decuplată cu gain scheduling, pentru procese boiler-turbină în scopul compensării interacțiunilor. Metoda de conducere utilizează: i) liniarizare dinamică a procesului, pentru gain-scheduling; ii) reduceri de reglaje și validare prin caracteristici de frecvență la forma PI pentru implementare facilă în echipamente industriale; iii) metodă de protecție anti wind-up.

Capitolul 5 - prezintă ca subiect principal dezvoltarea a 2 platforme de test pentru metode de conducere automată pentru C.E.T. Platformele au fost utilizate pentru testarea metodei de conducere multivariabilă decuplată cu gain-scheduling pe procesul boiler-turbină reprezentat prin modelul de interpretare prezentat în Capitolul 4.

Capitolul 6 - prezintă concluziile finale și contribuțiile originale ale tezei.

Principalele contribuții revendicate: i) Proiectare, implementare și testare a 2 metode de conducere automată (conducere în cascada, conducere multivariabilă decuplată), având capacitate de integrare în sistemul SCADA centralizat; ii) Îmbunătățirea sistemului de conducere multivariabil decuplat, utilizând gain-scheduling cu liniarizare dinamică pentru compensarea interacțiunilor din proces și îmbunătățire răspunsurilor în sistem; iii) Dezvoltare a 2 platforme de test pentru testarea și implementarea soluțiilor de conducere automată în C.E.T., utilizând principii moderne ca "hardware-in-the-loop" și "real-time"; iv) Proiectare și implementare a 3 simulatoare, bazate pe cele 3 modele boiler-turbină prezentate cu metoda de conducere aferentă și interfață grafică (GUI) pentru training operatori/dispeceri.

Nr. Pagini: 156

Nr. Figuri: 117

Nr. Tabele: 9

Nr. de titluri bibliografice: 111

Valorificări până la momentul susținerii tezei:

Nr. articole publicate în reviste de specialitate: 0

Nr. lucrări comunicate la conferințe și congrese: 11

Nr. rapoarte de cercetare (referate de doctorat, granturi ș.a.): 2

Catalogarea în seriile Teze de doctorat ale UPT – Editura Politehnica:

Seria: 12

Nr.: 3

ISSN: 2068-7990

ISBN: 978-606-554-441-3