MODEL IDENTIFICATION AND CONTROLLER DESIGN FOR STEAM TURBINE USING DIFFERENT TECHNIQUES

BY

Eng. MAHMOUD MOHAMED MOHAMED KESHEK

A Thesis Submitted to the

Faculty of Engineering at Cairo University

In Partial Fulfillment of the

Requirements for the Degree of

Master of Science

In

ELECTRICAL POWER AND MACHINES ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING, CAIRO UNIVERSITY

GIZA, EGYPT

2018

MODEL IDENTIFICATION AND CONTROLLER DESIGN FOR STEAM TURBINE USING DIFFERENT TECHNIQUES

BY

Eng. MAHMOUD MOHAMED MOHAMED KESHEK

A Thesis Submitted to the

Faculty of Engineering at Cairo University

In Partial Fulfillment of the

Requirements for the Degree of

Master of Science

In

ELECTRICAL POWER AND MACHINES ENGINEERING

Under the Supervision of

Prof. Dr.
MOHAMED MOHAMED SAKR

PREFESSOR OF ELECTRICAL POWER AND MACHINES ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING, CAIRO UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING, CAIRO UNIVERSITY
GIZA, EGYPT
2018

MODEL IDENTIFICATION AND CONTROLLER DESIGN FOR STEAM TURBINE USING DIFFERENT TECHNIQUES

BY

Eng. MAHMOUD MOHAMED MOHAMED KESHEK

A Thesis Submitted to the
Faculty of Engineering at Cairo University
In Partial Fulfillment of the
Requirements for the Degree of

Master of Science

In

ELECTRICAL POWER AND MACHINES ENGINEERING

Approved by the
Examining Committee

____

Prof. Dr. : **MOHAMED SAKR** (Thies Main Advisor)

____

Prof. Dr. : **AHMED BAHGAT GAMAL** (Internal Examiner)

____

Prof. Dr. : **SAEED ABDEL MONEIM WAHSH** (External Examiner)

ELCTRONICS RESEARCH INSTITUTE

FACULTY OF ENGINEERING, CAIRO UNIVERSITY
GIZA, EGYPT
2018

Engineer: Mahmoud Mohamed Mohamed keshek
Date of Birth: 15/08/1983
Nationality: Egyptian
Email: eng_mahmoud_158@yahoo.com
Phone: 01010370015
Address: wardan – embaba – giza

Registration Date: 1/10/2012
Awarding Date: / /2018
Degree: Master of Science
Department: ELECTRICAL POWER AND MACHINES ENGINEERING

Supervisors:

Prof. Dr. / MOHAMED MOHAMED SAKR

Examiners:

Prof. Dr. : MOHAMED MOHAMED SAKR (Thies Main Advisor)

Prof. Dr. : AHMED BAHGAT GAMAL (Internal Examiner)

Prof. Dr. : SAEED ABDEL MONEIM WAHSH (External Examiner)

Title of thesis:

MODEL IDENTIFICATION AND CONTROLLER DESIGN FOR STEAM TURBINE USING DIFFERENT TECHNIQUES

Key Words:

Single and two areas non-reheat steam turbine, Load Frequency Control, PI Controller, variable structure control with sliding mode

Summary:

This thesis addressed model identification and the design of two different controllers applied to load frequency control of single and two interconnected areas of non-reheat steam turbine. The first controller used in this thesis is PI controller with two methods for tuning its parameter, Ziegler -Nichols (Z-N) Method and fuzzy logic controller.
The other controller in this thesis is variable structure control (VSC) with sliding mode and using genetic algorithm to find the optimum switching vector and feedback gains. Problems in VSC were considered, chattering and feedback gains.
Finally compare between the conventional PI controller and variable structure control.

تعريف النموذج الرياضى وتصميم وحدة تحكم للتوربينة البخارية باستخدام تقنيات مختلفة

أعداد

مهندس/ محمود محمد محمد كشك

رسالة مقدمة الى

كلية الهندسة جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول على درجة **ماجستيرالعلوم**

فى

هندسة القوى والالات الكهربية

كلية الهندسة-جامعة القاهرة

الجيزة- جمهورية مصر العربية

2018

تعريف النموذج الرياضى وتصميم وحدة تحكم للتوربينة البخارية باستخدام تقنيات مختلفة

أعداد

مهندس/ محمود محمد محمد كشك

رسالة مقدمة الى

كلية الهندسة جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول على درجة **ماجستيرالعلوم**

فى

هندسة القوى والالات الكهربية

تحت أشراف

أ.د.محمد محمد صقر

أستاذ بقسم القوى والالات الكهربية

كلية الهندسة –جامعة القاهرة

كلية الهندسة-جامعة القاهرة

الجيزة- جمهورية مصر العربية

2018

تعريف النموذج الرياضى وتصميم وحدة تحكم للتوربينة البخارية باستخدام تقنيات مختلفة

أعداد

مهندس/ محمود محمد محمد كشك

رسالة مقدمة الى

كلية الهندسة جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول على درجة **ماجستيرالعلوم**

فى

هندسة القوى والالات الكهربية

يعتمد من لجنة الممتحنين

....

الاستاذ الدكتور /محمد فهيم صقر **المشرف الرئيسى**

الاستاذ الدكتور/ احمد بهجت جمال بهجت **الممتحن الداخلى**

الاستاذ الدكتور/ سعيد عبد المنعم وحش **الممتحن الخارجى**
الاستاذ بمركز بحوث الالكترونيات

كلية الهندسة-جامعة القاهرة
الجيزة- جمهورية مصر العربية
2018

مهنـــــــــــــــــــــــدس: محمود محمد محمد كشك

تاريخ الميلاد: 1983/8/15

الجنسية: مصرى

تاريخ التسجيل: 2012/10/1

تاريخ المنح: / / 2018

القسم : هندسة القوى والالات الكهربية

المشرف : أ.د محمد محمد صقر

الممتحنون:

أ.د محمد محمد صقر

أ.د احمد جمال بهجت

أ.د سعيد عبد المنعم وحش

الاستاذ بمركز بحوث الالكترونيات

عنوان الرسالة:

تعريف النموذج الرياضى وتصميم وحدة تحكم للتوربينة البخارية باستخدام تقنيات مختلفة

الكلمات الدالة:

مرحلة واحدة ومرحلتين متصله من التوربينات البخاريه، التحكم فى الحمل والذبذبه، التحكم التناسبي و التكاملي، التحكم في هيكل متغير

ملخص الرساله:

تتطرق الرسالة الى تعريف النموذج الرياضى و تصميم نوعين مختلفين من التحكم مطبق على التحكم فى الحمل والذبذبه لمرحلة واحدة ومرحلتين متصله من التوربينات البخاريه. وحدة التحكم الاولى المستخدمة فى هذه الرسالة هى وحدة التحكم التناسبي و التكاملي مع استخدام طريقتين لحساب عامل التحكم (زيجلر– نيكولاس، ووحدة التحكم المنطقية).

وحدة التحكم الثانية المستخدمة فى هذه الرسالةهى التحكم في هيكل متغير واستخدام الخوارزمات الجينية للحصول على معاملات التحكم. واخيرا عمل مقارنة بين وحدة التحكم التقليدية ووحدة التحكم الذكية.

Acknowledgments

First, I am thankful to ***God***, the most gracious most merciful for helping me finishing this work.

It is a pleasure to acknowledge my **supervisors** that have profoundly endued me with guidance and support.

I wish to express my sincere thanks to ***Prof. Dr. Mohamed Mohamed sakr***
I am deeply indebted to him for valuable supervision , continuous encouragement , useful suggestions , and active help during the course of this work.

Finally, I am indebted to ***my wife**, **my father**,* and ***my brothers*** that are usually beside me in all happy as well as hard times.

Table of contents

CHAPTER THREE: PRINCIPLES OF VARIABLE STRUCTURE CONTROL

CHAPTER FOUR: LOAD FREQUENCY CONTROL FOR STEAM FOR STEAM TURBINE MODEL USING VARIABLE STRUCTURE CONTROL

CHAPTER FIVE: SIMULATION RESULTS, CONCLUSION AND FUTURE WORK

List of Tables

List of Figures