

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**

-----

**CHU THỊ HẰNG**

**NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN ỔN  
ĐỊNH MỨC NƯỚC CẤP BẰNG BỘ ĐIỀU KHIỂN MỜ  
THÍCH NGHI**

**Chuyên ngành: Kỹ thuật điều khiển và Tự động hóa  
Mã số: 605202.16**

**TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT**

**THÁI NGUYÊN – 2014**

*Công trình được hoàn thành tại:*

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**

**Người hướng dẫn khoa học: TS : Đặng Danh Hoàng**

**Phản biện 1: PGS.TS Nguyễn Văn Liên**

**Phản biện 2: TS Đỗ Trung Hải**

Luận văn được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận văn họp tại:  
Hội trường 201A8 Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp Thái Nguyên  
Vào hồi 10 giờ 30 phút ngày 19 tháng 04 năm 2014

**LỜI CAM ĐOAN**

Tên tôi là: **Chu Thị Hằng**

Sinh ngày: 24 tháng 6 năm 1970

Học viên lớp cao học khoá 14 - Tự động hoá - Trường Đại học Kỹ Thuật Công Nghiệp Thái Nguyên – Đại học Thái Nguyên.

Hiện đang công tác tại: Trường Trung học Cơ sở Võ Thị Sáu Thành Phố Yên Bái - Tỉnh Yên Bái.

Tôi cam đoan toàn bộ nội dung trong luận văn do tôi làm theo định hướng của giáo viên hướng dẫn, không sao chép của người khác.

Các phần trích lục các tài liệu tham khảo đã được chỉ ra trong luận văn.

Nếu có gì sai tôi hoàn toàn chịu trách nhiệm.

**Tác giả luận văn**

**Chu Thị Hằng**

## LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên tác giả xin chân thành cảm ơn tới các thầy giáo, cô giáo Khoa sau đại học, Khoa Điện trường đại học Kỹ thuật Công nghiệp cùng các thầy giáo, cô giáo, các anh chị tại Trung tâm thí nghiệm đã động viên, giúp đỡ và đóng góp nhiều ý kiến quan trọng cho tác giả để tác giả có thể hoàn thành bản luận văn của mình.

Trong quá trình thực hiện đề tài tôi đã nhận được sự giúp đỡ nhiệt tình của các thầy, cô giáo trong khoa Điện, bộ môn Điều khiển tự động hóa của trường ĐH Kỹ thuật Công nghiệp thuộc ĐH Thái Nguyên và các bạn đồng nghiệp. Đặc biệt là dưới sự hướng dẫn và góp ý của thầy TS. Đặng Danh Hoàng, người đã luôn ân cần hướng dẫn, chỉ bảo tôi trong suốt thời gian làm luận văn giúp cho đề tài hoàn thành mang tính khoa học cao. Tôi xin gửi những lời cảm ơn chân thành nhất đến thầy Đặng Doanh Hoàng, các thầy, cô giáo trong khoa Điện, bộ môn Điều khiển tự động – Trường Đại học đã giúp đỡ, tạo điều kiện trong suốt quá trình học tập tại trường.

Do thời gian, cũng như kiến thức, kinh nghiệm và tài liệu tham khảo còn hạn chế nên luận văn này chắc chắn không tránh khỏi tài những thiếu sót. Rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các thầy, cô giáo và các bạn đồng nghiệp để tôi tiếp tục nghiên cứu, hoàn thiện hơn nữa trong quá trình công tác sau này.

**Học viên**

**Chu Thị Hằng**

## MỤC LỤC

	<b>Trang</b>
Lời cam đoan	i
Lời cảm ơn	ii
Mục lục	iii
Danh mục các ký hiệu và các chữ viết tắt	vii
Danh mục các bảng biểu	ix
Danh mục các hình vẽ và đồ thị	x
<b>MỞ ĐẦU</b>	<b>1</b>
<b>NỘI DUNG</b>	<b>3</b>
<b>Chương 1. TỔNG QUAN VỀ ĐIỀU KHIỂN MỨC NƯỚC CẤP BÌNH BAO HƠI NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN</b>	<b>3</b>
1.1 Tổng quan chung về nhà máy nhiệt điện	3
1.1.1. Nguyên lý hoạt động của nhà máy nhiệt điện	3
1.1.2. Chu trình nhiệt trong nhà máy nhiệt điện	5
1.2. Lò hơi nhà máy nhiệt điện	6
1.2.1. Nhiệm vụ của lò hơi	6
1.2.2. Các loại lò hơi chính	6
1.2.3. Các hệ thống điều chỉnh trong lò hơi nhà máy nhiệt điện	9
1.2.3.1. Hệ thống điều chỉnh nhiệt độ hơi quá nhiệt	10
1.2.3.2. Hệ thống điều chỉnh quá trình cháy	11
1.2.3.3. Hệ thống điều chỉnh sản lượng hơi	12
1.2.3.4. Hệ thống điều chỉnh mức nước bao hơi	13
1.3. Nghiên cứu về hệ thống điều chỉnh mức nước bao hơi trong nhà máy nhiệt điện	14
1.3.1. Đặt vấn đề	14
1.3.2. Mục tiêu nghiên cứu	15
1.3.3. Dự kiến các kết quả đạt được	15

1.4. Kết luận chương 1	16
<b>Chương 2. MÔ TẢ TOÁN HỌC CỦA ĐỐI TƯỢNG ĐIỀU KHIỂN MỨC NƯỚC CẤP BÌNH BAO HƠI NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN</b>	<b>17</b>
2.1. Đặt vấn đề	17
2.2. Mô tả toán học cho các thành phần trong hệ thống điều khiển mức nước cấp bình bao hơi nhà máy nhiệt điện	19
2.2.1. Cấu trúc mô hình nhà máy nhiệt điện	19
2.2.2. Cấu trúc điều khiển hệ thống mức nước cấp bình bao hơi	19
2.2.3. Xây dựng hàm truyền các thành phần của hệ thống	20
2.2.3.1. Thiết bị đo	20
2.2.3.2. Thiết bị chấp hành	23
2.2.3.3. Bình bao hơi	28
2.3. Hàm truyền của hệ thống	32
2.4. Kết luận:	33
<b>Chương 3. KHẢO SÁT CHẤT LƯỢNG ĐIỀU KHIỂN MỨC NƯỚC CẤP BÌNH BAO HƠI SỬ DỤNG BỘ ĐIỀU KHIỂN PID BẰNG MÔ PHỎNG VÀ THỰC NGHIỆM</b>	<b>34</b>
3.1. Đặt vấn đề	34
3.2. Tổng quan bộ điều khiển PID	34
3.2.1. Thiết kế bộ điều khiển trên cơ sở hàm quá độ $h(t)$	35
3.2.1.1. Phương pháp Ziegler – Nichols	35
3.2.1.2. Phương pháp Chien – Hrones – Reswick	36
3.2.1.3. Phương pháp hằng số thời gian tổng của Kuhn.	37
3.2.2. Thiết kế điều khiển ở miền tần số	38
3.2.2.1. Nguyên tắc thiết kế	38
3.2.2.2. Phương pháp tối ưu modul dùng cho đối tượng hữu sai tĩnh	39
3.2.2.3. Phương pháp tối ưu đối xứng	40
3.3. Thiết kế điều khiển mức nước cấp bình bao hơi	41
3.4. Đánh giá chất lượng hệ thống bằng mô phỏng trên Matlab – Simulink	43

3.4.1. Sơ đồ mô phỏng bằng matlab – Simulink	43
3.4.2. Các kết quả mô phỏng	43
3.5. Đánh giá chất lượng hệ thống bằng thực nghiệm	44
3.5.1. Cấu hình thực nghiệm về điều khiển mức tại trung tâm thí nghiệm	44
3.5.2. Giới thiệu về mô hình thực nghiệm	46
3.5.3. Các kết quả thực nghiệm	50
3.5.4. So sánh với kết quả mô phỏng	51
3.6. Kết luận chương 3	51
<b>Chương 4. NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN MỨC NƯỚC CẤP BÌNH BAO HỒI BẰNG BỘ ĐIỀU KHIỂN MỜ THÍCH NGHI</b>	<b>52</b>
4.1. Tổng quan hệ logic mờ và điều khiển mờ	52
4.1.1. Hệ Logic mờ	52
4.1.1.1 Khái niệm về tập mờ	52
4.1.1.2. Sơ đồ khối của bộ điều khiển mờ	53
4.1.2. Bộ điều khiển mờ	60
4.1.2.1. Bộ điều khiển mờ động	60
4.1.2.2 Điều khiển mờ thích nghi	61
4.2. Thiết kế bộ điều khiển mờ thích nghi theo mô hình mẫu	62
4.2.1. Đặt vấn đề	62
4.2.2. Mô hình toán học của bộ điều khiển mờ	63
4.2.3. Xây dựng bộ điều khiển mờ thích nghi theo mô hình mẫu truyền thẳng	68
4.2.3.1. Hệ điều khiển thích nghi theo mô hình mẫu dùng lý thuyết thích nghi kinh điển	68
4.2.3.2. Bộ điều khiển mờ thích nghi theo mô hình mẫu truyền thẳng	69
4.3. Kết quả mô phỏng hệ thống	70
4.3.1. Sơ đồ mô phỏng	70
4.3.2. Kết quả mô phỏng	71

4.3.3. Đánh giá kết quả	72
4.4. Kết luận chương 4	72
Kết luận và kiến nghị	73
Tài liệu tham khảo	74



## DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT

### Các ký hiệu:

STT	Ký hiệu	Diễn giải nội dung đầy đủ
1	CO	Tín hiệu điều khiển
2	MV	Biến điều khiển
3	CV	Biến được điều khiển
4	PM	Tín hiệu đo
5	$W_H$	Hàm truyền đạt
6	K	Hệ số khuếch đại đầu ra
7	$k_i, \lambda$	Các hệ số khuếch đại đầu vào
8	SISO	Tín hiệu có một đầu vào và một đầu ra
9	MIMO	Tín hiệu có nhiều đầu vào và nhiều đầu ra.
10	SIMO	Tín hiệu có một đầu vào và nhiều đầu ra.
11	MISO	Tín hiệu có nhiều đầu vào và một đầu ra.

### Các chữ viết tắt

STT	Ký hiệu	Diễn giải nội dung đầy đủ
12	QTCN	Mức nước cấp bình bao hơi
13	<i>FC</i>	<i>fail-closed</i> - van đóng an toàn
14	<i>AO</i>	<i>air-to-open</i> - van đóng an toàn
15	<i>FO</i>	<i>fail-open</i> - van mở an toàn
16	<i>AC</i>	<i>air-to-close</i> - van mở an toàn
17	PID	Bộ điều khiển tỷ lệ vi tích phân
18	FLC	Điều khiển logic mờ
19	FMRAFC	Bộ điều khiển mờ thích nghi theo mô hình mẫu truyền thẳng

20	Measurementdevice	Thiết bị đo
21	Sensor	Cảm biến
22	Sensor element	Phần tử cảm biến, đầu đo
23	Signal conditioning	Điều hoà tín hiệu
24	Transmitter	Bộ chuyển đổi đo chuẩn
25	Transducer	Bộ chuyển đổi theo nghĩa rộng