

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

NGUYỄN XUÂN TRƯỜNG

**NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG HỆ ĐIỀU KHIỂN
NHIỆT ĐỘ LÒ SẤY DẦU NGUYÊN LIỆU**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT
CHUYÊN NGÀNH: KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN VÀ TỰ ĐỘNG HÓA**

THÁI NGUYÊN - 2013

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

NGUYỄN XUÂN TRƯỜNG

**NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG HỆ ĐIỀU KHIỂN
NHIỆT ĐỘ Lò SẤY DẦU NGUYÊN LIỆU**

**Chuyên ngành: Kỹ thuật điều khiển và Tự động hóa
Mã số: 60520216**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

PHÒNG QUẢN LÝ ĐT SAU ĐẠI HỌC NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC

**TS. NGUYỄN HỒNG QUANG
KHOA CHUYÊN MÔN
TRƯỞNG KHOA**

THÁI NGUYÊN - 2013

MỤC LỤC

MỤC LỤC	I
DANH MỤC HÌNH VẼ	IV
DANH MỤC BẢNG BIỂU	VI
LỜI CAM ĐOAN	1
LỜI MỞ ĐẦU	I
CHƯƠNG 1 GIỚI THIỆU CHUNG VỀ LÒ SẤY CÔNG NGHIỆP	5
1.1. Tổng quan về lò công nghiệp.	5
1.1.1. <i>Khái niệm</i>	5
1.1.2. <i>Phân loại LCN</i>	5
1.1.2.1. <i>LCN theo đặc điểm nguồn nhiệt</i> :	5
1.1.2.2. <i>LCN theo đặc điểm công nghệ</i>	5
1.1.2.3. <i>LCN theo chế độ nhiệt</i>	6
1.1.2.4. <i>LCN theo đặc điểm cấu trúc</i>	6
1.1.3. <i>Các đặc trưng cơ bản của LCN</i>	6
1.1.3.1. <i>Chế độ nhiệt độ của lò</i>	6
1.1.3.2. <i>Chế độ nhiệt của lò</i>	7
1.1.3.3. <i>Công suất nhiệt của lò</i>	7
1.1.3.4. <i>Năng suất của lò</i>	7
1.1.4. <i>Các chế độ làm việc của LCN</i>	7
1.1.4.1. <i>Chế độ làm việc bức xạ</i>	7
1.1.4.2. <i>Chế độ làm việc đối lưu</i>	8
1.2. Giới thiệu chung về lò sấy công nghiệp	9
1.2.1. <i>Cấu trúc của hệ thống lò sấy</i>	9
1.2.1.1. <i>Các bộ phận cơ bản của hệ thống lò sấy</i>	9
1.2.1.2. <i>Các dạng cấu trúc hệ thống lò sấy</i>	10
1.2.2. <i>Các chỉ tiêu xác định chất lượng của dầu Fuel-oil (FO)</i>	11
1.2.2.1. <i>Khái quát chung</i>	11
1.2.2.2. <i>Các chỉ tiêu xác định chất lượng của dầu Fuel-oil (FO)</i>	11
1.3. Sơ đồ nguyên lý hệ thống sấy dầu FO.....	15
CHƯƠNG 2. XÂY DỰNG MÔ HÌNH TOÁN CỦA LÒ SẤY DẦU	18
2.1. Giới thiệu chung về lò điện trở.....	18

2.1.1. Đặc điểm.....	18
2.1.2. Nguyên lý làm việc.....	18
2.1.3. Phân loại lò điện trở.....	18
2.1.4. Cấu tạo lò điện trở.....	19
2.2. Các phương pháp xây dựng mô hình toán học.....	21
2.3. Mô tả toán học lò điện trở.....	25
2.3.1. Nhận dạng lò điện trở.....	25
2.3.2. Xác định mô hình đối tượng của hệ thống.....	26
CHƯƠNG 3. XÁC ĐỊNH THUẬT TOÁN CỦA ĐỐI TƯỢNG ĐIỀU KHIỂN	28
3.1. Giới thiệu về các bộ điều chỉnh PID và một số luật hiệu chỉnh.....	28
3.1.1. Cấu trúc chung của một hệ điều khiển tự động.....	28
3.1.2. Đặc tính quá độ và các chỉ tiêu đánh giá chất lượng hệ điều khiển tự động.	29
3.1.3. Phân tích các luật điều khiển.....	30
3.1.3.1. Luật điều khiển tỷ lệ (P).....	30
3.1.3.2. Luật điều khiển tích phân(I).....	31
3.1.3.3. Luật điều khiển tỷ lệ - tích phân(PI).....	31
3.1.3.4. Luật điều khiển tỷ lệ - tích phân – vi phân (PID).....	32
3.1.4. Tác động của việc tăng một thông số độc lập.....	34
3.2. Các phương pháp thiết kế bộ điều khiển PID.....	34
3.2.1. Phương pháp thực nghiệm.....	34
3.2.2. Phương pháp thiết kế dựa trên miền tần số.....	38
3.2.2.1. Phương pháp tối ưu độ lớn.....	38
3.2.2.2. Phương pháp tối ưu đối xứng.....	41
3.3.2. Phương pháp Ziegler- Nichols để xác định tham số cho bộ điều khiển PID truyền thống.....	45
CHƯƠNG 4. MÔ PHỎNG VÀ THỰC NGHIỆM	48
4.1. Mô phỏng.....	48
4.2. Thiết kế hệ thống- Thực nghiệm.....	50
4.2.1. Tổng quan phân cứng của hệ thống.....	50
4.2.2. Thiết kế chi tiết phân cứng.....	50

4.2.3. Thử nghiệm thực tế	62
KẾT LUẬN	633
TÀI LIỆU THAM KHẢO	644
PHỤ LỤC	I

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 1.1: Sơ đồ hệ thống sấy dầu FO cho nồi hơi	15
Hình 1.2: Bộ sấy dầu điện	16
Hình 2.1. Phương pháp kẻ tiếp tuyến	22
Hình 2.2. Phương pháp 2 điểm quy chiếu	23
Hình 2.3. Đường đặc tính đối tượng lò điện trở	26
Hình 2.3. Phương pháp hai điểm quy chiếu	27
Hình 3.1: Sơ đồ hệ thống điều khiển tự động.....	28
Hình 3.2. Quá trình quá độ của hệ thống ổn định theo thời gian	29
Hình 3.3: Mô tả chỉ tiêu chất lượng động của hệ thống điều khiển	30
Hình 3.4. Đặc tính quá độ của bộ điều khiển PID.....	33
Hình 3.5. Mô hình xác định Kth và Tth	37
Hình 3.6. Đồ thị dạng hình S và ổn định	38
Hình 3.7: Quỹ đạo nghiệm số.....	46
Hình 3.8: Sơ đồ mô phỏng khi Kth=47	46
Hình 4.1: Sơ đồ mô phỏng bộ điều khiển.....	48
Hình 4.2: Đáp ứng của hệ lò điện trở và bộ PID theo phương pháp tối ưu modul	48
Hình 4.3: Đáp ứng của hệ thống lò điện trở và bộ PID chọn theo phương pháp Ziegler – Nichols I.....	49
Hình 4.4: Đáp ứng của hệ thống lò điện trở và bộ PID chọn theo phương pháp Ziegler – Nichols II	49
Hình 4.5: Sơ đồ khối nguồn 5V.....	51
Hình 4.6: Sơ đồ khối nguồn -5V	51
Hình 4.7: Sơ đồ khối chân vi xử lý DsPIC30F4013.....	51
Hình 4.8: Sơ đồ nguyên lý DsPIC30F4013.....	53
Hình 4.9: LED 7 thanh 4 số.....	53
Hình 4.10: Sơ đồ nguyên lý khối hiển thị.....	54
Hình 4.11: Sơ đồ khối LED chỉ thị.....	54
Hình 4.12: Giắc cắm RS-232 loại 9 chân (DB9).....	55
Hình 4.13: Sơ đồ khối LED chỉ thị.....	56

Hình 4.14: Sơ đồ khối điều khiển role	56
Hình 4.15: Sơ đồ chân DAC MCP4922	57
Hình 4.16: Sơ đồ nguyên lý mạch đầu vào cách ly	58
Hình 4. 17: Bảng điện trở của PT100 khi nhiệt độ thay đổi từ 0°C đến 200°C..	58
Hình 4. 18: Mạch tạo nguồn dòng 1mA	59
Hình 4.19: Mạch lọc Sallen-Key và khuếch đại.....	59
Hình 4.20: Mạch bắt điểm 0 điện áp xoay chiều 220V	60
Hình 4.21: Tín hiệu tại điểm INT0.....	60
Hình 4.22: Mạch điều khiển BTA41	61
Hình 4.23 Điện áp ra trên tải khi thay đổi góc mở	61
Hình 4.24: Đáp ứng của đối tượng lò nhiệt khi sử dụng bộ điều khiển PI theo phương pháp tối ưu modul	Error! Bookmark not defined.

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1.1. Đặc tính của dầu thô (FO).....	14
Bảng 4.1 Tham số bộ điều khiển theo phương pháp Ziegler- Nichols I	45
Bảng 4.2. Tham số bộ điều khiển theo phương pháp Ziegler- Nichols II cho đối tượng lò điện trở	45
Bảng 4.3. Tham số bộ điều khiển theo phương pháp Ziegler- Nichols II	47
Bảng 4.4. Tham số bộ điều khiển theo phương pháp Ziegler- Nichols II cho đối tượng lò điện trở	47

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan luận văn thạc sĩ với đề tài: ***“Nghiên cứu xây dựng hệ điều khiển nhiệt độ lò sấy dầu nguyên liệu.”*** do tôi tự thực hiện dưới sự hướng dẫn của thầy giáo TS. Nguyễn Hồng Quang. Các số liệu và kết quả hoàn toàn trung thực.

Ngoài các tài liệu tham khảo đã dẫn ra ở cuối luận án, tôi đảm bảo rằng không sao chép các công trình hoặc kết quả của người khác. Nếu phát hiện có sự sai phạm với điều cam đoan trên, tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm.

Học viên

Nguyễn Xuân Trường

LỜI MỞ ĐẦU

Lò sấy dầu nguyên liệu được dùng phổ biến trong các nhà máy sử dụng dầu làm nhiên liệu đốt lò : Nhà máy Nhiệt điện, Nhà máy Xi măng, Nhà máy hấp sấy nguyên liệu vải cho ngành dệt may, ...

Chất lượng dầu sấy thể hiện ở nhiệt độ và khối lượng dầu sấy, chính các đại lượng này sẽ ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng của quá trình cháy và nhiệt độ của các lò nung hay lò hơi trong các nhà máy.

Việc ứng dụng các thuật toán điều khiển cho các lò sấy dầu nguyên liệu sẽ nâng cao được chất lượng và số lượng sản phẩm, đưa lại hiệu quả kinh tế rõ rệt cho công nghiệp nước ta.

1. Lý do chọn đề tài:

- Trên thực tế khảo sát ở nhà máy TAIRONG VN tại KCN Việt Trì là nhà máy sử dụng nguyên liệu dầu để đốt cho các lò hơi chuyên sử lý vải, quần áo cho các nhà máy dệt may trong khu vực. Tuy nhiên hệ thống sấy dầu được thực hiện thủ công, bán tự động nên chất lượng của dầu chưa đạt làm ảnh hưởng tới quá trình cháy và nhiệt độ của các lò hơi. Từ đó làm ảnh hưởng tới năng suất và chất lượng của sản phẩm sấy. Vì vậy việc cần có lò sấy tự động ổn định nhiệt độ để nâng cao năng suất và chất lượng là hết sức cần thiết.

- Xuất phát nhu cầu thực tế trên, học viên đã đề xuất thực hiện đề tài luận văn thạc sỹ “*Nghiên cứu xây dựng hệ điều khiển nhiệt độ lò sấy dầu nguyên liệu*”.

2. Mục tiêu của đề tài này là: “Nghiên cứu xây dựng hệ điều khiển nhiệt độ lò sấy dầu nguyên liệu”:

- Xây dựng được đầy đủ phương pháp luận để phân tích, tổng hợp, thiết kế được bộ điều khiển cho lò sấy dầu nguyên liệu.

- Thiết kế, chế tạo, lắp ráp được bộ điều khiển PID điều khiển hệ thống nhiệt độ lò sấy dầu nguyên liệu.

- Kiểm chứng kết quả bằng mô phỏng và thực nghiệm tại phòng thí nghiệm.

3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu:

*** Đối tượng nghiên cứu:**

- Thiết bị sấy dầu công nghiệp .

- Ứng dụng lý thuyết điều khiển vào thực tế.