

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

CAO THỊ THU

NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG
HỆ ĐIỀU KHIỂN CHUYÊN ĐỘNG VAN CÁCH HƯỚNG
ỨNG DỤNG TRONG CÔNG NGHIỆP

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

Chuyên ngành: Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa

THÁI NGUYÊN, 2014

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

CAO THỊ THU

NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG
HỆ ĐIỀU KHIỂN CHUYỂN ĐỘNG VAN CÁCH HƯỚNG
ỨNG DỤNG TRONG CÔNG NGHIỆP

Chuyên ngành: Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa

Mã số: 60520216

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC: PGS.TS VÕ QUANG LẠP

THÁI NGUYÊN, 2014

LỜI CAM ĐOAN

Tên tôi là: **Cao Thị Thu**

Sinh ngày: 27 tháng 09 năm 1981

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 Cao Đẳng Nghề Cơ Khí Nông nghiệp

Tam Hợp – Bình Xuyên – Vĩnh phúc

Tôi xin cam đoan những gì tôi viết trong luận văn này là do sự tổng hợp và nghiên cứu theo định hướng của giáo viên hướng dẫn không sao chép của người khác.

Trong luận văn có sử dụng một số tài liệu tham khảo đã được chỉ ra trong luận văn.

Thái Nguyên, ngày 25 tháng 05 năm 2014

Tác giả luận văn

Cao Thị Thu

LỜI CẢM ƠN

Sau một thời gian tìm hiểu và làm việc khẩn trương cùng với sự giúp đỡ tận tình của PGS.TS. Võ Quang Lạp tác giả đã hoàn thành luận văn với đề tài là **“nâng cao chất lượng hệ điều khiển chuyển động van cánh hướng ứng dụng trong công nghiệp”**

Với tình cảm và lòng biết ơn sâu sắc, tác giả xin chân thành cảm ơn tới PGS.TS. Võ Quang Lạp người đã trực tiếp giảng dạy và dành nhiều thời gian tâm huyết hướng dẫn, giúp đỡ tác giả trong suốt thời gian thực hiện luận văn.

Tác giả cũng xin chân thành cảm ơn tới Ban giám hiệu, các thầy cô giáo trong Khoa Điện trường đại học Kỹ thuật Công nghiệp, các thầy cô giáo trong Phòng quản lý đào tạo sau đại học, Trung tâm thí nghiệm đã giúp đỡ tác giả rất nhiều về kiến thức chuyên môn, tài liệu nghiên cứu để tác giả có thể hoàn thành luận văn của mình

Tuy đã cố gắng rất nhiều nhưng do thời gian, kiến thức, kinh nghiệm và tài liệu tham khảo còn hạn chế nên luận văn vẫn còn nhiều thiếu sót. Tác giả rất mong nhận được sự góp ý, chỉ bảo của Hội đồng chấm luận văn, các thầy cô giáo và các bạn đồng nghiệp để luận văn được hoàn thiện hơn.

Thái nguyên, ngày 25 tháng 05 năm 2014

Tác giả luận văn

Cao Thị Thu

MỤC LỤC

Lời cam đoan.....	i
Lời cảm ơn	ii
Mục lục	iii
Danh mục ký hiệu và chữ viết tắt	vi
Danh mục các hình vẽ và đồ thị.....	vii
Mở đầu	1

CHƯƠNG I

TỔNG QUAN VỀ ĐIỀU KHIỂN VAN TRONG CÔNG NGHIỆP

1.1 Van điều khiển.....	3
1.1.1 Cấu trúc cơ bản của van điều khiển.....	3
1.1.2. Kiểu tác động của van.....	7
1.2. Ứng dụng van để điều khiển khói cho lò hơi.....	8
1.3. Các hệ truyền động điều khiển van	11

CHƯƠNG 2

KHẢO SÁT, TÍNH TOÁN VÀ KIỂM NGHIỆM HỆ T-Đ ĐỂ ĐIỀU KHIỂN VAN CHO LÒ HƠI

2.1. Tính toán và khảo sát hệ truyền động T-Đ:	21
2.1.1. Tổng hợp hệ điều khiển R_I và R_ω :	23
2.1.1.1. Tổng hợp bộ điều khiển dòng R_I	24
2.1.1.2. Tổng hợp bộ điều khiển dòng R_ω	24
2.2. Thí nghiệm:	27
2.2.1. Giới thiệu bài thí nghiệm	29
2.2.1.1. Mạch động lực của hệ T-Đ.....	29
a, Thiết bị mạch động lực	29
b, Nguyên lý làm việc của sơ đồ mạch điện	29
2.2.1.2. Mạch tạo xung điều khiển	31

a, Sơ đồ và thiết bị mạch	31
b, Nguyên lý làm việc của mạch tạo xung điều khiển	33
2.2.1.2. Mạch phụ tải	34
a, Thiết bị mạch phụ tải	34
b, Sơ đồ nguyên lý mạch phụ tải.....	34
2.2.2. Sơ đồ lắp ráp.....	35
2.2.3. Quá trình thí nghiệm	39
2.2.3.1 Điện áp đồng bộ hóa và điện áp răng cưa.....	39
2.2.3.2. Thí nghiệm.....	41
2.3. Đánh giá kết quả thí nghiệm hệ truyền động T-Đ	47

CHƯƠNG 3

KHẢO SÁT MẠCH VÒNG VỊ TRÍ ỔN ĐỊNH CHUYỂN ĐỘNG CÁNH HƯỚNG VAN HƠI

3.1 Đặt vấn đề.....	48
3.2. Quá trình tổng hợp hệ điều khiển chuyển động vị trí.....	49
3.3. Mô phỏng hệ điều khiển vị trí ổn định cánh hướng van.....	51
3.3.1. Tính toán các thông số của hệ	51
3.3.1.1. Các thông số cho trước của hệ truyền động.....	51
3.3.1.2. Tính toán các thông số và hàm số truyền của hệ.....	49
3.3.2. Kết quả mô phỏng chất lượng bộ điều khiển PID.....	53
3.3.2.1. Tín hiệu đầu ra tương ứng với các giá trị khác nhau của vị trí đặt đầu vào $\varphi_{đặt}=10V$	52
3.3.2.1. Tín hiệu đầu ra tương ứng với các giá trị khác nhau của vị trí đặt đầu vào $\varphi_{đặt}=6V$	52

CHƯƠNG 4

ỨNG DỤNG ĐIỀU KHIỂN MỒ THÍCH NGHI ĐỂ NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG HỆ TRUYỀN ĐỘNG VAN CHO LÒ HƠI CÔNG NGHIỆP

4.1. Đặt vấn đề	53
-----------------------	----

4.2. Định nghĩa hệ mờ thích nghi.....	53
4.2.1. Điều khiển mờ	53
4.2.2. Điều khiển thích nghi.....	53
4.2.2.1. Tổng hợp bộ điều khiển thích nghi trên cơ sở lý thuyết gradient	61
4.2.2.2. Tổng hợp bộ điều khiển thích nghi trên cơ sở lý thuyết lyapunov	62
4.2.2. 3. Phân loại	63
4.2.2.4 Các phương pháp điều khiển mờ thích nghi	63
4.3. Thiết kế bộ điều khiển mờ thích nghi.....	66
4.3.1.Thiết kế bộ điều khiển mờ	66
4.3.1.1.Mô hình toán học của bộ điều khiển mờ	67
4.3.2 . Xây dựng hệ điều khiển thích nghi theo mô hình mẫu song song.....	71
4.3.2.1.Hệ điều khiển thích nghi theo mô hình mẫu dùng lý thuyết kinh điển.....	71
4.3.3. Quá trình thiết kế cụ thể:.....	75
4.3.3.1 Sơ đồ khối mờ	75
4.3.3.2. Định nghĩa tập mờ.....	75
4.3.3.3. Xây dựng các luật điều khiển “ nếu ... thì	77
4.3.3.4. Chọn luật hợp thành	79
4.3.3.5. Giải mờ	79
4.3.3.6. Sơ đồ mô phỏng	81
4.3.3.7. Kết quả mô phỏng chất lượng bộ điều khiển PID và bộ điều khiển mờ thích nghi.....	81
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	85
TÀI LIỆU THAM KHẢO	87

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

STT	Ký hiệu	Diễn giải nội dung đầy đủ
1	ĐC	Động cơ điện một chiều
2	ADC	Analog Digital Convert
3	DAC	Digital Analog Convert
4	XA-Đ	Điều chỉnh xung áp - động cơ một chiều
8	T-Đ	Thyristor - động cơ
9	CL-Đ	Chỉnh lưu điều khiển - động cơ một chiều
10	F-Đ	Hệ máy phát động cơ
11	BBĐ	Bộ biến đổi
12	PID	Proportional Intergal Derivative
13	PI	Proportional Intergal
14	FXCĐ	Phát xung chủ đạo
15	SRC	Sóng răng cưa
16	TXPCX	Tạo xung phân chia xung
17	SS	So sánh
18	ĐK	Động cơ không đồng bộ

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ VÀ ĐỒ THỊ

Số hiệu	Nội dung	Trang
Hình 1-1	Cấu trúc cơ bản của một thiết bị chấp hành	3
Hình 1-2	Cấu trúc tiêu biểu của một van cầu khí nén	4
Hình 1-3	Van bi	5
Hình 1-4	Van bướm	6
Hình 1-5	Van đóng an toàn	7
Hình 1-6	Van mở an toàn	7
Hình 1-7	Sơ đồ cân bằng gió	11
Hình 1-8	Phân bố áp suất của hệ thống khói gió	12
Hình 1-9	Các vị trí cánh hướng	13
Hình 1-10	Hệ điều khiển cánh hướng van dùng cơ cấu liên kết góc quay	15
Hình 1-11	Hệ điều khiển cánh hướng van dùng cơ cấu liên kết góc quay	17
Hình 1-12	Sơ đồ khối điều khiển cánh hướng van	19
Hình 2-1	Sơ đồ khối hệ thống điều khiển vị trí van chovlò hơi	21
Hình 2-2	Sơ đồ cấu trúc mạch vòng dòng điện	24
Hình 2-3	Sơ đồ cấu trúc thu gọn mạch vòng dòng điện	24
Hình 2-4	Sơ đồ cấu trúc thu gọn mạch vòng tốc độ	26
Hình 2-5	Sơ đồ cấu trúc của hệ truyền động T-Đ	26
Hình 2-6	Sơ đồ nguyên lý module chỉnh lưu cầu 3 pha	29
Hình 2-7	Giản đồ điện áp của chỉnh lưu cầu 3pha	32
Hình 2-8	Sơ đồ nguyên lý mạch tạo xung điều khiển	33
Hình 2-9	Sơ đồ khối của hệ thống điều khiển theo pha đứng	34
Hình 2-10	Giản đồ điện	35
Hình 2-11	Hệ tải DC1 - DC2 và máy phát tốc	36

Hình 2-12	Sơ đồ nguyên lý làm việc của hệ tải	37
Hình 2-13	Sơ đồ bố trí thiết bị trên module chỉnh lưu cầu 3 pha	38
Hình 2-14	Điện áp khâu đồng bộ hóa	42
Hình 2-15	Điện áp đầu ra khâu phát sóng răng cưa	42
Hình 2-16	Điện áp khâu sửa xung và gửi xung	43
Hình 2-17	Khi động cơ quay theo chiều thuận với bộ điều khiển P	44
Hình 2-18	Động cơ quay theo chiều thuận với bộ điều khiển PI	45
Hình 2-19	Động cơ quay theo chiều ngược với bộ điều khiển P	46
Hình 2-20	Động cơ quay theo chiều ngược với bộ điều khiển PI	46
Hình 3-1	Sơ đồ khối điều chỉnh vị trí	48
Hình 3-2	Sơ đồ cấu trúc mạch vòng vị trí	49
Hình 3-3	Sơ đồ cấu trúc hệ điều khiển vị trí	50
Hình 4-1	Diễn biến thời gian của điều chỉnh vị trí tuyến tính	59
Hình 4-2	Quan hệ giữa $\Delta\varphi$ và ω	59
Hình 4-3	Sơ đồ chức năng của bộ điều khiển mờ	60
Hình 4-4	Sơ đồ bộ điều khiển mờ động	61
Hình 4-5	Điều chỉnh hệ số khuếch đại	62
Hình 4-6	Bộ điều khiển theo mô hình mẫu	62
Hình 4-7	Bộ điều khiển tự chỉnh	63
Hình 4-8	MRAFC điều chỉnh hệ số khuếch đại đầu ra	63
Hình 4-9	MRAFC điều chỉnh hệ số khuếch đại đầu ra và hệ số tích phân sai lệch đầu vào	63
Hình 4-10	Sơ đồ khối hệ thống điều khiển thích nghi theo mô hình	64
Hình 4-11	Sơ đồ khối MRAS dựa trên lý thuyết Lyapunov cho đối tượng bậc nhất	66