

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

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

NGÀNH : TỰ ĐỘNG HÓA

**THIẾT KẾ TỐI ƯU
BỘ ĐIỀU KHIỂN DÙNG ĐẠI SỐ GIA TỬ**

Ngành : TỰ ĐỘNG HÓA

Học viên: LÊ VĂN TÙNG

Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS. NGUYỄN HỮU CÔNG

THÁI NGUYÊN 2012

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

LUẬN VĂN THẠC SỸ KỸ THUẬT

NGÀNH: TỰ ĐỘNG HÓA

**THIẾT KẾ TỐI ƯU
BỘ ĐIỀU KHIỂN DÙNG ĐẠI SỐ GIA TỬ**

**BAN KHOA GIÁO VIÊN HỌC VIÊN
GIÁM HIỆU SAU ĐẠI HỌC HƯỚNG DẪN KHOA HỌC**

PGS.TS NGUYỄN HỮU CÔNG LÊ VĂN TÙNG

THÁI NGUYÊN, 2012

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Các kết quả trong luận văn là trung thực và chưa từng được công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

Tác giả luận văn

Lê Văn Tùng

LỜI CẢM ƠN

Luận văn được hoàn thành dưới sự hướng dẫn tận tâm và nghiêm khắc của **PGS.TS. Nguyễn Hữu Công**. Lời đầu tiên, tác giả xin chân thành cảm ơn Thầy đã tận tình hướng dẫn và cung cấp cho em những tài liệu để hoàn thành luận văn này, cũng như việc truyền thụ những kinh nghiệm quý báu trong suốt thời gian làm luận văn.

Tác giả xin trân trọng cảm ơn các Thầy, Cô Khoa Điện tử và Khoa Điện Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp Thái Nguyên đã tạo điều kiện giúp đỡ tận tình trong việc nghiên cứu đề tài.

Cuối cùng tác giả xin chân thành cảm ơn sự giúp đỡ của Ban giám hiệu, Khoa Sau Đại học Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp Thái Nguyên đã cho phép và tạo điều kiện thuận lợi để tác giả hoàn thành luận văn này.

Tác giả luận văn

Lê Văn Tùng

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC	iii
CÁC CHỮ VIẾT TẮT	vii
DANH MỤC CÁC BẢNG	viii
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, BIỂU ĐỒ	ix
MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1. NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI VÀ MỘT SỐ ỨNG DỤNG THỰC TẾ	5
1.1. Nguồn năng lượng mặt trời.....	5
1.2. Đặc điểm của năng lượng mặt trời trên bề mặt quả đất	6
1.3. Các thành phần của bức xạ mặt trời	7
1.4. Hiệu ứng nhà kính và bộ thu phẳng.....	7
1.4.1. Hiệu ứng nhà kính.....	7
1.4.2. Bộ thu năng lượng mặt trời phẳng.....	8
1.5. Một số ứng dụng năng lượng mặt trời	9
1.5.1. Sản xuất nước nóng bằng NLMT	10
1.5.1.1. Hệ thống sản xuất nước nóng đối lưu tự nhiên.....	10
1.5.1.2. Hệ thống sản xuất nước nóng đối lưu cưỡng bức	12
1.5.2. Sấy bằng NLMT	13
1.5.2.1. Hệ thống sấy đối lưu tự nhiên	14
1.5.2.2. Hệ thống sấy đối lưu cưỡng bức.....	15
1.5.3. Chung lọc nước bằng NLMT	17
1.5.4. Bếp mặt trời.....	18
1.5.4.1. Bếp mặt trời kiểu hiệu ứng nhà kính	18
1.5.4.2. Bếp mặt trời hội tụ	19

1.5.5. Sưởi ấm nhà cửa, chuồng trại	20
1.5.6. Pin mặt trời	21
1.5.6.1. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động	22
1.5.6.2. Hệ thống nguồn điện PMT	24
1.6. Kết luận	27
CHƯƠNG 2. TỔNG QUAN VỀ CÁC HỆ THỐNG PIN MẶT TRỜI.	29
2.1. Vai trò của hệ thống pin mặt trời	29
2.2. Giới thiệu hệ thống thu năng lượng dùng pin mặt trời	30
2.2.1. Nguyên lý làm việc của pin mặt trời	30
2.2.2. Hệ thống điều khiển pin mặt trời.....	34
2.2.3. Mô hình điều khiển pin mặt trời dùng Fuzzy Controller	35
2.3. Kết luận.....	36
CHƯƠNG 3. GIỚI THIỆU VỀ ĐẠI SỐ GIA TỬ	37
3.1. Bộ điều khiển mờ cơ bản.....	38
3.1.1. Mờ hoá	39
3.1.2. Sử dụng luật hợp thành.....	40
3.1.3. Sử dụng các toán tử mờ - khôi luật mờ.....	40
3.1.4. Giải mờ.....	41
3.1.5. Nguyên lý điều khiển mờ.....	42
3.1.6. Nguyên tắc thiết kế bộ điều khiển mờ	45
3.1.6.1. Định nghĩa các biến vào/ra	45
3.1.6.2. Xác định tập mờ	45
3.1.6.3. Xây dựng các luật điều khiển.....	47
3.1.6.4. Chọn thiết bị hợp thành	47
3.1.6.5. Chọn nguyên lý giải mờ.....	47
3.1.6.6. Tối ưu	48
3.2. Đại số gia tử	48
3.2.3. Đại số gia tử tuyến tính đầy đủ	55

3.3. Điều khiển sử dụng đại số gia tử	58
3.4. Kết luận chương 3.....	60
CHƯƠNG 4. XÂY DỰNG THUẬT TOÁN ĐIỀU KHIỂN PIN MẶT TRỜI.	61
4.1. Chất lượng của hệ thống điều khiển tự động	61
4.1.1. Đặc tính quá độ của hệ thống ĐKTD	61
4.1.2. Các chỉ tiêu chất lượng của hệ thống ĐKTD	61
4.1.2.1. Chất lượng động.....	61
4.1.2.2. Chất lượng tĩnh	62
4.1.2.3. Chất lượng ở quá trình quá độ.....	63
4.1.2.4. Chất lượng hỗn hợp.....	65
4.2. Mô hình cấu trúc toán học của hệ thống.....	66
4.2.1 Mô hình cấu trúc của hệ thống pin mặt trời	66
4.2.2. Mô hình toán học của hệ thống pin mặt trời	67
4.3. Thiết kế hệ thống điều khiển sử dụng bộ điều khiển mờ	70
4.3.1. Định nghĩa các biến vào ra	70
4.3.2. Định nghĩa tập mờ (giá trị ngôn ngữ) cho các biến vào ra.....	71
4.3.3. Xây dựng các luật điều khiển.....	74
4.3.4. Chọn thiết bị hợp thành và nguyên lý giải mờ	74
4.3.5. Sơ đồ và kết quả mô phỏng.....	76
4.4. Thiết kế hệ thống điều khiển sử dụng bộ điều khiển Đại số gia tử.....	76
4.4.1. Thiết kế bộ điều khiển Đại số gia tử có $\alpha=\beta$	76
4.4.2. So sánh chất lượng hệ thống khi dùng BDK mờ và ĐSGT ($\alpha=\beta$)...	82
4.5. Thiết kế tối ưu cho bộ điều khiển bằng đại số gia tử.....	83
4.5.1. Yêu cầu thiết kế tối ưu	83
4.5.2. Thiết kế tối ưu bộ điều khiển bằng Đại số gia tử sao cho J_1 min.....	83
4.5.3. Thiết kế bộ điều khiển Đại số gia tử có $\alpha\neq\beta$	84
4.5.3.1. Khi $\alpha = 0.1, \beta = 0.9$	84
4.5.3.2. Lập bảng thống kê giá trị khi thay đổi α và β của bộ điều khiển..	88

4.5.4. Thiết kế tối ưu bộ điều khiển bằng Đại số gia tử sao cho J_2 min.....	89
4.6. Kết luận chương 4.....	92
KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ VÀ HƯỚNG NGHIÊN CỨU TIẾP THEO	93
TÀI LIỆU THAM KHẢO	94
PHỤ LỤC	97

CÁC CHỮ VIẾT TẮT

NLMT	: Năng lượng mặt trời
BXMT	: Bức xạ mặt trời
PMT	: Pin mặt trời
FLC	: Fuzzy Logic Controller (Bộ điều khiển mờ)
BĐK	: Bộ điều khiển
BDD	: Bộ biến đổi điện

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 2.1. So sánh hiệu suất của pin mặt trời đặt cố định và có điều khiển ...	35
Bảng 4.1. Các trạng thái khác nhau của pin mặt trời.....	68
Bảng 4.2. Các luật điều khiển hợp thành	74
Bảng 4.3. Bảng SAM	79
Bảng 4.4. Bảng thực hiện phép Product khi $\alpha=\beta$	80
Bảng 4.5. Bảng SAM	86
Bảng 4.7. Giá trị tiêu chuẩn tích phân J	88
Bảng 4.8. Giá trị tiêu chuẩn tích phân J theo tốc độ biến thiên của sai lệch khi $\gamma =0.2$	90
Bảng 4.9. Giá trị tiêu chuẩn tích phân J theo tốc độ biến thiên của sai lệch khi $\gamma =1.5$	91