

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP THÁI NGUYÊN**

NGUYỄN THỊ XUÂN THU

**ĐỀ TÀI: ƯỚC LƯỢNG TỪ THÔNG TRONG ĐIỀU KHIỂN VECTOR TỰA TỪ THÔNG RÔT ĐỘNG CƠ
KHÔNG ĐỒNG BỘ**

TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ

Thái Nguyên - Năm 2014

Số hóa bởi Trung tâm Học liệu – Đại học Thái Nguyên

<http://www.lrc-tnu.edu.vn/>

LỜI CAM ĐOAN

Tên tôi là : **Nguyễn Thị Xuân Thu**

Sinh ngày: 15 tháng 10 năm 1975

Học viên lớp cao học khóa 14 – Tự động hóa - Trường Đại học Kỹ Thuật Công

Nghiệp Thái Nguyên – Đại học Thái Nguyên.

Tôi xin cam đoan bản luận văn: **Ước lượng từ thông trong điều khiển vector từ tựa thông roto động cơ không đồng bộ** do tôi tự nghiên cứu hoàn thành dưới sự hướng dẫn của thầy giáo **PGS.TS.Nguyễn Văn Liễn**. Các số liệu và kết quả là hoàn toàn đúng với thực tế.

Để hoàn thành luận văn này em chỉ sử dụng những tài liệu được ghi trong danh mục tài liệu tham khảo và không sao chép hay sử dụng bất kỳ tài liệu nào khác. Nếu phát hiện có sự sao chép em xin chịu hoàn toàn trách nhiệm.

Tác giả luận văn

Nguyễn Thị Xuân Thu

LỜI CẢM ƠN

Em xin gửi lời cảm ơn đến các thầy cô giáo ở khoa Sau Đại học – Trường Đại học KTCN Thái Nguyên, Cùng các giáo sư, phó giáo sư, tiến sĩ đã quan tâm tổ chức chỉ đạo và trực tiếp giảng dạy khóa cao học của chúng tôi. Đặc biệt em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến thầy giáo hướng dẫn **PGS.TS. Nguyễn Văn Liễn**. Thầy đã gợi mở hướng nghiên cứu và đã tận tình hướng dẫn với những ý kiến cụ thể, tạo điều kiện giúp em từng bước hoàn thiện, nâng cao khả năng nghiên cứu trong quá trình thực hiện luận văn này.

Em cũng xin trân trọng cảm ơn gia đình, bạn bè và đồng nghiệp – những người đã luôn ủng hộ và động viên em nghiên cứu và hoàn thành luận văn.

Tuy nhiên do bản thân mới bắt đầu trên con đường nghiên cứu đầy thách thức, chắc chắn bản luận văn còn nhiều thiếu sót. Rất mong được sự góp ý của các thầy cô giáo và đồng nghiệp.

Em xin trân trọng cảm ơn!

Học viên

Nguyễn Thị Xuân Thu

MỤC LỤC	Trang
Lời cam đoan	i
Lời cảm ơn	ii
Mục lục	iii
Danh mục các các chữ viết tắt	vi
Danh mục các hình vẽ và bảng biểu	vii
Lời nói đầu	1
Chương 1: TỔNG QUAN VỀ MÔ HÌNH ĐIỀU KHIỂN FOC ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ TRONG CÁC KHÔNG GIAN VÉC TƠ	3
1.1. Giới thiệu chung về động cơ không đồng bộ	3
1.1.1 Lịch sử ra đời của động cơ không đồng bộ	3
1.1.2 Cấu tạo của động cơ không đồng bộ	3
1.1.3. Nguyên lý hoạt động của động cơ không đồng bộ xoay chiều ba pha	4
1.1.4 Ứng dụng và ưu, nhược điểm của động cơ không đồng bộ xoay chiều ba pha	5
1.2. Mô hình ba pha của động cơ không đồng bộ	6
1. 3. Đại lượng véctơ không gian	12
1.4. Mô hình động cơ không đồng bộ trong các hệ tọa độ trục giao	16
1.4.1. Mô hình trong hệ tọa độ gắn với stato ($\alpha\beta 0$)	16
1.4.2. Mô hình trong hệ tọa độ quay đồng bộ ($dq0$)	21
1.4. 3. Mô hình trong hệ tọa độ gắn với roto (D, Q, O)	25
CHƯƠNG 2: NGUYÊN LÝ ĐIỀU KHIỂN VÉC TƠ TỰA TỪ THÔNG ROTO	29
2.1. Nguyên lý điều khiển	29
2.2. Tổng quan về biến tần	33
2.2.1. Biến tần sử dụng trong công nghiệp	33
2.2.2. Các loại biến tần	35

2.3. Các phương pháp điều khiển nghịch lưu	37
<i>2.3.1. Phương pháp PWM thông thường</i>	38
<i>2.3.2. Phương pháp điều chế vector không gian SPWM</i>	41
Chương 3: THIẾT KẾ BỘ ĐIỀU KHIỂN	50
3.1. Thiết kế bộ điều khiển dòng điện i_{sd} và i_{sq}	50
<i>3.1.1. Mô hình gần đúng của động cơ không đồng bộ trong hệ tọa độ d,q tựa từ thông roto.</i>	50
<i>3.1.2. Tổng hợp hai bộ điều khiển dòng điện riêng rẽ có bù tách kênh</i>	52
3.2. Thiết kế bộ điều khiển từ thông roto	55
3.3. Ước lượng từ thông rô to	57
Chương 4: MÔ PHỎNG VÀ THÍ NGHIỆM	60
4.1. Tính toán các thông số động cơ	60
<i>4.1.1. Tính L_r, L_s, L_m từ mô hình thay thế máy điện</i>	61
<i>4.1.2. Tính $I_{sd0}, I_{sq0}, \psi'_{rd0}$</i>	62
4.2. Mô phỏng hệ thống điều khiển trên Matlab – Simulink	63
<i>4.2.1. Mô hình mô phỏng</i>	63
<i>4.2.2. Kết quả mô phỏng khi thay đổi mô men động cơ</i>	66
<i>4.2.3. Kết quả mô phỏng khi thay đổi lượng đặt từ thông</i>	68
4.3. Đánh giá kết quả thực nghiệm	71
<i>4.3.1. Cấu hình thực nghiệm về điều khiển véc tơ tựa từ thông rô to động cơ không đồng bộ</i>	71
<i>4.3.2. Giới thiệu về mô hình thực nghiệm</i>	74
<i>4.3.3. Các kết quả thực nghiệm</i>	75
<i>4.3.4. Đánh giá kết quả mô phỏng và thực nghiệm</i>	76

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

STT	Ký hiệu		Diễn giảng nội dung
1	IM	Induction Motor	Động cơ không đồng bộ
2	FOC	Field Orientated Control	Điều khiển tựa từ thông roto
3	FOC-IM	FieldOrientated Control Induction Motor	Điều khiển tựa từ thông roto cho động cơ không đồng bộ
4	PWM	Pulse Width Modulation	Điều chế độ rộng xung
5	SVPWM	SpaceVectorPulseWidth Modulation	Điều biến vector không gian

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ VÀ BẢNG BIỂU

A, Hình vẽ

Số hiệu	Nội dung	Trang
Hình 1.1.	Sơ đồ dây quấn tập trung của KĐB	7
Hình 1.2.	Sơ đồ 3 pha quy đổi về stato của KĐB	9
Hình 1.3.	Mô hình giải thích cách tính sức điện động roto	11
Hình 1.4.	(a) Mô hình của điều khiển trong hệ tọa độ cực; (b) các đại lượng véctor	12
Hình 1.5.	Phân bố mật độ dòng điện khi chỉ có pha a có dòng điện	13
Hình 1.6.	Sức từ động toàn phần của stato	14
Hình 1.7.	Phân bố mật độ từ thông tổng từ các dòng stato ở hình 1.6	15
Hình 1.8.	Biểu diễn vector trên hệ trục $\alpha\beta$	17
Hình 1.9.	Sơ đồ thay thế của động cơ không đồng bộ trong hệ trục $(0\alpha\beta)$	18
Hình 1.10.	Sơ đồ cấu trúc của động cơ trong hệ tọa độ $(0\alpha\beta)$	19
Hình 1.11.	Mô hình trạng thái của điều khiển trong hệ tọa độ $(0\alpha\beta)$	21
Hình 1.12.	Biểu diễn véc tơ không gian trong hệ trục d, q	22
Hình 1.13.	Sơ đồ thay thế điều khiển trong hệ trục tọa độ dq	24
Hình 1.14.	Biểu diễn vector không gian trong hệ trục gắn với roto (DQ)	25
Hình 1.15.	Sơ đồ thay thế điều khiển trong hệ tọa độ gắn với roto	26
Hình 1.16.	Sơ đồ cấu trúc của điều khiển trong hệ tọa độ gắn với roto	27
Hình 2-1	Đồ thị véc tơ cho trường hợp tựa hệ trục d,q và véc tơ từ thông roto	29
Hình 2-2 .	Sự tương đồng giữa động cơ không đồng bộ trong hệ tọa độ tựa từ thông rôto và động cơ một chiều kích từ độc lập	31

Hình 2.3. Sơ đồ khối hệ thống điều khiển vectơ tựa từ thông roto	32
Hình 2.4. Sơ đồ cấu trúc của biến tần gián tiếp	36
Hình 2.5 Điều chế độ rộng Xung (a. Hai cực tính; b. Một cực tính)	39
Hình 2.6. Sơ đồ cấu trúc hệ điều khiển nghịch lưu áp ba pha PWM thông thường.	40
Hình 2.7. Dạng điện áp ra của sơ đồ nghịch lưu áp ba pha.	41
Hình 2.8. Nghịch lưu áp ba pha (a) và đồ thị điện áp ra sáu bậc (b).	42
Hình 2.9. Các vectơ và vectơ biên chuẩn trong mặt phẳng $\alpha\beta$	43
Hình 2.10. Các vectơ biên chuẩn và các sector	45
Hình 2.11. Mẫu xung trong mỗi sector	49
Hình 3.1. Dòng điện động cơ trên trục d, q	50
Hình 3.2. Sơ đồ thay thế gần đúng của động cơ không đồng bộ	51
Hình 3.3. Mô hình gần đúng của động cơ không đồng bộ trong hệ tọa độ tựa từ thông roto.	52
Hình 3.4. Sơ đồ khối của mạch vòng dòng điện i_{sd} và i_{sq}	53
Hình 3.5. Cấu trúc điều khiển dòng điện và tách kênh	53
Hình 3.6. Điều khiển dòng riêng rẽ có bù sức điện động e_{sd} và e_{sq} R_{11} và R_{12} được lấy theo (3.7).	54
Hình 3.7.(a) Mô hình mạch vòng điều khiển,	
(b) Sơ đồ khối hàm truyền hệ FOC-IM	54
Hình 3.8. Mô hình ước lượng dòng điện stato \hat{i}_{sd} và \hat{i}_{sq}	58
Hình 3.9. Mô hình ước lượng từ thông	59
Hình 3.10. Mô hình ước lượng momen điện từ	59