ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

HỌ VÀ TÊN TÁC GIẢ : CẤN THỊ VÂN

TÊN ĐỀ TÀI LUẬN VĂN

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG HỆ THỰC NGHIỆM BIẾN TẦN – ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU, PHỤC VỤ CHO CÔNG TÁC ĐÀO TẠO NGHỀ ĐIỆN CÔNG NGHIỆP CỦA KHOA ĐIỆN, TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ YÊN BÁI

Chuyên ngành: TỰ ĐỘNG HÓA

Mã số: 60.52.02.16

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

PHÒNG QUẢN LÝ ĐÀO TẠO SAU ĐẠI HỌC **NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC**

TS. NGUYỄN VĂN VỴ

KHOA ĐIỆN
TRƯỞNG KHOA

Thái nguyên - 2014

LỜI CAM ĐOAN

Tên tôi là: **Cấn Thị Vân**

Sinh ngày 10 - 11 - 1986

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 khoa Điện trường Cao đẳng nghề 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

Cấn Thị Vân

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN i
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ vi
MỞ ĐẦU 1
2. Mục tiêu của luận văn 2
3. Đối tượng nghiên cứu 2
4. Ý nghĩ khoa học và thực tiễn của đề tài 2
5. Kết cấu của luận văn của luận văn 2
CHƯƠNG 1:THỰC TRẠNG VÀ YÊU CẦU ĐÀO TẠO NGHỀ ĐIỆN CỦA TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ YÊN BÁI 4
1.1. Giới thiệu chung về trường Cao đẳng nghề Yên bái 4
1.1.1. Quá trình phát triển trường Cao đẳng nghề Yên Bái 4
1.2. Các ngành nghề đào tạo của Nhà trường 7
1.3. Chương trình đào tạo nghề điện công nghiệp. 8
1.3.1. Nhu cầu lao động của xã hội với nghề điện công nghiệp của tỉnh Yên Bái và các tỉnh lân cận 8
1.3.2. Chương trình đào tạo nghề điện 9
CHƯƠNG 2: NGHIÊN CỨU ĐIỀU KHIỂN HỆ TRUYỀN ĐỘNG BIẾN TẦN ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ BA PHA 18
2.1 Điều chỉnh tốc độ động cơ không đồng bộ ba pha 18
2.3 Điều khiển định hướng theo từ trường (*FOC*) 27
2.3.2. Cấu trúc của hệ điều khiển tựa theo từ thông rotor 32
2.4 Kết luận chương 2 37
CHƯƠNG 3: ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG HỆ THỐNG BẰNG MÔ PHỎNG VÀ THỰC NGHIỆM 39
3.1. Đặt vấn đề 39
3.2 Sơ đồ công nghệ hệ thống truyền động BĐTS- ĐCKĐB 40

Số hóa bởi Trung tâm Học liệu – Đại học Thái Nguyên http://www.lrc-tnu.edu.vn/

3.3 Kiểm tra chất lượng bằng mô phỏng..... 41
3.3.1 Xây dựng mô hình mô phỏng 41
3.3.2. Kết quả mô phỏng 43
3.3.3. Nhận xét: 49
3.4. Đánh giá bằng kết quả thực nghiệm: 50
3.4.1. Cấu hình thực nghiệm về điều khiển tại trung tâm thí nghiệm..... 50
3.4.3 Nhận xét 57
3.5. Kết luận chương 3. 57
CHƯƠNG 4: XÂY DỰNG BÀI THỰC NGHIỆM BIẾN TẦN – ĐỘNG CƠ XOAY CHIỀU BA PHA 58
4.2 Thiết kế sơ đồ nguyên lý bài thí nghiệm..... 59
4.3 Chọn thiết bị và bố trí thiết bị của bài thí nghiệm 62
4.4. Nội dung các bài thí nghiệm 66
4.4.1. Bài số 1 : Điều khiển tốc độ động cơ bằng thay đổi tần số..... 66
4.4.2 Bài số 2 : Điều khiển hệ thống ở chế độ điều khiển vector 67
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ..... 70
1. Kết luận: 70
2. Kiến nghị:..... 71
TÀI LIỆU THAM KHẢO..... 72

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

KÝ HIỆU	Ý NGHĨA
UBND	Ủy Ban Nhân Dân
BLĐTBXH	Bộ lao động thương binh xã hội
CL	Chỉnh lưu
NL	Nghịch lưu
BĐTS	Bộ biến đổi tần số
ĐCKĐB	Động cơ không đồng bộ ba pha rotor lồng sóc
ĐCA	Bộ điều chỉnh biên độ điện áp ra nghịch lưu
SI	Sensor đo dòng điện
TG	Sensor đo tốc độ
BĐD	Biến đổi dòng
TĐĐMC	Truyền động điện một chiều
ĐCVTKG	Điều chế vectơ không gian
ĐCXCBP	Động cơ xoay chiều 3 pha
ĐTĐK	Đối tượng điều khiển
KĐB	Không đồng bộ
XL	Khâu gia công tín hiệu dòng điện và tốc độ động cơ
THĐ	Tín hiệu đặt
ĐTS	Đặt tần số ra nghịch lưu

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

Hình 2.1 Sơ đồ tổng quát hệ thống truyền động BĐTS – ĐCKĐB 18
Hình 2.2: Cấu trúc điều khiển vô hướng hệ BĐTS - ĐCKĐB 22
Hình 2.3 Cấu trúc hệ Điều khiển vectơ động cơ KĐB 25
Hình 2.4 Mô tả vector dòng điện stator 28
Hình 2.5:Vetor dòng stator trên hệ tọa độ cố định αβ và hệ tọa độ quay dq .. 29
Hình 2.6: Thu thập giá trị thực của các thành phần dòng i_{sd}, i_{sq} 31
Hình 2.7 Cấu trúc kinh điển của hệ TĐĐXCBP điều khiển kiểu T^4R..... 32
Hình 2.8: Hệ TĐĐXCBP điều khiển kiêu T^4R trên hệ tọa độ dq 34
Hình 2.10 Vectơ dòng stator khi động cơ đồng bộ làm việc. 37
Vùng làm việc có tốc độ lớn hơn tốc độ quay danh định bằng cách đặt $i_{sd} < 0$ (giảm từ thông cực). 37
Hình 3.1: Sơ đồ công nghệ hệ thống 40
Hình 3.2: Cấu trúc mô phỏng hệ thống BĐTS - ĐCKĐB 41
Hình 3.3: Khối động cơ xoay chiều ba pha 42
Hình 3.4: Cấu trúc khối điều khiển vectơ (vector control) 42
Hình 3.5: Cấu trúc khối điều khiển tốc độ (speed control) 43
Hình 3.6: Điện áp tức thời của biến tần ở tần số 50HZ 43
Hình 3.8 : Mô men điện từ ở tần số 50HZ 44
Hình 3.9: Điện áp ra của biến tần không tải ở tần số 15HZ 45
Hình 3.10: Tốc độ của động cơ ở tần số 15HZ 45
Hình 3.10: Tốc độ động cơ ở tần số 15HZ 45
Hình 3.11: Mômen điện từ của động cơ ở tần số 15HZ 46
Hình 3.12: Điện áp đặt vào động cơ ở tần số 50HZ có tải 46
Hình 3.13: Tốc độ của động cơ ở tần số 50HZ có tải 47
Hình 3.14: Mômen tải của động cơ ở tần số 50HZ 47
Hình 3.15: Điện áp đặt vào động cơ ở tần số 15HZ có tải 48
Hình 3.16: Tốc độ của động cơ ở tần số 15HZ có tải 48

Hình 3.17: Mô men của động cơ ở tần số 15HZ 49
Hình 3.18: Mô hình thí nghiệm điều khiển mức, nhiệt độ và lưu lượng 50
Hình 3.20: Giao diện trong thí nghiệm điều khiển 52
Hình 3.23: Kết quả thí nghiệm Kp = 2; K_I = 3; K_D = 0,1 57
Hình 4.1 Sơ đồ tổng quát hệ thống truyền động BĐTS – ĐCKĐB 59
Hình 4.2: Sơ đồ nguyên lý hệ BĐTS - ĐCKĐB 61
Hình 4.3 Sơ đồ bố trí thiết bị trên bàn thí nghiệm 63
Hình 4.5 Thông số của động cơ trong bài thực nghiệm 65
Hình 4.6: Mô hình điều khiển động cơ 68

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết cua đề tài.

Là một giáo viên của khoa Điện - trường Cao Đẳng Nghề Yên Bái, trực tiếp tham gia đào tạo nghề "Điện công nghiệp", nên tôi rất quan tâm đến hệ truyền động điện xoay chiều nói trên với mục đích nâng cao kiến thức về lĩnh vực này: làm chủ được các công việc thiết kế, lắp đặt hệ thống mới và góp phần đào tạo ra đội ngũ cán bộ kỹ thuật điện làm chủ được các hệ thống truyền động xoay chiều chất lượng cao trong thực tế, đáp ứng yêu cầu của nền sản xuất hiện đại.

Hiện nay hệ truyền động sử dụng động cơ điện xoay chiều ngày càng được sử dụng rộng rãi trong thực tế do có nhiều ưu điểm. Đặc biệt ngày nay, cùng với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ điện tử công suất, vi xử lý và công nghệ máy tính thì việc điều chỉnh tốc độ động cơ xoay chiều đạt được những chỉ tiêu chất lượng điều chỉnh cao trở nên dễ dàng. Trước đây trong các ngành sản xuất công nghiệp các hệ truyền động đòi hỏi chỉ tiêu chất lượng cao (Điều chỉnh tốc độ vô cấp, phạm vi điều chỉnh rộng, độ ổn định cao.....) thường dùng hệ truyền động một chiều. Hiện nay do giải quyết tốt việc điều chỉnh tốc độ động cơ xoay chiều, nên hệ thống truyền động điện một chiều được thay thế bằng hệ thống truyền động điện xoay chiều và đang trở nên phổ biến. Vì vậy các hệ thống truyền động sử dụng động cơ xoay chiều (Điển hình là hệ truyền động biến tần - động cơ xoay chiều 3 pha rô to lồng sóc) không những được nhiều nhà nghiên cứu quan tâm giải quyết, mà ngay trong các trường đào tạo đại học, cao đẳng nghề điện cũng được đưa vào chương trình đào tạo, nhằm đào tạo được những cán bộ kỹ thuật đáp ứng được yêu cầu của sản xuất.

Xuất phát từ những lý do trên và cũng là yêu cầu của trường cao đẳng nhề Yên Bái, tôi chọn đề tài : ***"Nghiên cứu xây dựng hệ thực nghiệm Biến***

tần – Động cơ điện xoay chiều, phục vụ cho công tác đào tạo nghề Điện công nghiệp của khoa Điện, trường Cao đẳng nghề Yên Bái"

2. Mục tiêu của luận văn

Nghiên cứu hệ thống thí nghiệm biến tần động cơ xoay chiều tại trung tâm thí nghiệm trường đại học KTCN Thái Nguyên.

Trên cơ sở thiết bị hiện có của trường và nội dung chương trình đào tạo, , dựa vào kết quả nghiên cứu trên, tiến hành triển khai thành các modul thực hành về điều khiển biến tần – động cơ xoay chiều ba pha. Đây là vấn đề còn nhiều hạn chế ở các cơ sở đào tạo nghề, cụ thể là tại trường Cao đẳng nghề Yên Bái.

3. Đối tượng nghiên cứu

- Biến tần 3 pha
- Đông cơ xoay chiều 3 pha
- Điều khiển hệ Biến tần - động cơ xoay chiều

4. Ý nghĩ khoa học và thực tiễn của đề tài

Nâng cao được chất lượng đào tạo nghề của nhà trường

Đáp ứng được yêu cầu của thực tế sản xuất do hiện nay trong thực tế đang sử dụng rộng rãi hệ thông này trong các thiết bị đòi hỏi chất lượng điều chỉnh cao.

5. Kết cấu của luận văn của luận văn

Với mục tiêu đặt ra, nội dung luận văn bao gồm các chương sau:

Chương 1: Thực trạng và nội dung đào tạo nghề "Điện công nghiệp" của trường Cao đẳng nghề Yên Bái

Chương 2: Nghiên cứu hệ điều khiển biến tần động cơ xoay chiều ba pha

Chương 3: Đánh giá hệ thống bằng mô phỏng và thực nghiệm.

Chương 4: Xây dựng hệ thực hành "biến tần - động cơ xoay chiều"

Kết luận và kiến nghị

Để hoàn thành được luận văn, ngoài sự cố gắng của bản thân, tác giả đã nhận được sự hướng dẫn tận tình của cán bộ hướng dẫn khoa học và sự giúp đỡ của trường Cao đẳng nghề Yên Bái, trường Đại học Kỹ thuật công nghiệp - Đại học Thái Nguyên, tập thể thầy cô giáo của Khoa Điện và khoa Sau đại học và bạn bè đồng nghiệp.

Tôi xin chân thành cám ơn thầy giáo Nguyễn văn Vy và tập thể thầy cô giáo của Khoa Điện và khoa Sau đại học - trường Đại học Kỹ thuật công đã giúp đỡ tôi hoàn thành luận văn và chương trình học tập.

Thái Nguyên ngày 20 tháng 12 năm 2013

Tác giả luận văn

Cấn Thị Vân