

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐHKT CÔNG NGHIỆP**

\*\*\*

**CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**

**Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

-----o0o-----

**THUYẾT MINH  
LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT**

**ĐỀ TÀI:**

**NGHIÊN CỨU VÀ NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG HỆ  
TRUYỀN ĐỘNG NHIỀU ĐỘNG CƠ TRONG DÂY CHUYỀN  
IN**

Học viên: Trần Ngọc Sơn

Lớp: CHK9

Chuyên ngành: Tự động hoá

Người HD khoa học: PGS - TS.Võ Quang Lạp

Ngày giao đề tài: 01/05/2008

Ngày hoàn thành: 25/02/2009

**KHOA ĐT SAU ĐẠI HỌC**

**NGƯỜI HƯỚNG DẪN**

**HỌC VIÊN**

TS. Nguyễn Văn Hùng

PGS - TS.Võ Quang Lạp

Trần Ngọc Sơn

## MỞ ĐẦU

Đất nước ta đang trong thời kỳ công nghiệp hoá, hiện đại hoá. Việc nâng cấp các dây chuyền trong máy sản xuất là một vấn đề rất quan trọng và cấp thiết. Nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm và tăng năng suất lao động.

Hiện nay, các dây chuyền in trong các nhà máy đã quá cũ và lạc hậu, được nhập từ nước ngoài với các thông số của dây chuyền không rõ ràng, hệ truyền động chủ yếu là sử dụng các bộ điều khiển truyền thống. Để nâng cao chất lượng thì mới dừng lại ở các mạch vòng phản hồi nên chất lượng chưa cao đồng thời còn có nhiều nhược điểm vì nó ảnh hưởng đến tính liên tục của hệ thống dẫn đến lượng dầu ra cũng dễ bị thay đổi. Do đó một vấn đề đặt ra là làm như thế nào để nâng cao chất lượng của hệ thống. Trên cơ sở đó thì trong luận văn này sẽ đi tìm hiểu, nghiên cứu và ứng dụng phương pháp điều khiển mờ vào việc chỉnh định tham số của bộ điều chỉnh truyền thống và thay bộ điều chỉnh truyền thống bằng một bộ mờ riêng vào hệ thống truyền động trong dây chuyền in đã có ở nước ta để nâng cao chất lượng của hệ thống.

Điều khiển mờ hiện đang giữ vai trò quan trọng trong các hệ thống điều khiển hiện đại, vì nó đảm bảo tính khả thi của hệ thống, đồng thời lại thực hiện tốt các chỉ tiêu kỹ thuật của hệ như độ chính xác cao, độ tác động nhanh, tính bền vững và ổn định tốt, dễ thiết kế và thay đổi... Khác với kỹ thuật điều khiển truyền thống thông thường là hoàn toàn dựa vào độ chính xác tuyệt đối của thông tin mà trong nhiều ứng dụng không cần thiết hoặc không thể có được, hệ điều khiển logic mờ được áp dụng hiệu quả nhất trong các quá trình chưa xác định rõ hay không thể đo đạc chính xác được, trong các quá trình điều khiển ở điều kiện thiếu thông tin. Chính khả năng này của điều khiển mờ đã giúp giải quyết thành công các bài toán phức tạp, các bài toán mà trước đây không giải được.

Sau hơn 2 năm học tập tại trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp Thái Nguyên, tôi đã được đào tạo và tiếp thu được những kiến thức hiện đại và tiên

tiên trong lĩnh vực tự động hoá. Trước khi tốt nghiệp cao học, tôi nhận được đề tài: “***Nghiên cứu và nâng cao chất lượng hệ truyền động nhiều động cơ trong dây chuyền in***”

Nội dung của bản luận văn được đưa chia làm 4 chương:

*Chương I: Tổng quan về hệ truyền động nhiều động cơ trong dây chuyền in.*

*Chương II: Các phương án xây dựng hệ thống truyền động T-Đ cho dây chuyền in.*

*Chương III: Xây dựng sơ đồ cấu trúc và tổng hợp hệ thống truyền động nhiều động cơ trong dây chuyền in.*

*Chương IV: Nghiên cứu ứng dụng điều khiển mờ để nâng cao chất lượng hệ thống trong dây chuyền in.*

Tôi xin trân trọng bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến thầy PGS. TS Võ Quang Lạp - người đã hướng dẫn tận tình và giúp tôi hoàn thành luận văn thạc sĩ này.

Tôi xin trân thành cảm ơn các thầy cô ở Khoa Điện – Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp đã đóng góp nhiều ý kiến và tạo điều kiện thuận lợi cho tôi hoàn thành luận văn.

Tôi xin trân thành cảm ơn Khoa sau Đại học, xin trân thành cảm ơn Ban giám hiệu Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp đã tạo những điều kiện thuận lợi nhất về mọi mặt để tôi hoàn thành khoá học.

Tôi xin chân thành cảm ơn!

*Thái Nguyên, ngày tháng năm 2009*

Người thực hiện

MỤC LỤC

Tên đề mục	Trang
CHƯƠNG I. TỔNG QUAN VỀ HỆ NHIỀU ĐỘNG CƠ TRONG DÂY CHUYỀN IN	9
1.1 Đặt vấn đề:	9
1.1.1. Giới thiệu tổng quan máy in giấy offset	
1.1.2. Giới thiệu tổng quan máy in vải	11
1.1.2.1. Xác định phụ tải của động cơ truyền động máy in vải	13
1.1.2.2. Sơ đồ điều khiển truyền động máy in vải	15
1.2. Những yêu cầu về truyền động nhiều trục trong máy in	16
1.3. Đặc tính phụ tải	17
1.4. Hệ thống truyền động	18
CHƯƠNG II. CÁC PHƯƠNG ÁN TRUYỀN ĐỘNG CHO DÂY CHUYỀN IN	19
2.1. Đặt vấn đề	19
2.2. Hệ thống Tiristor - Động cơ một chiều kích từ độc lập	19
2.2.1. Mô hình động cơ điện một chiều	19
2.2.2. Sơ đồ nguyên lý của hệ thống T-Đ khi hệ thay đổi từ thông (tải nhẹ)	24
2.2.2.1. Sơ đồ mắc song song	24
2.2.2.2. Sơ đồ mắc nối tiếp	25
2.2.3. Sơ đồ nguyên lý của hệ thống T- Đ khi hệ thay đổi điện áp (tải nặng)	28
2.3. Hệ truyền động điện xoay chiều với động cơ không đồng bộ Roto lồng sóc được cấp nguồn từ bộ biến tần.	29
2.3.1 Mô tả động cơ không đồng bộ ba pha dưới dạng các đại lượng vec tơ không gian	29

2.3.2 Quy đổi các đại lượng điện của động cơ không đồng bộ từ hệ véc tơ (a,b,c) về hệ tọa độ cố định trên Stato ( $\alpha,\beta$ )	32
2.3.3 Quy đổi các đại lượng điện của động cơ không đồng bộ từ hệ véc tơ (a,b,c) về hệ tọa độ cố định trên Stato ( $\alpha,\beta$ )	35
2.3.4 Quy đổi các đại lượng điện của động cơ không đồng bộ ba pha từ hệ tọa độ cố định trên Stator ( $\alpha,\beta$ ) về hệ tọa độ cố định trên Rotor (d,q)	37
2.3.5 Sự biến đổi năng lượng và mô men điện từ	41
2.3.6 Xây dựng mô hình toán học cho động cơ không đồng bộ	43
2.3.7 Cơ sở để định hướng từ thông trong hệ tọa độ tựa theo từ thông Rotor (d,q)	46
<b>CHƯƠNG III. XÂY DỰNG SƠ ĐỒ CẤU TRÚC VÀ TỔNG HỢP HỆ THỐNG TRUYỀN ĐỘNG NHIỀU ĐỘNG CƠ TRONG DÂY CHUYỀN IN</b>	<b>51</b>
3.1 Đặt vấn đề.	51
3.2. Hệ truyền động máy in khi làm việc tải nặng	51
3.3. Hệ truyền động máy in khi làm việc tải nhẹ	53
3.4. Tổng hợp hệ thống	55
3.4.1. Tổng hợp hệ thống máy in khi hệ làm việc với tải nặng	55
3.4.1.1. Tổng hợp mạch vòng dòng điện	56
3.4.1.2. Tổng hợp mạch vòng tốc độ	57
3.4.1.3. Tổng hợp mạch vòng lực căng	59
3.4.2. Tổng hợp hệ thống máy in khi hệ làm việc với tải nhẹ	62
3.5. Tính toán các thông số của hệ thống truyền động máy in sử dụng động cơ điện một chiều kích từ độc lập	64

3.6. Mô phỏng hệ truyền động bằng phần mềm Matlab – Simulink với việc sử dụng bộ điều khiển PID	68
3.6.1. Mô phỏng hệ thống truyền động máy in khi làm việc tải nặng	68
3.6.2. Mô phỏng hệ thống truyền động máy in khi làm việc với tải nhẹ	72
<b>CHƯƠNG IV. NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG ĐIỀU KHIỂN MỜ ĐỂ NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG HỆ THỐNG MÁY IN</b>	<b>75</b>
4.1. Đặt vấn đề	75
4.2. Các khái niệm cơ bản	
4.2.1. Tập mờ	75
4.2.1.1. Nhắc lại tập rõ	
4.2.1.2. Tập con mờ	
4.2.2. Các phép toán trên tập mờ	78
4.2.3. Biến ngôn ngữ	79
4.2.4. Suy luận mờ và luật hợp thành	79
4.3. Bộ điều khiển mờ	81
4.3.1. Cấu trúc một bộ điều khiển mờ	81
4.3.2. Mờ hoá	81
4.3.3. Giải mờ (defuzzyfier)	82
4.3.4. Khỏi luật mờ và khối hợp thành	83
4.3.4.1. Các bước xây dựng luật hợp thành khi có nhiều điều kiện	84
4.3.4.2. Thuật toán xây dựng luật hợp thành của nhiều mệnh đề hợp thành	85
4.3.5. Bộ điều khiển mờ tĩnh	86
4.3.6. Bộ điều khiển mờ động	86

4.4. Chính định mờ tham số bộ điều khiển PID	88
4.4.1. Đặt vấn đề	88
4.4.2. Thiết kế bộ điều khiển mờ	90
4.4.2.1 Xác định tất cả các biến ngôn ngữ vào ra	90
4.4.2.2. Xác định tập giá trị cho các biến vào ra	91
4.4.2.3. Xác định dạng hàm liên thuộc	92
4.4.2.4. Xây dựng các luật điều khiển “ nếu ... thì...”	93
4.4.2.5. Chọn luật hợp thành	95
4.4.2.6. Giải mờ	98
4.5. Mô phỏng hệ thống truyền động máy in làm việc tải nặng khi có bộ điều khiển mờ	98
4.6. Mô phỏng hệ thống truyền động máy in làm việc tải nhẹ khi có bộ điều khiển mờ	105
Kết luận và kiến nghị	113
Tài liệu tham khảo	115

**LỜI CAM ĐOAN**

Tôi xin cam đoan luận văn này là do tôi tự làm và nghiên cứu không sao chép hoặc sử dụng kết quả của người khác.

Tôi xin chịu trách nhiệm về lời cam đoan của mình.

Tác giả luận văn



**DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT**

1. M: Động cơ điện một chiều
2. D<sub>3</sub>: Động cơ xoay chiều ba pha
3. CK: Cuộn kích từ
4. Φ: Từ thông kích từ
5. FT: Máy phát tốc
6. R<sub>đ</sub>: Bộ điều chỉnh dòng điện
7. R<sub>ω</sub>: Bộ điều chỉnh tốc độ
8. R<sub>T</sub>: Bộ điều chỉnh trong mạch vòng đồng tốc
9. T-Đ: Hệ truyền động Thyristor - Động cơ điện một chiều
10. BT- D<sub>3</sub>: Hệ biến tần - Động cơ xoay chiều
11.  $K = K_I \cdot K_M \cdot \Phi$ : Hệ số tỷ lệ trong mạch vòng phản hồi dòng điện phân ứng;  $K_I$  là hệ số tỷ lệ của dòng điện phản ứng;  $K_M$  là hệ số mô men của động cơ
12. PID: ( Proportional- Itergral- Derivative) Bộ điều khiển tỷ lệ tích phân đạo hàm
13. W<sub>CBIkt</sub>: Cảm biến lấy dòng điện kích từ
14. W<sub>Rω</sub>: Hàm số truyền bộ điều chỉnh tốc độ
15. W<sub>Ikt</sub>: Hàm truyền bộ điều chỉnh dòng điện trong mạch vòng phản hồi dòng điện kích từ
16. W<sub>T</sub>: Hàm truyền bộ chỉnh lưu cấp điện cho cuộn dây kích từ
17. W<sub>RT</sub>: Hàm truyền của bộ điều chỉnh trong mạch vòng đồng tốc
18. W<sub>Đ</sub>: Hàm truyền khâu điện từ của động cơ điện một chiều
19. W<sub>CBI</sub>: Hàm truyền của khâu cảm biến lấy tín hiệu dòng điện phản ứng động cơ
20. W<sub>CB</sub>: Hàm số truyền máy phát tốc
21. W<sub>CBT</sub>: Hàm số truyền của khâu lấy tín hiệu đồng tốc

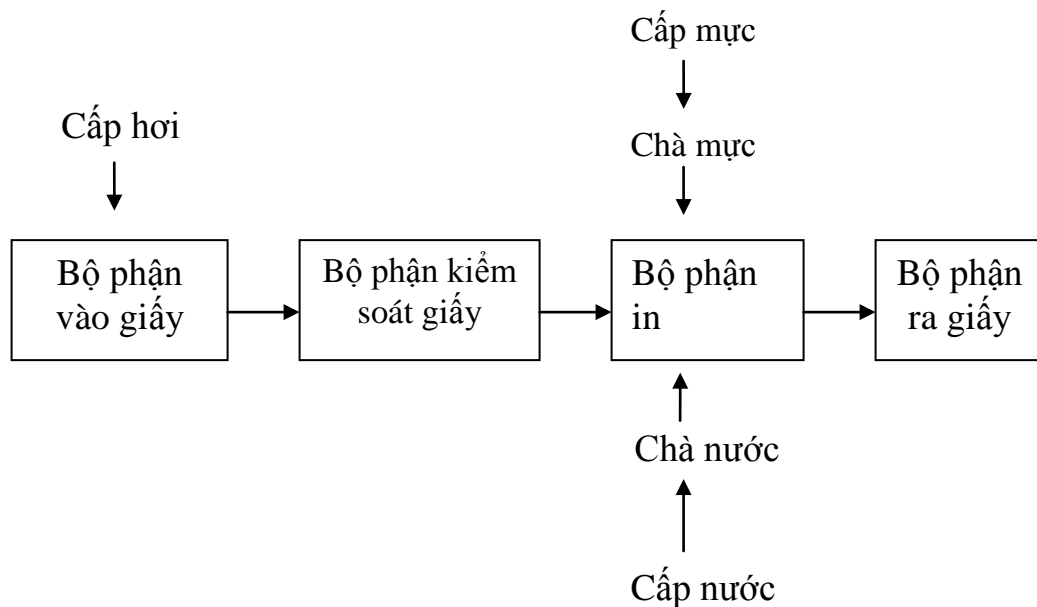
## CHƯƠNG I: TỔNG QUAN VỀ TRUYỀN ĐỘNG NHIỀU TRỤC TRONG MÁY IN

### 1.1. Đặt vấn đề.

Máy in có nhiều loại như máy in vải, máy in giấy và máy in kim loại trong đó có loại máy đơn giản một trục và máy in phức tạp nhiều trục. Sau đây ta nêu một vài loại máy in nhiều trục.

#### 1.1.1. Giới thiệu tổng quan về máy in giấy offset.

Trong máy in offset thường bao gồm các bộ phận sau:



*Hình 1.1: Sơ đồ cấu trúc máy in*

Ở máy in cuộn cả cuộn giấy in được tờ ra để in nên không thể cuộn lại mà phải cắt ngay trên máy in. Do giấy cuộn có khổ lớn nên sau khi cắt máy thường có bộ phận gấp kèm theo. Vì lẽ giấy được tờ ra từ cuộn giấy đang liên tục trên máy qua các bộ phận in nên ở máy in cuộn không có bộ phận kiểm soát giấy. Nhưng lại có bộ phận kiểm soát bằng giấy xem có bị đứt hay không.

Hiện nay ở các máy in cuộn đều thực hiện theo thứ tự in trước, cắt sau rồi gấp. Vì thế khi in trên máy in cuộn sản phẩm ra phải được in hoàn chỉnh trên một mặt hoặc trên cả hai mặt.