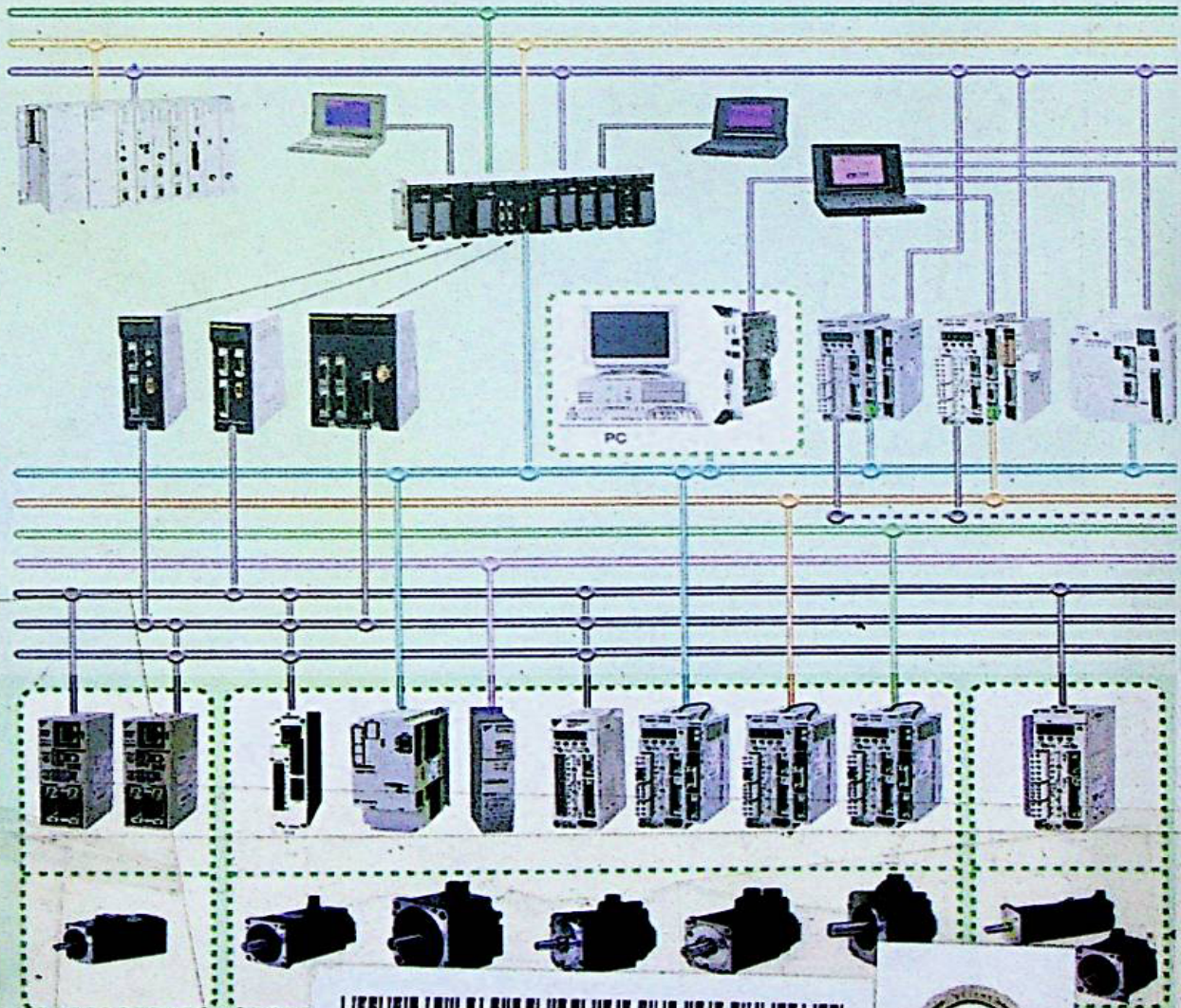


BÙI QUỐC KHÁNH - NGUYỄN VĂN LIỄN

CƠ SỞ TRUYỀN ĐỘNG ĐIỆN



N
T
9



* S K V 1 1 6 2 6 7 *



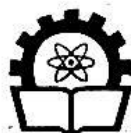
NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

621.319
B9.32-195

BÙI QUỐC KHÁNH – NGUYỄN VĂN LIỄN

CƠ SỞ TRUYỀN ĐỘNG ĐIỆN

(Giáo trình cho sinh viên ngành Điện các trường đại học kỹ thuật)
In lần thứ hai có sửa chữa bổ sung



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
Hà Nội 2009

THƯ VIỆN TRƯỜNG ĐHSPTK
GTD / 0023693
SKV 0116267

Các ký hiệu dùng trong tài liệu

biên độ

giá trị tức thời

Hệ truyền động điện có vai trò giá trị trung bình (hoặc hiệu dụng)

thực hiện nhiệm vụ biến đổi điện năng thành cơ năng

thời điều khiển sự biến đổi dòng điện động

máy và dây chuyền sản xuất. Vì vậy khi nghiên cứu hệ truyền động

ta cần quan tâm giải quyết hai vấn đề: Vấn đề thứ nhất là nghiên cứu

năng lượng của các hệ truyền động điện và phương pháp điều khiển

lượng đó, ta gọi đó là phần "Cơ sở truyền động điện". Vấn đề thứ hai là

cứu điều khiển các hệ truyền động trong đó cần phải xây dựng các

thiết bị điều khiển các hệ truyền động và thiết kế các bộ điều khiển, phần này gọi là

"Điều khiển truyền động".

Trong mười năm trở lại đây, hệ truyền động điện đã có sự phát triển đáng kể trên thị trường đã xuất hiện các biến tần trung thế 6kV công suất đến hàng MW, các biến tần công suất vài trăm kW với thuật điều khiển mới là trực tiếp rotor DTC và biến tần bốn góc phần tư 4Q với chỉnh lưu PWM. Ở dải công suất nhỏ, các động cơ đồng bộ kích từ nam châm vĩnh cửu, động cơ một chiều không chổi than, động cơ từ trở và các loại động cơ đặc biệt khác đã được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp. Sự phát triển các hệ truyền động sử dụng bộ biến đổi điện tử công suất mới đã góp phần tăng năng suất, chất lượng sản phẩm, giảm tiêu hao năng lượng dẫn đến tăng hiệu quả sản xuất.

Bộ môn Tự động hoá XNCN Khoa Điện Trường đại học Bách khoa Hà Nội, đã thường xuyên cập nhật kiến thức về các hệ truyền động mới, hiện đại trong bài giảng cho sinh viên và cho biên soạn lại giáo trình Truyền động điện. Đề cương và nội dung giáo trình đã được hội đồng xét duyệt giáo trình trường Đại học Bách khoa Hà Nội và Khoa Điện thông qua. Giáo trình bao gồm 5 chương, giảng dạy trong khuôn khổ 4 đơn vị học trình.

Chương 1: Khái niệm chung về hệ truyền động điện trong đó phân tích tổng quát sự biến đổi năng lượng trong hệ điện-cơ, các tiêu chuẩn cơ bản để xây dựng và đánh giá hệ truyền động.

Chương 2, chương 3, chương 4: Nghiên cứu ba hệ truyền động cơ bản là truyền động động cơ điện một chiều, truyền động động cơ điện xoay chiều không đồng bộ và truyền động động cơ điện xoay chiều đồng bộ. Nội dung các chương là nghiên cứu đặc tính cơ trong các trạng thái làm việc biến đổi năng lượng, các phương pháp điều khiển tốc độ, mômen các hệ truyền động, nghiên cứu chế độ khởi động và hãm các loại truyền động điện.

Chương 5: Tính chọn hệ truyền động điện: các yêu cầu cơ bản phục vụ thiết kế, các trình tự thiết kế mạch lực và điều khiển.

Lời nói đầu

Hệ truyền động điện có vai trò quan trọng trong sản xuất công nghiệp, nó thực hiện nhiệm vụ biến đổi điện năng thành cơ năng quay máy sản xuất đồng thời điều khiển sự biến đổi dòng năng lượng này theo yêu cầu công nghệ của máy và dây chuyền sản xuất. Vì vậy khi nghiên cứu hệ truyền động điện người ta cần quan tâm giải quyết hai vấn đề: Vấn đề thứ nhất là nghiên cứu sự biến đổi năng lượng của các hệ truyền động điện và phương pháp điều khiển dòng năng lượng đó, ta gọi đó là phần “Cơ sở truyền động điện”. Vấn đề thứ hai là nghiên cứu điều khiển các hệ truyền động trong đó cần phải xây dựng cấu trúc điều khiển các hệ truyền động và thiết kế các bộ điều khiển, phần này được gọi là “Điều khiển truyền động”.

Trong mười năm trở lại đây, hệ truyền động điện đã có sự phát triển đáng kể, trên thị trường đã xuất hiện các biến tần trung thế 6kV công suất đến hàng MW; các biến tần công suất vài trăm kW với thuật điều khiển mới là trực tiếp mômen DTC và biến tần bốn góc phần tư 4Q với chỉnh lưu PWM. Ở dải công suất nhỏ các động cơ đồng bộ kích từ nam châm vĩnh cửu, động cơ một chiều không chổi than, động cơ từ trở và các loại động cơ đặc biệt khác đã được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp. Sự phát triển các hệ truyền động sử dụng bộ biến đổi điện tử công suất mới đã góp phần tăng năng suất, chất lượng sản phẩm, giảm tiêu hao năng lượng dẫn đến tăng hiệu quả sản xuất.

Bộ môn Tự động hoá XNCN Khoa Điện Trường đại học Bách khoa Hà Nội, đã thường xuyên cập nhật kiến thức về các hệ truyền động mới, hiện đại trong bài giảng cho sinh viên và cho biên soạn lại giáo trình Truyền động điện. Đề cương và nội dung giáo trình đã được hội đồng xét duyệt giáo trình trường Đại học Bách khoa Hà Nội và Khoa Điện thông qua. Giáo trình bao gồm 5 chương, giảng dạy trong khuôn khổ 4 đơn vị học trình.

Chương 1: Khái niệm chung về hệ truyền động điện trong đó phân tích tổng quát sự biến đổi năng lượng trong hệ điện-cơ, các tiêu chuẩn cơ bản để xây dựng và đánh giá hệ truyền động.

Chương 2, chương 3, chương 4: Nghiên cứu ba hệ truyền động cơ bản là truyền động động cơ điện một chiều, truyền động động cơ điện xoay chiều không đồng bộ và truyền động động cơ điện xoay chiều đồng bộ. Nội dung các chương là nghiên cứu đặc tính cơ trong các trạng thái làm việc biến đổi năng lượng, các phương pháp điều khiển tốc độ, mômen các hệ truyền động, nghiên cứu chế độ khởi động và hãm các loại truyền động điện.

Chương 5: Tính chọn hệ truyền động điện: các yêu cầu cơ bản phục vụ thiết kế, các trình tự thiết kế mạch lực và điều khiển.

MỤC LỤC

<i>Lời nói đầu</i>	<i>Trang</i>
Chương 1. NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ HỆ TRUYỀN ĐỘNG ĐIỆN	
1.1. Cấu trúc và phân loại	6
1.2. Khái niệm chung về đặc tính cơ của động cơ điện	7
1.3. Đặc tính cơ của máy sản xuất	9
1.4. Trạng thái làm việc của truyền động điện	10
1.5. Quy đổi mômen cản, lực cản và mômen quán tính, khối lượng quán tính	12
1.6. Phương trình động lực học của truyền động điện	14
1.7. Điều kiện ổn định tĩnh của truyền động điện	15
1.8. Động lực học của khớp nối mềm	16
1.9. Điều chỉnh tốc độ truyền động điện	17
Chương 2. TRUYỀN ĐỘNG ĐỘNG CƠ ĐIỆN MỘT CHIỀU	
2.1. Đặc tính cơ của động cơ điện một chiều kích từ độc lập	22
2.2. Đặc tính cơ của động cơ điện một chiều kích từ nối tiếp	43
2.3. Điều chỉnh tốc độ động cơ điện một chiều	52
2.4. Hệ truyền động máy phát – động cơ điện một chiều (F-D)	61
2.5. Hệ thống chỉnh lưu – động cơ điện một chiều	68
2.6. Truyền động Tiristo - động cơ điện một chiều (T-D) có đảo chiều quay	82
2.7. Các hệ thống truyền động điều chỉnh xung áp- động cơ điện một chiều	101
2.8. Ổn định tốc độ làm việc của truyền động điện một chiều	109
2.9. Hạn chế dòng điện trong truyền động một chiều	114
2.10. Điều chỉnh tự động truyền động điện cấu trúc theo mạch vòng	116
Chương 3. HỆ TRUYỀN ĐỘNG ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU KHÔNG ĐỒNG BỘ BA PHA	
3.1. Phương trình đặc tính cơ	118
3.2. Ảnh hưởng của các thông số đến đặc tính cơ	124

3.3. Cách vẽ đặc tính cơ tự nhiên và đặc tính cơ biến trở	128
3.4. Khởi động và cách xác định điện trở khởi động	130
3.5. Đặc tính cơ trong các trạng thái hãm	131
3.6. Khái quát chung về điều chỉnh tốc độ động cơ điện xoay chiều ba pha không đồng bộ	139
3.7. Điều chỉnh điện trở rôto động cơ không đồng bộ	141
3.8. Điều khiển công suất trượt	147
3.9. Biến tần bán dẫn làm việc với động cơ không đồng bộ	152
3.10. Khái quát chung về điều chỉnh tần số động cơ không đồng bộ	160
3.11. Điều khiển vô hướng hệ thống truyền động biến tần động cơ không đồng bộ rôto lồng sóc	162
3.12. Mô hình động cơ không đồng bộ trong không gian véctor	168
3.13. Điều khiển véc tơ tựa từ thông rôto	179
3.14. Điều khiển trực tiếp mômen động cơ không đồng bộ	183
3.15. Chế độ hãm trong hệ truyền động biến tần - động cơ không đồng bộ	189
3.16. Biến tần nguồn áp bốn góc phản tư dùng chỉnh lưu PWM	192

Chương 4. HỆ TRUYỀN ĐỘNG ĐỘNG CƠ XOAY CHIỀU ĐỒNG BỘ BA PHA

4.1. Khái quát chung	220
4.2. Động cơ đồng bộ trong chế độ xác lập	220
4.3. Phân loại hệ truyền động điều chỉnh tốc độ động cơ đồng bộ	229
4.4. Truyền động điều chỉnh tốc độ động cơ đồng bộ kích từ quán dây dùng biến tần nguồn áp.	229
4.5. Hệ truyền động động cơ đồng bộ với bộ biến đổi tần số nguồn dòng chuyển mạch tự nhiên	231
4.6. Động cơ xoay chiều đồng bộ ba pha kích từ nam châm vĩnh cửu	239
4.7. Điều chỉnh tốc độ động cơ đồng bộ (SPM) cực ẩn kích từ nam châm vĩnh cửu SPM	241
4.8. Điều chỉnh tốc độ động cơ đồng bộ kích từ nam châm vĩnh cửu cực từ chìm (IPM)	244
4.9. Điều chỉnh tốc độ động cơ từ trở	251
4.10. Động cơ một chiều không chổi than (BLDC)	257

Chương 5. TÍNH CHỌN HỆ TRUYỀN ĐỘNG ĐIỆN

5.1. Những vấn đề chung	270
5.2. Phát nóng và làm mát máy điện	273

5.3. Các chế độ làm việc của truyền động điện	276
5.4. Chọn công suất động cơ cho những truyền động không điều chỉnh tốc độ	277
5.5. Tính chọn công suất động cơ cho truyền động có điều chỉnh tốc độ	283
5.6. Kiểm nghiệm công suất động cơ	286
5.7. Chọn phương án truyền động	292
5.8. Những thông số cơ bản để tính chọn bộ biến đổi	292
5.9. Tính chọn bộ biến đổi chỉnh lưu tiristo	292
5.10. Mạch bảo vệ hệ truyền động điện	312
5.11. Độ tin cậy hệ truyền động điện	324
Phục lục	326
Bảng ký hiệu	342
Tài liệu tham khảo	348
Mục lục	350

GIÁO TRÌNH ĐH BÁCH KHÓA
142/86 Tô Hiến Thành, P.14, Q.1



* Y C A V 3 3 0 3 2 0 *

Cơ sở truyền động điện
65.000 /1 cuốn

Giá: 65.000đ