

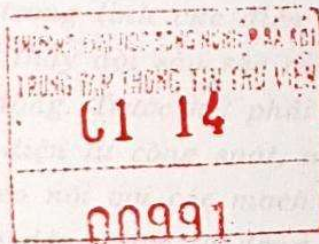
BÙI QUỐC KHÁNH - NGUYỄN VĂN LIỄN
PHẠM QUỐC HẢI - DƯƠNG VĂN NGHỊ

ĐIỀU CHỈNH TỰ ĐỘNG TRUYỀN ĐỘNG ĐIỆN



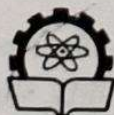
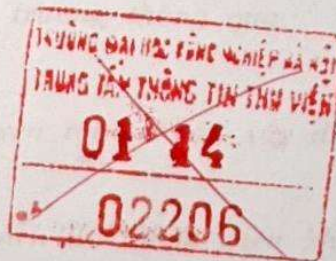
BÙI QUỐC KHÁNH, NGUYỄN VĂN LIỄN
PHẠM QUỐC HẢI, DƯƠNG VĂN NGHI

LỜI NÓI ĐẦU



ĐIỀU CHỈNH TỰ ĐỘNG TRUYỀN ĐỘNG ĐIỆN

(Sách giáo trình dùng cho sinh viên các trường đại học kỹ thuật)
(Tái bản lần thứ 6 có chỉnh sửa)



LỜI NÓI ĐẦU

Sự bùng nổ tiến bộ kỹ thuật trong lĩnh vực điện - điện tử - tin học những năm gần đây đã dẫn đến những thay đổi sâu sắc cả về mặt lý thuyết lẫn thực tế lĩnh vực truyền động điện tự động. Trước hết phải kể đến sự ra đời và ngày càng hoàn thiện các bộ biến đổi điện tử công suất, với kích thước gọn nhẹ, độ tác động nhanh cao, dễ dàng ghép nối với các mạch điều khiển dùng mạch vi điện tử, vi xử lý ... Các hệ truyền động điện tự động ngày nay thường sử dụng nguyên tắc điều khiển vectơ cho các động cơ xoay chiều. Phần lớn các mạch điều khiển này dùng kỹ thuật số với chương trình phần mềm linh hoạt, dễ dàng thay đổi cấu trúc tham số hoặc luật điều khiển, vì vậy làm tăng độ tác động nhanh và độ chính xác cao cho hệ truyền động. Điều này dẫn đến việc chuẩn hóa chế tạo các hệ truyền động hiện đại có nhiều đặc tính làm việc khác nhau, dễ dàng ứng dụng theo yêu cầu công nghệ sản xuất.

Để đáp ứng kịp thời tiến bộ kỹ thuật, Khoa tự động hóa XNCN Trường đại học Bách khoa Hà Nội đã cho biên soạn giáo trình "Điều chỉnh tự động truyền động điện", đây là phần tiếp theo của giáo trình "Truyền động điện". Nội dung giáo trình do tập thể cán bộ giảng dạy trong khoa tham gia biên soạn, đã được Hội đồng xét duyệt giáo trình của trường thông qua.

Giáo trình gồm 9 chương:

Chương 1 trình bày những nguyên tắc cơ bản xây dựng hệ truyền động tự động.

Chương 2 và 3 trình bày các mạch đo lường điều khiển và các bộ biến đổi điện tử công suất dùng cho hệ truyền động tự động.

Chương 4, 5 và 6 trình bày cấu trúc cơ bản của hệ truyền động động cơ một chiều, xoay chiều không đồng bộ và xoay chiều đồng bộ.

Chương 7 nêu nguyên tắc cơ bản xây dựng hệ truyền động nhiều động cơ.

Chương 8 nghiên cứu hệ truyền động vị trí.

Chương 9 trình bày cấu trúc các hệ truyền động thích nghi.

Các chương được phân công biên soạn như sau:

Bùi Quốc Khánh (chủ biên) viết các chương 2, 6, 7, 8, 9. Nguyễn Văn Liên viết các chương 1, 4 và 5. Phạm Quốc Hải và Dương Văn Nghi viết chương 3.

ngành điện, đồng thời cũng có thể làm tài liệu tham khảo cho các kỹ sư điện trong các ngành có liên quan.

Do các vấn đề đưa ra trong giáo trình khá phong phú nên chắc rằng không thể tránh khỏi khiếm khuyết. Rất mong các bạn đồng nghiệp và bạn đọc góp ý kiến. Thư góp ý xin gửi về Khoa tự động hóa XNCN Trường đại học Bách khoa Hà Nội, C9-104 hay Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 70 Trần Hưng Đạo, Hà Nội, chúng tôi xin chân thành cảm ơn.

Các tác giả

Sự đóng góp của các tác giả trong việc biên soạn tài liệu này là rất lớn. Các tác giả đã dành nhiều thời gian và công sức để nghiên cứu, sưu tầm tài liệu, biên soạn và kiểm tra tài liệu. Các tác giả đã đóng góp nhiều ý kiến, đề xuất và chỉnh sửa tài liệu. Các tác giả đã đóng góp nhiều ý kiến, đề xuất và chỉnh sửa tài liệu. Các tác giả đã đóng góp nhiều ý kiến, đề xuất và chỉnh sửa tài liệu.

Để đáp ứng kịp thời nhu cầu học tập của sinh viên, Khoa tự động hóa XNCN Trường đại học Bách khoa Hà Nội đã cho biên soạn giáo trình "Điện tử công suất" này. Các tác giả đã đóng góp nhiều ý kiến, đề xuất và chỉnh sửa tài liệu. Các tác giả đã đóng góp nhiều ý kiến, đề xuất và chỉnh sửa tài liệu.

Chương 1: Tổng quan về điện tử công suất

Chương 1 trình bày những kiến thức cơ bản về điện tử công suất. Chương 1 trình bày những kiến thức cơ bản về điện tử công suất.

Chương 2 có 2 phần: phần đầu trình bày về các thiết bị bán dẫn và phần sau trình bày về các thiết bị bán dẫn. Chương 2 có 2 phần: phần đầu trình bày về các thiết bị bán dẫn và phần sau trình bày về các thiết bị bán dẫn.

Chương 3 trình bày về các thiết bị bán dẫn và các thiết bị bán dẫn. Chương 3 trình bày về các thiết bị bán dẫn và các thiết bị bán dẫn.

Chương 4 trình bày về các thiết bị bán dẫn và các thiết bị bán dẫn. Chương 4 trình bày về các thiết bị bán dẫn và các thiết bị bán dẫn.

Chương 5 trình bày về các thiết bị bán dẫn và các thiết bị bán dẫn. Chương 5 trình bày về các thiết bị bán dẫn và các thiết bị bán dẫn.

Chương 6 trình bày về các thiết bị bán dẫn và các thiết bị bán dẫn. Chương 6 trình bày về các thiết bị bán dẫn và các thiết bị bán dẫn.

Chương 7 trình bày về các thiết bị bán dẫn và các thiết bị bán dẫn. Chương 7 trình bày về các thiết bị bán dẫn và các thiết bị bán dẫn.

Chương 8 trình bày về các thiết bị bán dẫn và các thiết bị bán dẫn. Chương 8 trình bày về các thiết bị bán dẫn và các thiết bị bán dẫn.

Chương 9 trình bày về các thiết bị bán dẫn và các thiết bị bán dẫn. Chương 9 trình bày về các thiết bị bán dẫn và các thiết bị bán dẫn.

Chương 10 trình bày về các thiết bị bán dẫn và các thiết bị bán dẫn. Chương 10 trình bày về các thiết bị bán dẫn và các thiết bị bán dẫn.

MỤC LỤC

Trang

Lời nói đầu

Chương 1. NHỮNG NGUYÊN TẮC CƠ BẢN KHI XÂY DỰNG HỆ ĐIỀU CHỈNH TỰ ĐỘNG TRUYỀN ĐỘNG ĐIỆN

1-1. Khái niệm và phân loại	7
1-2. Những vấn đề chung khi thiết kế hệ điều chỉnh tự động truyền động điện	8
1-3. Độ chính xác của hệ điều chỉnh tự động truyền động điện trong chế độ xác lập và tựa xác lập	9
1-4. Tổng hợp các mạch vòng điều chỉnh kiểu nối cấp dùng phương pháp hàm chuẩn môđun tối ưu	18
1-5. Tổng hợp các mạch vòng điều chỉnh số của truyền động điện	25
1-6. Phương pháp không gian trạng thái	56
1-7. Hệ thống truyền động điều chỉnh phi tuyến	81

Chương 2. CÁC PHÂN TỬ TỰ ĐỘNG TRONG HỆ ĐIỀU CHỈNH TỰ ĐỘNG TRUYỀN ĐỘNG ĐIỆN

2-1. Khuếch đại thuật toán	96
2-2. Các mạch cơ bản dùng khuếch đại thuật toán	100
2-3. Các bộ điều chỉnh	113
2-4. Thiết bị đo lường	124
2-5. Bộ biến đổi số - tương tự D/A	138
2-6. Bộ biến đổi tương tự - số A/D	141

Chương 3. CÁC BỘ BIẾN ĐỔI BÁN DẪN CÔNG SUẤT TRONG TRUYỀN ĐỘNG ĐIỆN

3-1. Khái niệm chung	147
3-2. Mạch chỉnh lưu	149
3-3. Các bộ điều chỉnh điện áp xoay chiều	170
3-4. Bộ điều chỉnh xung điện áp một chiều	177
3-5. Biến tần và nghịch lưu độc lập	188
3-6. Mô tả toán học chỉnh lưu điều khiển	221
3-7. Bộ băm xung điện áp một chiều	226
3-8. Mô tả toán học bộ biến đổi tần số	226

Chương 4. ĐIỀU CHỈNH TỰ ĐỘNG HỆ THỐNG TRUYỀN ĐỘNG ĐỘNG CƠ MỘT CHIỀU

4-1. Động cơ điện một chiều	230
4-2. Tổng hợp mạch vòng dòng điện	239
4-3. Tổng hợp hệ thống truyền động điều chỉnh tốc độ	249

Chương 5. ĐIỀU CHỈNH TỰ ĐỘNG TRUYỀN ĐỘNG ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ

5-1. Mô tả chung	259
5-2. Các đặc tính của động cơ không đồng bộ	280
5-3. Mạch vòng dòng điện stato	282
5-4. Điều chỉnh điện áp động cơ không đồng bộ	283

5-5. Điều chỉnh điện trở rôto động cơ không đồng bộ	
5-6. Điều chỉnh công suất trượt bằng hệ nối tăng điện dưới đồng bộ	287
5-7. Điều chỉnh tần số động cơ không đồng bộ	289
Chương 6. HỆ TRUYỀN ĐỘNG ĐIỀU CHỈNH TỐC ĐỘ ĐỘNG CƠ ĐỒNG BỘ BA PHA	294
6-1. Khái niệm chung	
6-2. Mô tả toán học động cơ đồng bộ ba pha	323
6-3. Động cơ đồng bộ trong chế độ xác lập	323
6-4. Phân loại hệ truyền động điều chỉnh tốc độ động cơ đồng bộ	325
6-5. Truyền động điều chỉnh tốc độ động cơ đồng bộ dùng biến tần nguồn áp	327
6-6. Hệ truyền động động cơ đồng bộ với bộ biến đổi tần số nguồn dòng chuyển mạch tự nhiên	327
6-7. Cấu trúc mạch điều chỉnh tốc độ truyền động động cơ đồng bộ dùng biến tần nguồn dòng	330
6-8. Hệ truyền động động cơ đồng bộ điều khiển số	340
Chương 7. HỆ TRUYỀN ĐỘNG NHIỀU ĐỘNG CƠ	344
7-1. Yêu cầu công nghệ đối với hệ truyền động nhiều động cơ	365
7-2. Đặc tính công nghệ hệ truyền động nhiều động cơ ổn định và đồng bộ tốc độ	366
7-3. Điều chỉnh đồng bộ tốc độ hệ truyền động nhiều động cơ với nguồn cấp chung cho truyền động	367
7-4. Điều chỉnh đồng bộ tốc độ hệ truyền động nhiều động cơ với nguồn cung cấp riêng từng động cơ	369
7-5. Điều chỉnh đồng bộ tốc độ và sức căng bằng điều chỉnh từ thông với nguồn cung cấp chung	373
7-6. Điều chỉnh đồng bộ tốc độ và sức căng bằng điều chỉnh điện áp phản ứng dùng nguồn cung cấp riêng	375
7-7. Điều chỉnh sức căng bằng vật liệu thông qua điều chỉnh mômen	382
Chương 8. HỆ THỐNG TRUYỀN ĐỘNG ĐIỆN ĐIỀU CHỈNH VỊ TRÍ	
8-1. Nguyên tắc xây dựng hệ điều chỉnh vị trí	387
8-2. Hệ điều chỉnh vị trí tuyến tính	390
8-3. Điều chỉnh vị trí tối ưu theo thời gian	391
8-4. Các tính chất của hệ điều chỉnh vị trí trong thực tế	393
8-5. Điều chỉnh vị trí tối ưu với mạch vòng điều chỉnh gia tốc không đổi	395
8-6. Hệ truyền động điều khiển vị trí làm việc trong chế độ hãm	396
8-7. Sai lệch của hệ thống truyền động bám khi có tác động của nhiễu loạn phụ tải	399
Chương 9. HỆ TRUYỀN ĐỘNG ĐIỆN ĐIỀU CHỈNH THÍCH NGHI	
9-1. Khái niệm chung	403
9-2. Cấu trúc mạch điều chỉnh thích nghi	405
9-3. Nhân dạng các tham số của hệ thống truyền động điện	406
9-4. Hệ truyền động một chiều với mạch vòng dòng điện thích nghi	413
9-5. Hệ truyền động điện một chiều với mạch vòng điều chỉnh tốc độ thích nghi	413
9-6. Hệ truyền động điện với mạch vòng vị trí điều chỉnh thích nghi	415
Tài liệu tham khảo	417