PGS.TS. NGUYỄN PHƯƠNG
ThS. NGUYỄN THỊ PHƯƠNG GIANG

CƠ SỞ TỰ ĐỘNG HOÁ trong ngành cơ khí

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

PGS.TS. Nguyễn Phương, Th.S. Nguyễn Thị Phương Giang

CƠ SỞ TỰ ĐỘNG HÓA TRONG NGÀNH CƠ KHÍ

(Giáo trình cho sinh viên chế tạo máy các trường đại học)

IN LẦN THỨ NHẤT

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

HÀ NỘI - 2005

Tác giả: PGS.TS. Nguyễn Phương

ThS. Nguyễn Thị Phương Giang

Chịu trách nhiệm xuất bản: PGS.TS. Tô Đăng Hải

Biên tập và sửa chế bản: Nguyễn Diệu Thuý

Trình bày và chế bản: Quang Hùng

Vẽ hình: Phạm Văn Tước

Vẽ bìa: Đỗ Thịnh

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

Hà Nội 2005

In 600 cuốn khổ 19 x 27 cm tại Xí nghiệp in Thương mại
Giấy phép số 25-1288 do Cục xuất bản cấp ngày 9 tháng 8/2005.
In xong và nộp lưu chiểu năm 12/2005.

LỜI NÓI ĐẦU

Vấn đề cơ khí hóa và tự động hóa ở nước ta hiện nay đã trở nên cấp bách, vì đó là nội dung đặc biệt quan trọng trong công cuộc cách mạng khoa học kỹ thuật nhằm tăng năng suất lao động để phát triển nhanh nền kinh tế nước ta đuổi kịp các nước tiên tiến trong khu vực.

Muốn làm tốt vấn đề trên cần có một đội ngũ cán bộ khoa học kỹ thuật đông đảo và lành nghề, được trang bị đầy đủ những kiến thức sâu, rộng về lý thuyết cơ sở tự động hóa, làm nền tảng cho việc cơ khí hóa và tự động hóa trong ngành chế tạo máy của nước ta.

Cuốn ***Cơ sở tự động hóa trong ngành cơ khí*** *bao gồm:*

Phần I. Lý thuyết về điều khiển tự động.

Phần II. Lý thuyết về điều chỉnh tự động.

Phần III. Cơ khí hóa và tự động hóa tiến lên đường dây tự động.

Phần IV. Bài tập ứng dụng.

Đây là tài liệu đã qua giảng dạy của Khoa Chế tạo máy Trường Đại học Bách khoa Hà Nội đặc biệt là phần: "Bảng tổng kết các loại cấp phôi trên thế giới".

Chúng tôi đã tổng kết, sắp xếp phân loại cố gắng sao cho thuận tiện cho người sử dụng.

Tài liệu này còn có thể sử dụng cho các cán bộ công tác trong lĩnh vực cơ khí hóa và tự động hóa trong chế tạo máy. Đây là tài liệu đã được cải tiến lần thứ 3, nhưng không tránh khỏi một số sai sót chúng tôi rất cảm ơn và mong nhận được các ý kiến góp ý của bạn đọc và đồng nghiệp.

Các ý kiến xin gửi về Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 70 Trần Hưng Đạo, Hà Nội.

CÁC TÁC GIẢ

MỤC LỤC

Trang

PHẦN 1. ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG

Chương 1. NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG

1.1. Lịch sử phát triển 5

1.2. Những khái niệm cơ bản 6

1.3. Sơ đồ khối của hệ thống điều khiển 11

1.4. Phân loại hệ thống điều khiển 14

1.5. Nguyên tắc điều khiển tự động 15

Chương 2. MÔ TẢ TOÁN HỌC CỦA PHẦN TỬ VÀ HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN

2.1. Mô tả toán học các phần tử điều khiển 20

2.2. Các phần tử cơ khí 21

2.3. Các phần tử điện 26

2.4. Phần tử dầu ép 28

2.5. Phần tử phi tuyến 29

2.6. Mô tả toán học hệ thống điều khiển 35

2.7. hệ thống điều khiển tổng quát 51

Chương 3. CÁC KHÂU ĐỘNG HỌC CỦA HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN

3.1. Khái niệm về khâu động học 53

3.2. Trạng thái ổn định 54

3.3. Các khâu động học điển hình 56

3.4. Phản ứng của khâu động học 63

Chương 4. BIẾN ĐỔI LAPLACE

4.1. Cơ sở của biến đổi laplace 67
4.2. Các biến đổi cơ bản 68
4.3. ứng dụng biến đổi laplace 75
4.4. Biến đổi ngược 77

Chương 5. ỔN ĐỊNH CỦA HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN

5.1. Khái niệm về ổn định của hệ thống điều khiển 85
5.2. Xác định nghiệm của phương trình đặc tính 87
5.3. Tiêu chuẩn ổn định đại số 92
5.4. Tiêu chuẩn ổn định Mikhailôp 97
5.5. Tiêu chuẩn ổn định Nyquist 100

PHẦN II. ĐIỀU CHỈNH TỰ ĐỘNG

Chương 6. TỔNG QUAN VỀ ĐIỀU CHỈNH TỰ ĐỘNG

6.1. Bài mở đầu 106
6.2. Một số khái niệm cơ bản 107
6.3. Các bộ phận cấu thành chủ yếu của hệ thống điều chỉnh 108
6.4. Sơ đồ khối tổng quát của một hệ điều chỉnh 110
6.5. Các cơ cấu chủ yếu dùng trong hệ điều chỉnh 111
6.6. Những yêu cầu tổng quát đối với một quá trình điều chỉnh 112
6.7. Chất lượng điều chỉnh được đặc trưng bởi những thông số sau 113
6.8. Ba phương án khả dĩ để giải quyết một bài toán điều chỉnh 114
6.9. Phương pháp dùng tích phân chập 118
6.10. Khảo sát hệ điều chỉnh trong miền toán tử 119
6.11. Biến đổi laplace 122
6.12. Toán tử Heaviside 125
6.13. Hàm truyền đạt 126

6.14. Khảo sát hệ thống trong miền tần số (Phương pháp tần số) 128

PHẦN III. CƠ KHÍ HÓA, TỰ ĐỘNG HÓA VÀ DÂY CHUYỀN TỰ ĐỘNG

Chương 7. CƠ SỞ KINH TẾ KỸ THUẬT CỦA TỰ ĐỘNG HÓA

7.1. Khái quát cơ bản về cơ khí hóa và tự động hóa 131

7.2. Những luận chứng kỹ thuật khi triển khai tự động hóa trong gia công cơ khí 134

7.3. Tính toán năng suất lao động 137

7.4. Nhiệm vụ của tự động hóa 140

7.5. Chế độ cắt hợp lý 146

Chương 8. HIỆU QUẢ KINH TẾ TRONG TỰ ĐỘNG HÓA

8.1. Chỉ tiêu hiệu quả kinh tế 153

8.2. Phân tích hiệu quả kinh tế 155

Chương 9. CƠ KHÍ HÓA TRONG NGÀNH CƠ KHÍ

9.1. Các khái niệm cơ bản về cấp phôi 165

9.2. Những nguyên tắc cơ bản để chọn cơ cấu cấp phôi 166

9.3. Phễu cấp phôi 167

9.4. Phễu cấp phôi rung động 168

9.5. Dùng ổ cấp phôi để CKH và TĐH trên một số máy công cụ 181

9.6. Ổ cấp phôi dùng cho máy mài 183

9.7. Ổ cấp phôi dùng cho những chi tiết trục bậc 187

Chương 10. ĐƯỜNG DÂY TỰ ĐỘNG

10.1. Vai trò các đường dây tự động (ĐDTĐ) trong ngành chế tạo máy 190

10.1. Đặc điểm và phân loại đường dây tự động 191

10.3. Điều kiện và nhiệm vụ thiết kế chế tạo ĐDTĐ 192

10.4. Một số vấn đề kỹ thuật cần lưu ý khi thiết kế ĐDTĐ 195

10.5. Bố trí đường dây tự động (ĐDTĐ) 198
10.6. Cơ cấu vận chuyển phôi trên ĐDTĐ 208
10.7. Phương pháp sử dụng cơ cấu trữ phôi ở mỗi nguyên công 219
10.8. Trữ phôi giữa các nguyên công trên đường dây tự động 220
10.9. Điều khiển đường dây tự động 224
10.10. Hệ thống bảo hiểm 227
10.11. Hệ thống điều chỉnh tự động thiết bị và dụng cụ 228
10.12. hệ thống kiểm tra chất lượng sản phẩm 229
10.13. Hệ thống điều khiển phu 229
10.14. Phân xưởng và xí nghiệp tự động 230

PHẦN IV. BÀI TẬP ỨNG DỤNG

Chương 11. BÀI TẬP VỀ ĐIỀU CHỈNH

11.1. Phương pháp xác định phương trình vi phân và hàm trong 256
11.3. Phương pháp xác định phổ phức 259
11.4. Phương pháp xác định hàm truyền của các phần tử trong mạch điều chỉnh 260

Chương 12. BÀI TẬP VỀ ỔN ĐỊNH TRONG ĐIỀU CHỈNH

12.1. Khái niệm ổn định của một hệ điều chỉnh 273
12.2. Tiêu chuẩn ổn định Routh (Rauthơ) 274
12.3. Tiêu chuẩn ổn định của HuRWITZ 276
12.4. Tiêu chuẩn ổn định mikhailôp - Lêonha 278
12.5. Phương pháp tách miền ổn định D (còn gọi là phương pháp khảo sát ổn định của Noimac - Mayorop. 280
12.6. Tiêu chuẩn ổn định NYQUIST (NAIQUYXT) 283

Chương 13. HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN BẰNG DẦU ÉP

13.1. Bơm dầu 292
13.2. Van tràn, van an toàn 297
13.3. Van giảm áp 302
13.4. Bộ ổn tốc 303
13.5. Van điều khiển 305
13.6. Cơ cấu chấp hành bằng dầu ép 310

Chương 14. CÂU HỎI GỢI Ý THI PHẦN ĐƯỜNG DÂY TỰ ĐỘNG (ĐDTĐ)

Tài liệu tham khảo 294