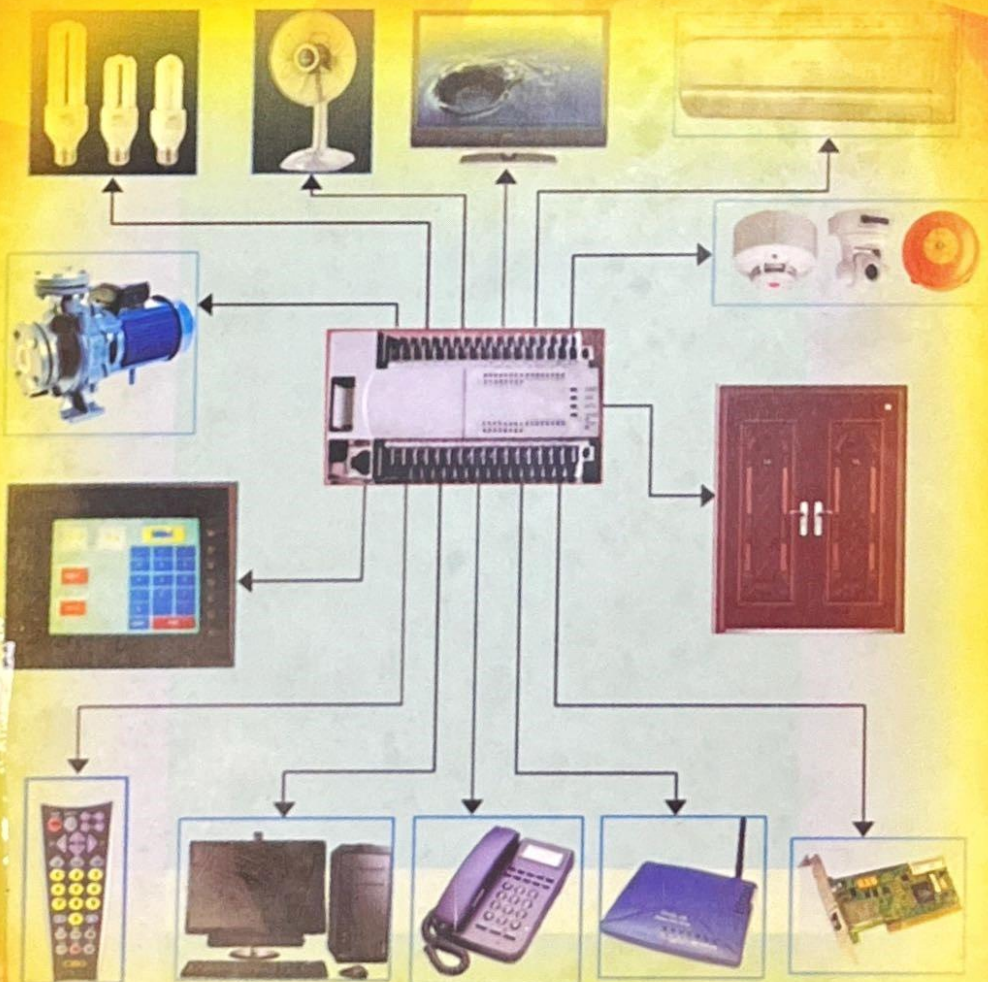


TRẦN VĂN THỊNH

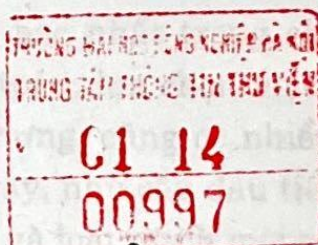
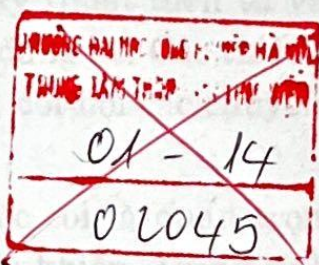
# TÍNH TOÁN THIẾT KẾ

# THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

TRẦN VĂN THỊNH (Chủ biên)  
HÀ XUÂN HÒA – NGUYỄN THÀNH KHANG  
NGUYỄN THANH SƠN – NGUYỄN VŨ THANH



# Tính toán thiết kế **THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN**



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

# Lời nói đầu

Trong sự nghiệp công nghiệp hóa và hiện đại hóa đất nước, các thiết bị điều khiển ngày càng đóng một vai trò quan trọng. Muốn làm chủ được các quá trình công nghệ, đòi hỏi một trình độ nhất định trong thiết kế, chế tạo ra các thiết bị điều khiển. Do vậy, nghiên cứu một cách tỉ mỉ nhằm mục đích chế tạo các thiết bị điều khiển là cần thiết đối với cán bộ kỹ thuật điện. Cùng với sự phát triển mạnh mẽ của khoa học kỹ thuật, kỹ thuật điện tử và ứng dụng chúng vào điều khiển cũng đạt được những tiến bộ đáng kể. Các thiết bị điều khiển tiến bộ cực kỳ nhanh chóng và ngày càng đa dạng, đòi hỏi các chuyên gia luôn luôn phải thường xuyên cập nhật.

Mặt khác, một khâu được coi là quan trọng bậc nhất trong chế tạo là tính toán, thiết kế các thiết bị điều khiển. Trong tính toán, lựa chọn mạch điện và các phần tử, có nhiều cách tiếp cận truyền thống. Nhưng, cũng có nhiều phần tử, tổ hợp mạch mới, mà về chúng được viết khá ít. Bởi vậy, nhu cầu đầu tiên là cập nhật kiến thức về hoạt động, tính chọn những linh kiện và loại mạch mới này.

Ở Việt Nam, các tài liệu về điều khiển cũng đã được viết tương đối phong phú. Tuy nhiên, các tác giả đã viết thường giới thiệu những nội dung lý thuyết mang tính hàn lâm. Khi dùng các kiến thức đó để tính toán các bộ điều khiển còn phải tham khảo thêm nhiều tài liệu khác nữa.

Để kịp thời đáp ứng và cập nhật những tiến bộ của kỹ thuật, bộ môn Thiết bị điện – Điện tử, khoa Điện, trường Đại học Bách khoa Hà Nội đã biên soạn giáo trình "**Tính toán thiết kế thiết bị điều khiển**", đây là giáo trình bổ sung cho các giáo trình "**Truyền động điện**", "**Điện tử công suất**", "**Tự động hoá và điều khiển thiết bị điện**"... Giáo trình do các tác giả thuộc nhóm điều khiển của bộ môn Thiết bị điện – Điện tử tổ chức biên soạn.

Nội dung cơ bản của giáo trình có 8 chương:

Chương 1: Những vấn đề chung

Chương 2: Tính toán lựa chọn các phần tử

Chương 3: Tổng hợp hệ thống

Chương 4: Thiết kế hệ điều khiển động cơ điện một chiều

Chương 5: Tính toán bộ điều khiển băm xung một chiều

Chương 6: Tính toán bộ điều chỉnh điện áp xoay chiều

Chương 7: Lựa chọn hệ thống biến tần – động cơ không đồng bộ

Chương 8: Tính toán mạch ổn áp máy điện

Cuốn sách được dùng làm tài liệu học tập cho sinh viên và học viên cao học ngành "Thiết bị điện – Điện tử", cũng có thể làm tài liệu tham khảo hữu ích cho các kỹ sư và các cán bộ kỹ thuật khi thiết kế, lắp đặt, sửa chữa, vận hành các thiết bị điều khiển. Hy vọng cuốn sách giúp cho bạn đọc tìm được lời giải cần thiết khi làm việc với các thiết bị điện được điều khiển tự động.

Các tác giả bày tỏ lòng biết ơn đối với các thầy, cô giáo bộ môn Thiết bị điện – Điện tử, khoa Điện, trường Đại học Bách khoa Hà Nội đã khích lệ, động viên các tác giả trong quá trình biên soạn quyển sách này.

Do vấn đề được đề cập khá rộng, nên giáo trình không tránh khỏi những khiếm khuyết. Các tác giả chân thành cảm ơn và trân trọng các ý kiến đóng góp của bạn đọc để cuốn sách được hoàn thiện hơn. Mọi ý kiến xin gửi về: *Bộ môn Thiết bị điện – Điện tử, khoa Điện, trường ĐHBK Hà Nội*; hoặc: *Công ty CP Sách Đại học – Dạy nghề, Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam, 25 Hàn Thuyên, Hà Nội.*

Xin chân thành cảm ơn!

CÁC TÁC GIẢ

# MỤC LỤC

<b>Chương 1. NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG.....</b>	<b>5</b>
1.1. Các thiết bị điện hợp bộ và điều khiển.....	5
1.2. Các chỉ tiêu chất lượng .....	5
1.3. Trình tự tính toán các thiết bị điều khiển.....	8
<b>Chương 2. TÍNH TOÁN LỰA CHỌN CÁC PHẦN TỬ.....</b>	<b>25</b>
2.1. Tính toán phần tử đóng cắt và bảo vệ động lực.....	25
2.2. Tính toán lựa chọn bộ biến đổi.....	32
2.3. Tính toán, lựa chọn máy điện quay .....	44
2.4. Tính toán, thiết kế, lựa chọn máy biến áp.....	46
<b>Chương 3. TỔNG HỢP HỆ THỐNG.....</b>	<b>54</b>
3.1. Đánh giá chất lượng của hệ thống tự động .....	54
3.2. Hiệu chỉnh hệ thống.....	60
3.3. Tổng hợp hệ thống tối ưu nhiều mạch vòng.....	65
<b>Chương 4. THIẾT KẾ CHỈNH LƯU ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ ĐIỆN MỘT CHIỀU..</b>	<b>71</b>
4.1. Giới thiệu chung về hệ thống .....	71
4.2. Tính toán phần tử mạch động lực.....	72
4.3. ổn định thông số của hệ thống .....	79
4.4. Tổng hợp hệ tự động và các đặc tính động .....	93
<b>Chương 5. TÍNH TOÁN BỘ ĐIỀU KHIỂN BẮM XUNG MỘT CHIỀU.....</b>	<b>112</b>
5.1. Khái quát về băm xung.....	112
5.2. BẮM áp KHÔNG BIẾN áp.....	114
5.3. Bộ BẮM Có BIẾN áp.....	125
5.4. Tính toán phân điện tử trong các bộ băm xung .....	141
<b>Chương 6. TÍNH TOÁN BỘ ĐIỀU CHỈNH ĐIỆN ÁP XOAY CHIỀU .....</b>	<b>155</b>
6.1. Điều khiển xoay chiều một pha.....	155
6.2. Điều khiển xoay chiều theo kiểu đóng/cắt .....	161
6.3. Điều áp xoay chiều ba pha.....	162
<b>Chương 7. HỆ ĐIỀU KHIỂN TẦN SỐ ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ.....</b>	<b>171</b>
7.1 Khái quát về biến tần .....	171
7.2. Tính toán, lựa chọn hệ thống biến tần – động cơ không đồng bộ.....	185

<b>Chương 8. TÍNH TOÁN MẠCH ỔN ÁP MÁY ĐIỆN</b> .....	<b>211</b>
8.1. Nguyên lý ổn áp máy phát.....	211
8.2. Các nguyên tắc đã được xây dựng.....	213
8.3. Lựa chọn sơ đồ động lực.....	217
8.4. Tính toán thông số điều khiển.....	219
<b>Phụ lục</b> .....	<b>222</b>
Phụ lục 1. Hàm truyền một số khâu hiệu chỉnh .....	222
Phụ lục 2. Kích thước và thông số một số loại lõi Ferrite .....	225
Phụ lục 3. Bảng kích thước dây dẫn theo hệ AWG và quy đổi sang inch và m....	234
<b>Tài liệu tham khảo</b> .....	<b>237</b>
<b>Mục lục</b> .....	<b>238</b>