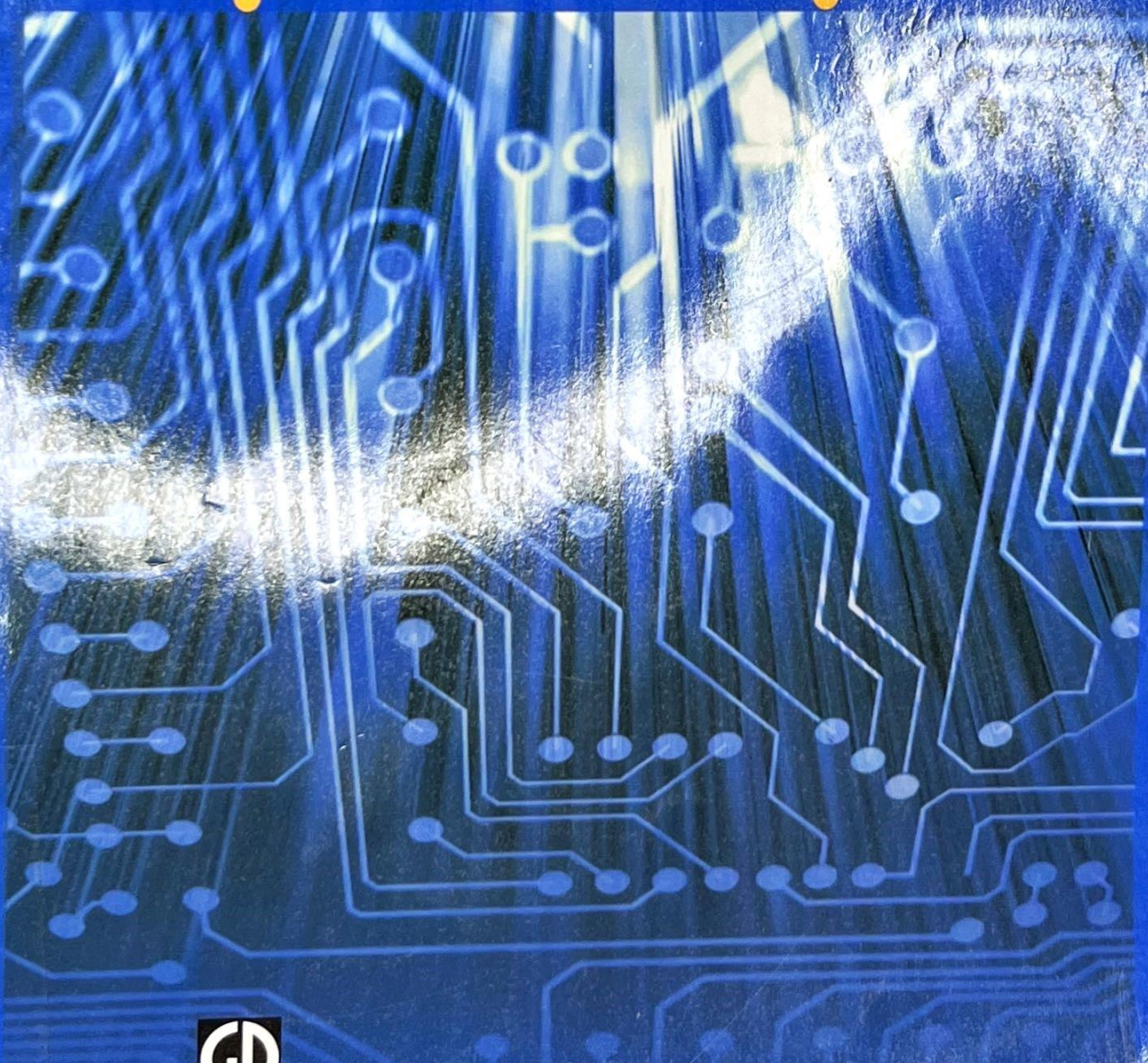




TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

GIÁO TRÌNH
MẠCH ĐIỆN II



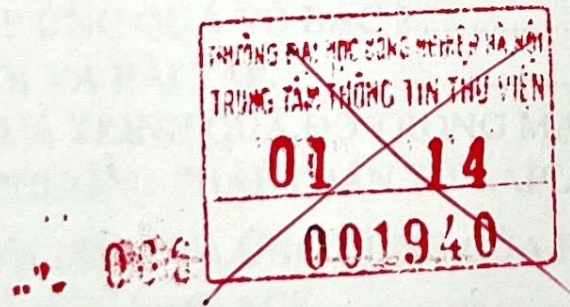
NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

PHẠM VĂN MINH (Chủ biên) – NGUYỄN BÁ KHÁ



GIÁO TRÌNH MẠCH ĐIỆN II



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

MỤC LỤC

Trang

LỜI NÓI ĐẦU.....	5
------------------	---

Phần I

QUÁ TRÌNH QUÁ ĐỘ TRONG MẠCH ĐIỆN TUYẾN TÍNH

Chương 1. NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ QUÁ TRÌNH QUÁ ĐỘ TRONG MẠCH ĐIỆN	7
1.1. ĐỊNH NGHĨA QUÁ TRÌNH QUÁ ĐỘ TRONG MẠCH ĐIỆN, BÀI TOÁN QUÁ TRÌNH QUÁ ĐỘ	7
1.2. CÁC ĐIỀU KIỆN ĐẦU VÀ CÁC LUẬT ĐÓNG MỞ	9
1.3. CÁCH XÁC ĐỊNH CÁC ĐIỀU KIỆN ĐẦU CỦA BÀI TOÁN.....	12
CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP.....	16
Chương 2. TÍNH QUÁ TRÌNH QUÁ ĐỘ TRONG MẠCH TUYẾN TÍNH BẰNG PHƯƠNG PHÁP TÍCH PHÂN KINH ĐIỂN	19
2.1. KHÁI NIỆM CHUNG	19
2.2. CÁCH LẬP PHƯƠNG TRÌNH ĐẶC TRƯNG. DẠNG CỦA ĐÁP ỨNG TỰ DO	21
2.3. CÁC BƯỚC TÍNH QUÁ TRÌNH QUÁ ĐỘ TRONG MẠCH	26
2.4. XÉT ĐÁP ỨNG CỦA MẠCH QUÁ ĐỘ BẬC 1.....	29
2.5. ĐÁP ỨNG QUÁ ĐỘ BẬC 2	42
CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP.....	53
Chương 3. TÍNH QUÁ TRÌNH QUÁ ĐỘ TRONG MẠCH TUYẾN TÍNH BẰNG PHƯƠNG PHÁP TOÁN TỬ LAPLACE	58
3.1. KHÁI NIỆM VÀ ỨNG DỤNG CỦA PHƯƠNG PHÁP TOÁN TỬ LAPLACE	58
3.2. KHÁI NIỆM VỀ PHÉP BIẾN ĐỔI LAPLACE, CÁC TÍNH CHẤT CƠ BẢN CỦA PHÉP BIẾN ĐỔI LAPLACE	59
3.3. ỨNG DỤNG PHÉP BIẾN ĐỔI LAPLACE ĐỂ TÌM NGHIỆM QUÁ ĐỘ TRONG MẠCH ĐIỆN.....	75
3.4. ĐÁP ỨNG QUÁ ĐỘ CỦA MẠCH BẬC 1.....	82
3.5. ĐÁP ỨNG QUÁ ĐỘ CỦA MẠCH BẬC 2.....	95
3.6. CÁC VÍ DỤ ỨNG DỤNG HIỆN TƯỢNG QUÁ ĐỘ.....	108
CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP.....	112

Phần II

MẠCH ĐIỆN PHI TUYẾN

Chương 4. MẠCH PHI TUYẾN Ở CHẾ ĐỘ XÁC LẬP	122
4.1. KHÁI NIỆM VỀ MẠCH PHI TUYẾN	122
4.2. CÁC PHẦN TỬ PHI TUYẾN CƠ BẢN	122
4.3. CÁC PHƯƠNG PHÁP XÉT MẠCH PHI TUYẾN.....	127
CÂU HỎI	129
Chương 5. MẠCH ĐIỆN PHI TUYẾN Ở CHẾ ĐỘ XÁC LẬP HẰNG	130
5.1. KHÁI NIỆM CHUNG	130
5.2. PHƯƠNG PHÁP ĐỒ THỊ	130
5.3. PHƯƠNG PHÁP DÒ.....	141
5.4. PHƯƠNG PHÁP LẬP	145
CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP.....	152
Chương 6. MẠCH PHI TUYẾN Ở CHẾ ĐỘ DAO ĐỘNG XÁC LẬP	157
6.1. KHÁI NIỆM CHUNG	157
6.2. CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH MẠCH PHI TUYẾN CÓ DAO ĐỘNG Ở CHẾ ĐỘ XÁC LẬP	158
6.3. HIỆN TƯỢNG TỰ DAO ĐỘNG PHI TUYẾN	168
6.4. DAO ĐỘNG PHI TUYẾN CÓ KÍCH THÍCH.....	169
CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP.....	170
PHỤ LỤC	174
I. CÁC TÍNH CHẤT CỦA PHÉP BIẾN ĐỔI LAPLACE	174
II. CHUYỂN ĐỔI LAPLACE CÁC HÀM CƠ BẢN	174
III. LAPLACE HÓA CÁC PHẦN TỬ CƠ BẢN CỦA MẠCH ĐIỆN. 177	
IV. MỘT SỐ CÔNG THỨC BIẾN ĐỔI LƯỢNG GIÁC CƠ BẢN....	178
V. MỘT SỐ CÔNG THỨC KHAI TRIỂN CÁC HÀM LƯỢNG GIÁC VÀ HYPEBOL CƠ BẢN	178
TÀI LIỆU THAM KHẢO	179

Lời nói đầu

Để đáp ứng yêu cầu học tập và nghiên cứu của học sinh, sinh viên và của các cán bộ giảng dạy, để thống nhất nội dung chương trình, giáo trình học tập và giảng dạy, tiếp theo cuốn **Giáo trình Mạch điện I**, chúng tôi biên soạn cuốn **Giáo trình Mạch điện II**.

Cuốn giáo trình Mạch điện II được viết dựa trên chương trình môn học mạch điện dành cho sinh viên Đại học và Cao đẳng chuyên ngành kỹ thuật điện – điện tử, tự động hoá và là cuốn sách được sử dụng làm giáo trình giảng dạy, học tập cho sinh viên ngành Điện tại trường Đại học Công nghiệp Hà Nội. Giáo trình này đã được thông qua tại Hội đồng biên soạn giáo trình của trường, chính thức đưa vào sử dụng cho sinh viên hệ Cao đẳng và Đại học, ngoài ra nó cũng làm tài liệu tham khảo cho sinh viên các ngành khác, và cho các cán bộ giảng dạy, các kỹ sư, các kỹ thuật viên và các độc giả quan tâm đến lĩnh vực này.

Nội dung cuốn sách bao gồm 6 chương, chia làm 2 phần cơ bản.

Phần 1: Quá trình quá độ trong mạch điện tuyến tính, bao gồm các chương 1, 2, 3 như sau:

– **Chương 1: Những khái niệm cơ bản về quá trình quá độ trong mạch điện:** Chương này trình bày những khái niệm cơ bản về quá trình quá độ trong mạch điện, các luật đóng mở và các điều kiện đầu của bài toán quá độ, cách tìm các sơ kiện của bài toán quá độ.

– **Chương 2: Tính quá trình quá độ trong mạch tuyến tính bằng phương pháp tích phân kinh điển:** Trình bày phương pháp giải bài toán quá độ bằng phương pháp tích phân kinh điển, trình tự các bước thực hiện, cách tìm và giải phương trình đặc trưng, dạng của nghiệm tự do, nghiệm quá độ, đáp ứng của mạch quá độ bậc 1 và bậc 2.

– **Chương 3: Tính quá trình quá độ trong mạch tuyến tính bằng phương pháp toán tử Laplace:** Nội dung của chương 3 bao gồm những khái niệm cơ bản về phép biến đổi Laplace, các tính chất của phép biến đổi Laplace, phương pháp phân tích mạch quá độ bằng phương pháp toán tử Laplace dựa trên tinh thần của Heavisaid, áp dụng phương pháp này để tính quá trình quá độ trên các mạch bậc 1 và bậc 2, các ứng dụng của việc tính quá trình quá độ trong mạch điện.

Phần 2: Mạch điện phi tuyến, bao gồm các chương 4, 5, 6 như sau:

– **Chương 4: Mạch phi tuyến ở chế độ xác lập:** Trình bày những khái niệm cơ bản về các phần tử phi tuyến, cách biểu diễn và các đặc điểm của các phần tử phi tuyến, khái niệm về mạch phi tuyến và các đặc điểm của mạch điện phi tuyến.

– **Chương 5: Mạch phi tuyến ở chế độ xác lập hằng:** Chương 5 trình bày những phương pháp tìm các đáp ứng của mạch phi tuyến ở chế độ xác lập khi có kích thích là nguồn hằng số.

– **Chương 6: Mạch phi tuyến ở chế độ dao động xác lập:** Chương 6 trình bày một số phương pháp cơ bản để phân tích mạch phi tuyến có nguồn chu kỳ ở chế độ xác lập.

Tuy vậy trong cuốn giáo trình này chúng tôi chỉ đề cập tới một số phương pháp chủ yếu dùng để nghiên cứu và phân tích mạch điện quá độ và phi tuyến mà không đi sâu vào phân tích tất cả các phương pháp, cũng như cơ sở toán học cơ bản của từng phương pháp, ngoài ra do thời lượng của môn học có hạn, nên cuốn giáo trình này cũng chưa đề cập tới một số tính chất của quá trình quá độ như phổ tần của tín hiệu, đặc tính tần của mạch và những đặc điểm khác nữa. Để hiểu rõ hơn những vấn đề này, độc giả có thể tham khảo thêm ở các tài liệu chuyên sâu khác.

Cuốn giáo trình này được biên soạn lần đầu phục vụ cho công tác giảng dạy, chủ yếu dựa trên các tài liệu tham khảo như: Cơ sở kỹ thuật điện quyển 2 (Cơ sở lý thuyết mạch) của các tác giả Nguyễn Bình Thành, Nguyễn Thế Thắng, Phạm Khắc Chương, Lê Văn Bằng, Fundamentals of Electric Circuits Analysis của tác giả Clayton R. Paul – 2001, Introduction to Electric Circuits của tác giả Richard C. Dorf và James A. Svoboda – 1999,...., Mặc dù đã cố gắng, song giáo trình không tránh khỏi những thiếu sót nhất định, rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các độc giả, bè bạn và đồng nghiệp, đặc biệt là các sinh viên. Mọi ý kiến đóng góp xin gửi theo địa chỉ bộ môn Đo lường và Điều khiển – Khoa Điện – Đại học Công nghiệp Hà Nội.

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn sự cộng tác quý báu của các thầy, cô giáo và các đồng nghiệp.

Hà Nội, ngày 30 tháng 6 năm 2012

Các tác giả