

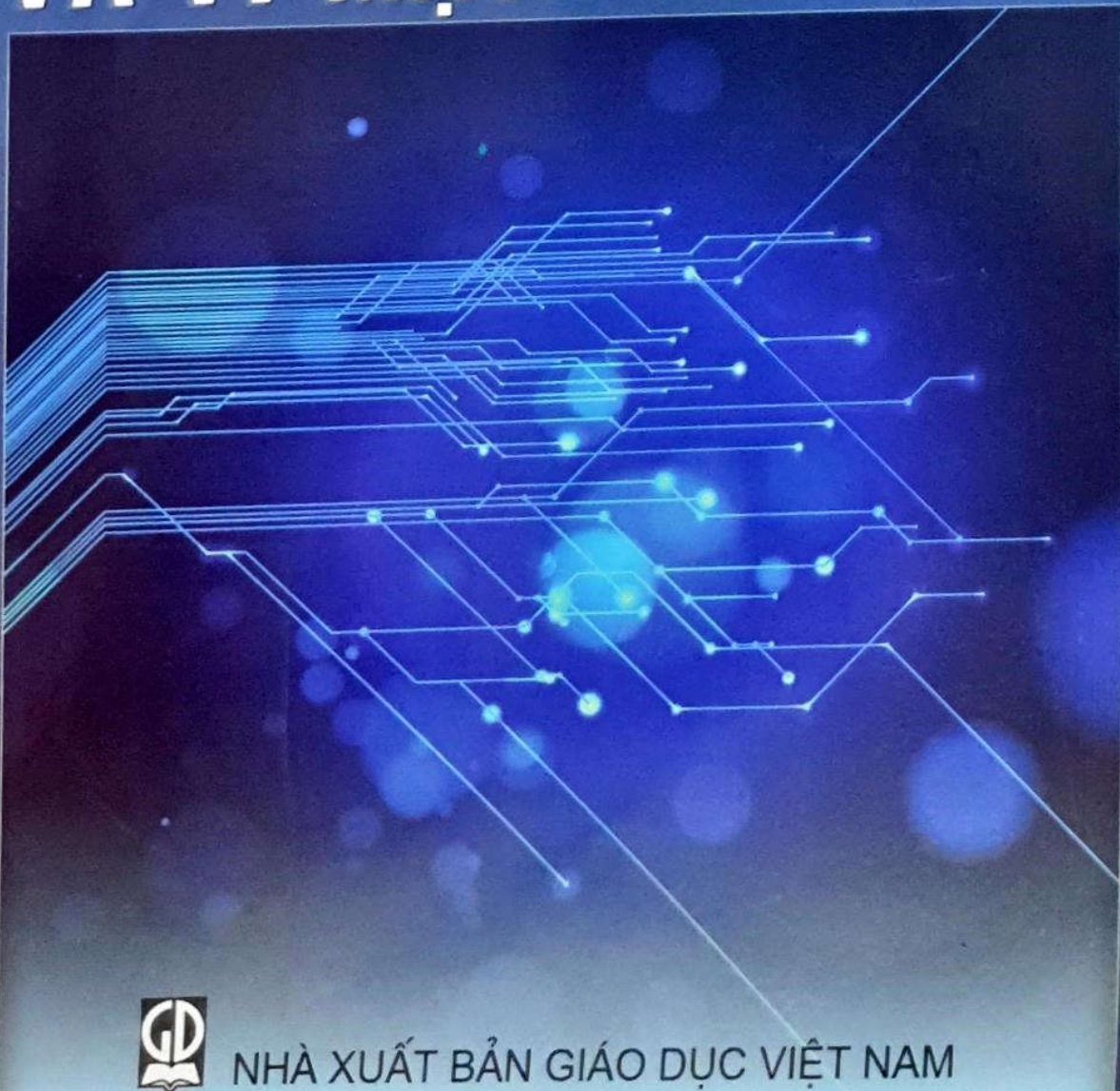


TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

GIÁO TRÌNH

VI MẠCH TƯƠNG TỰ

VÀ VI MẠCH SỐ

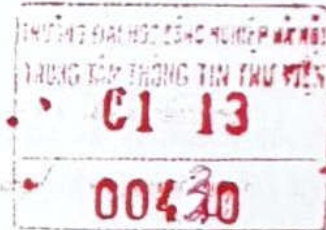


NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

NGUYỄN VĂN VINH (Chủ biên)

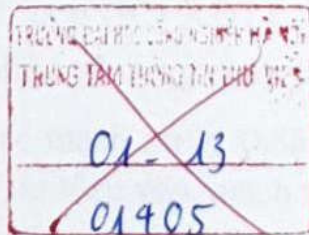
NGUYỄN THU HÀ – PHẠM VĂN HÙNG



GIÁO TRÌNH

VI MẠCH TƯƠNG TỰ VÀ VI MẠCH SỐ

(Tái bản lần thứ nhất)



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

Lời nói đầu

Giáo trình môn học **Vi mạch tương tự và vi mạch số** do tập thể Bộ môn Đo lường và Điều khiển, Khoa Điện, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội biên soạn để làm tài liệu giảng dạy và học tập cho sinh viên hệ đại học ngành Kỹ thuật điều khiển và Tự động hóa, đây cũng là tài liệu tham khảo cho sinh viên các ngành có liên quan. Nội dung của giáo trình đề cập đến những kiến thức cơ bản và hiện đại của kỹ thuật vi mạch tương tự và vi mạch số. Những kiến thức của giáo trình có thể ở mức độ nào đó giúp ích cho cán bộ kỹ thuật hoạt động trong điều kiện phát triển nhanh chóng của quá trình tự động hoá trong các ngành công nghiệp.

Giáo trình gồm 7 chương:

Chương 1 giới thiệu những khái niệm cơ bản về khuếch đại điện tử, các tham số, đặc tính tần số của mạch khuếch đại; giới thiệu về các phương thức hồi tiếp, ảnh hưởng của hồi tiếp âm đến các tham số và đặc tính của mạch khuếch đại.

Chương 2 giới thiệu về khuếch đại thuật toán (KĐTT): KĐTT lý tưởng và KĐTT không lý tưởng; về các mạch khuếch đại cơ bản với KĐTT. Về KĐTT không lý tưởng đã khái quát chung cấu trúc, các tham số cơ bản và tập trung vào giới thiệu mạch tích hợp (IC) KĐTT $\mu A741$. Trong đó, đã phân tích sâu về chức năng các bộ phận, phương pháp cân bằng điểm 0 của mạch.

Chương 3 giới thiệu về các mạch xử lý thuật toán tương tự với KĐTT. Trong đó có: mạch cộng nhiều tín hiệu vào, mạch trừ 2 tín hiệu, mạch vi phân, tích phân, mạch tỷ lệ – tích phân, mạch tỷ lệ – tích phân – vi phân các tín hiệu và mạch trigơ Smit.

Chương 4 giới thiệu về nguyên lý và các thông số của mạch dao động; phân tích về mạch cầu Viên áp dụng trong xây dựng mạch dao động hình sin với KĐTT. Phần cuối của chương giới thiệu về việc sử dụng mạch tích hợp (IC) bộ định thời 555 và KĐTT để xây dựng mạch tạo xung.

Chương 5 giới thiệu về các khái niệm cơ bản, về phân loại mạch lọc tích cực sử dụng KĐTT; đưa ra các sơ đồ cơ bản, phân tích nguyên lý của mạch lọc thông thấp, mạch lọc thông cao, mạch lọc dải thông, mạch lọc dải chặn.

Chương 6 đề cập đến các loại mạch khuếch đại đo lường được xây dựng trên cơ sở KĐT. Trong đó có các mạch chuyển đổi dòng điện – điện áp, điện áp – dòng điện, các mạch khuếch đại cho các mạch cầu đo lường.

Chương 7 khái quát về các mạch số như mạch điện công logic, mạch logic tổ hợp, các loại mạch lật, mạch dây, mạch tạo xung dùng phần tử logic, các mạch chuyển đổi số – tương tự (mạch DAC) và mạch chuyển đổi tương tự – số (mạch ADC).

Với sự phát triển mạnh của công nghệ thông tin, hiện nay đã có nhiều công cụ phần mềm cho phép mô phỏng kiểm chứng các mạch điện đã giới thiệu trong giáo trình, trong đó có phần mềm Proteus. Tài liệu về phần mềm này được giới thiệu đầy đủ trong hướng dẫn thực hành môn học VMTT và VMS.

Tập thể tác giả có sự phân công như sau: ThS. Nguyễn Thu Hà biên soạn các chương 2, 3; ThS. Phạm Văn Hùng biên soạn các chương 4, 6; TS. Nguyễn Văn Vinh biên soạn các chương 1, 5, 7 và chủ biên chung.

Trong quá trình biên soạn giáo trình, tập thể tác giả đã cố gắng chọn lọc nội dung mang tính cơ bản và trình bày rõ ràng, chính xác, có hệ thống. Tuy nhiên, đây là tài liệu được biên soạn lần đầu và trong thời gian ngắn nhằm đáp ứng yêu cầu đào tạo của nhà trường, của Bộ Giáo dục và Đào tạo, nên khó tránh khỏi những thiếu sót nhất định, chúng tôi mong được sự đóng góp của bạn đọc để giáo trình ngày càng hoàn thiện. Mọi ý kiến xin gửi về Bộ môn Đo lường và Điều khiển, Khoa Điện, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội.

Xin chân thành cảm ơn các bạn đồng nghiệp đã giúp đỡ chúng tôi trong quá trình soạn thảo và bước đầu hoàn thiện giáo trình này.

Tập thể tác giả

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	3
Chương 1. NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG VỀ MẠCH KHUẾCH ĐẠI	7
1.1. Mô hình mạch khuếch đại	7
1.2. Các tham số của mạch khuếch đại.....	7
1.3. Đặc tính tần số của hệ số khuếch đại.....	9
1.4. Phản hồi trong mạch khuếch đại.....	10
Câu hỏi ôn tập chương	13
Chương 2. MẠCH KHUẾCH ĐẠI THUẬT TOÁN	14
2.1. Khuếch đại thuật toán lý tưởng.....	14
2.2. Khuếch đại thuật toán không lý tưởng.....	19
2.3. Mạch tích hợp khuếch đại thuật toán $\mu A741$	21
Câu hỏi ôn tập chương	24
Bài tập chương	24
Chương 3. MẠCH XỬ LÝ THUẬT TOÁN TƯƠNG TỰ	27
3.1. Mạch cộng	27
3.2. Mạch trừ.....	30
3.3. Mạch tích phân	31
3.4. Mạch vi phân	34
3.5. Mạch tỷ lệ – tích phân – vi phân (mạch PID).....	37
3.6. Mạch so sánh tương tự.....	39
3.7. Mạch trigơ Smit dùng khuếch đại thuật toán.....	43
Câu hỏi ôn tập chương	48
Bài tập chương	48
Chương 4. MẠCH DAO ĐỘNG	53
4.1. Nguyên lý tạo dao động.....	53
4.2. Mạch dao động dùng cầu Viên	56
4.3. Mạch tạo xung	62
Câu hỏi ôn tập chương	72
Bài tập chương	72

Chương 5. MẠCH LỘC TÍCH CỰC	76
5.1. Mở đầu	76
5.2. Mạch lọc thông thấp	77
5.3. Mạch lọc thông cao	81
5.4. Mạch lọc dải thông	83
5.5. Mạch lọc dải chặn	85
Câu hỏi ôn tập chương	86
Bài tập chương	86
Chương 6. MẠCH KHUẾCH ĐẠI ĐO LƯỜNG	90
6.1. Mạch biến đổi dòng điện – điện áp	90
6.2. Mạch biến đổi điện áp – dòng điện	92
6.3. Mạch khuếch đại vi sai đo lường	95
6.4. Mạch khuếch đại cho cầu đo	99
Câu hỏi ôn tập chương	103
Bài tập chương	104
Chương 7. CÁC MẠCH SỐ CƠ BẢN	109
7.1. Cơ sở đại số logic	109
7.2. Các phần tử logic cơ bản	121
7.3. Tổng hợp mạch logic tổ hợp	124
7.4. Các mạch lật (mạch Flip – Flop)	133
7.5. Các mạch dãy cơ bản	140
7.6. Các mạch tạo xung với phần tử logic	147
7.7. Chuyển đổi số – tương tự và chuyển đổi tương tự – số	152
Câu hỏi ôn tập chương	159
Bài tập chương	160
Phụ lục	165
Tài liệu tham khảo	167