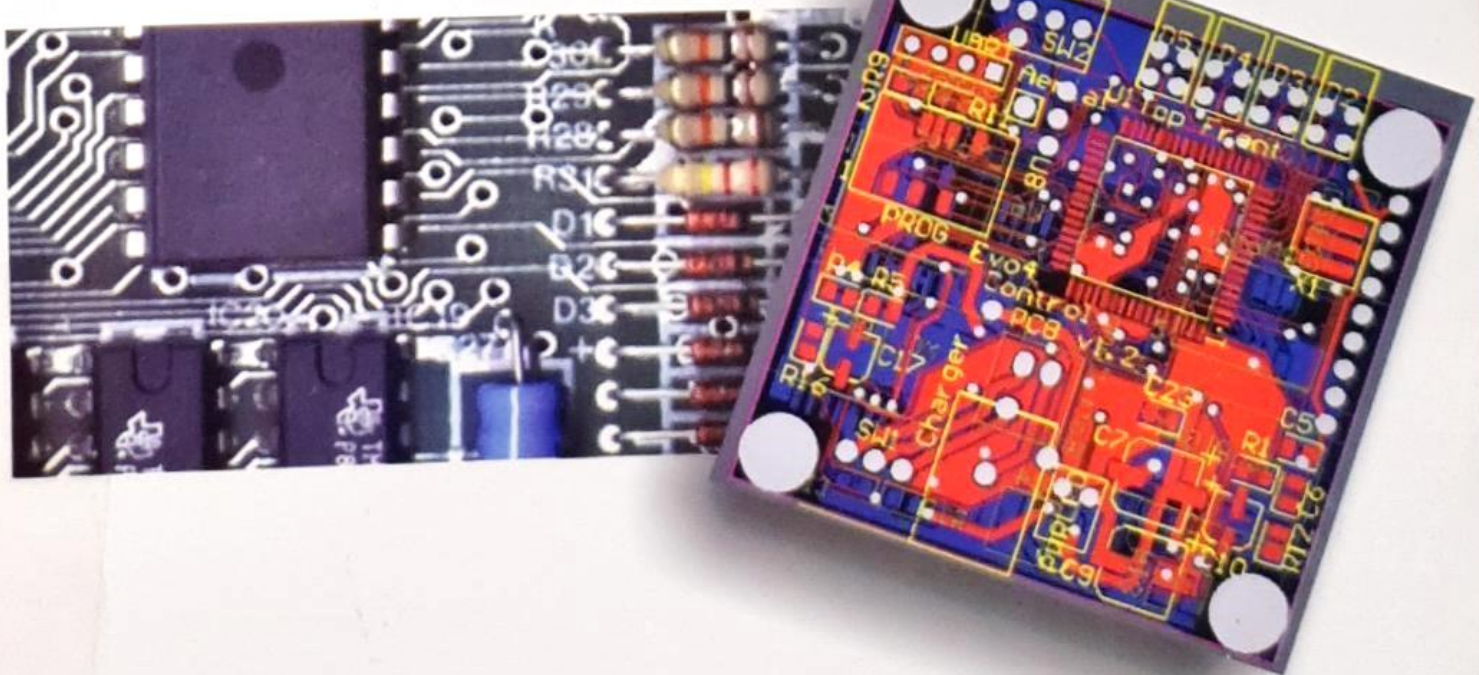




TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

GIÁO TRÌNH

MẠCH ĐIỆN TỬ 2



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Trần Đình Thông - Nguyễn Thị Thu Hà

MỤC LỤC

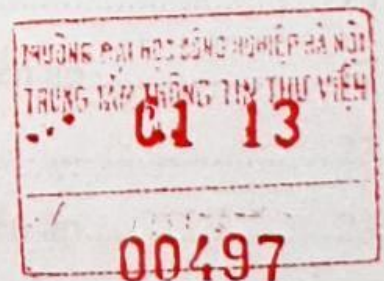
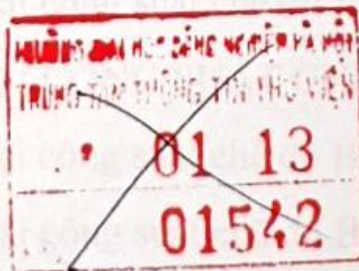
1. NỘI DẦU 9

Chương 1

KHUYẾT ĐẠI CÔNG SUẤT

Giáo trình

MẠCH ĐIỆN TỬ 2



2. MỘT SỐ MẠCH KHUYẾT ĐẠI CÔNG SUẤT 13

2.1. Mạch khuếch đại công suất chế độ A 13

2.1.1. Mạch khuếch đại công suất chế độ A 13

2.1.2. Mạch khuếch đại công suất chế độ B 14

3. MẠCH KHUYẾT ĐẠI CÔNG SUẤT CHẾ ĐỘ B VÀ D 15

3.1. Mạch khuếch đại công suất chế độ B 15

3.1.1. Mạch khuếch đại công suất chế độ B 15

3.1.2. Mạch khuếch đại công suất chế độ D 16

4. MẠCH TRONG TÀNG KHUYẾT ĐẠI CÔNG SUẤT 17

4.1. Mạch hai tầng 17

4.1.1. Mạch hai tầng 17

4.1.2. Mạch hai tầng 18

4.1.3. Mạch hai tầng 19

4.1.4. Công suất của sơ đồ hai tầng 20

5. KHUYẾT ĐẠI CÔNG SUẤT CHẾ ĐỘ C VÀ D 21

5.1. Mạch khuếch đại công suất chế độ C 21

5.1.1. Mạch khuếch đại công suất chế độ C 21

5.1.2. Mạch khuếch đại công suất chế độ D 22



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	9
-------------------	---

Chương 1

KHUẾCH ĐẠI CÔNG SUẤT

1.1. TỔNG QUAN VỀ MẠCH KHUẾCH ĐẠI CÔNG SUẤT	11
1.2. MỘT SỐ MẠCH KHUẾCH ĐẠI CÔNG SUẤT	13
1.2.1. Mạch khuếch đại công suất chế độ A.....	13
1.2.2. Mạch khuếch đại công suất chế độ A ghép biến áp	17
1.3. MẠCH KHUẾCH ĐẠI CÔNG SUẤT CHẾ ĐỘ B.....	23
1.3.1. Mạch khuếch đại công suất chế độ B ghép biến áp.....	23
1.3.2. Mạch khuếch đại công suất chế độ B kiểu bù đối xứng	28
1.4. MÉO TRONG TẦNG KHUẾCH ĐẠI	33
1.4.1. Méo hài	34
1.4.2. Méo hài tổng	34
1.4.3. Méo hài bậc 2	35
1.4.4. Công suất của tín hiệu méo	36
1.5. KHUẾCH ĐẠI CÔNG SUẤT CHẾ ĐỘ C VÀ D	37
1.5.1. Khuếch đại chế độ C	37
1.5.2. Khuếch đại chế độ D	38
1.6. MỘT SỐ MẠCH KHUẾCH ĐẠI CÔNG SUẤT TRONG THỰC TẾ ..	39
1.6.1. Khuếch đại công suất sử dụng khuếch đại thuật toán	39

1.6.2. Khuếch đại âm tần sử dụng transistor (BJT)	40
1.6.3. Mạch khuếch đại công suất sử dụng IC	45
BÀI TẬP CHƯƠNG 1	49

Chương 2

MỘT SỐ MẠCH ỨNG DỤNG SỬ DỤNG KHUẾCH ĐẠI THUẬT TOÁN

2.1. KHÁI NIỆM CHUNG	55
2.2. CÁC MẠCH TÍNH TOÁN VÀ ĐIỀU KHIỂN SỬ DỤNG KHUẾCH ĐẠI THUẬT TOÁN	56
2.2.1. Mạch cộng đảo	56
2.2.2. Mạch khuếch đại đảo với trở kháng vào lớn	56
2.2.3. Mạch trừ	57
2.2.4. Mạch trừ với trở kháng vào lớn	58
2.2.5. Mạch tạo điện áp ra có cực tính thay đổi	60
2.2.6. Mạch tích phân đảo.....	61
2.2.7. Mạch tích phân tổng	62
2.2.8. Mạch tích phân hiệu	62
2.2.9. Mạch vi phân	63
2.2.10. Mạch PI (Proportional Intergrated)	64
2.2.11. Mạch PID (Proportional Intergrated Differential)	65
2.3. CÁC MẠCH KHUẾCH ĐẠI VÀ TÍNH TOÁN PHI TUYẾN LIÊN TỤC	67
2.3.1. Mạch khuếch đại loga	67
2.3.2. Mạch khuếch đại đôi loga	68
2.3.3. Mạch nhân dùng nguyên tắc khuếch đại loga và đôi loga	69
2.3.4. Mạch lũy thừa bậc hai	70

2.3.5. Mạch chia theo nguyên tắc nhân đảo	70
2.3.6. Chia mạch dùng khuếch đại loga và đôi loga	71
2.3.7. Mạch khai căn	72
2.4. CÁC MẠCH PHI TUYẾN KHÔNG LIÊN TỤC	73
2.4.1. Nguyên tắc thực hiện cách mạch phi tuyến không liên tục và các phần tử cơ bản của nó	73
2.4.2. Mạch chỉnh lưu chính xác	74
2.5. ỨNG DỤNG CỦA KHUẾCH ĐẠI THUẬT TOÁN	84
2.6. MẠCH LỌC	96
2.6.1. Mạch lọc thông thấp (Low Pass Filter - LPF)	98
2.6.2. Mạch lọc thông cao (High Pass Filter)	104
2.6.3. Mạch lọc thông dải(Band Pass Filter)	108
2.6.4. Mạch lọc chắn dải (Stopband Pass Filter)	112
BÀI TẬP CHƯƠNG 2	114

Chương 3

MẠCH TẠO DAO ĐỘNG

3.1. CÁC VẤN ĐỀ CHUNG VỀ TẠO DAO ĐỘNG.....	116
3.2. ĐIỀU KIỆN DAO ĐỘNG VÀ ĐẶC ĐIỂM CỦA MẠCH DAO ĐỘNG.....	117
3.2.1. Điều kiện để mạch dao động	117
3.2.2. Đặc điểm của mạch dao động	118
3.3. ỔN ĐỊNH BIÊN ĐỘ DAO ĐỘNG VÀ TẦN SỐ DAO ĐỘNG	119
3.3.1. Ổn định biên độ dao động	119
3.3.2. Ổn định tần số dao động	119
3.4. MẠCH TẠO DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA CÓ TẦN SỐ THẤP	120
3.4.1. Dao động di pha (Phase Shift Oscillator)	121

3.4.2. Mạch dao động cầu Wien(Wien Bridge Oscillators)	128
3.5. MẠCH TẠO DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA TẦN SỐ CAO.....	135
3.5.1. Mạch cộng hưởng (resonant circuit)	135
3.5.2. Mạch tạo dao động LC	138
3.6. MẠCH TẠO DAO ĐỘNG XUNG.....	144
3.6.1. Mạch tự dao động dùng transistor	146
3.6.2. Mạch tạo dao động dùng IC.....	149
3.6.3. Mạch đa hài dùng IC số	155
3.7. CÁC MẠCH TẠO DAO ĐỘNG THẠCH ANH	157
3.7.1. Tính chất và mạch tương đương của thạch anh	158
3.7.2. Mạch điện bộ tạo dao động dùng thạch anh với tần số cộng hưởng song song	161
3.7.3. Mạch điện bộ dao động dùng thạch anh với tần số cộng hưởng nối tiếp	162
3.7.4. Bộ tạo dao động thạch anh dùng IC	162
BÀI TẬP CHƯƠNG 3	163

Chương 4

ĐIỀU CHẾ - TÁCH SÓNG - TRỘN TẦN

4.1. ĐỊNH NGHĨA	166
4.2. ĐIỀU BIÊN (AM)	166
4.2.1. Chỉ số điều chỉnh và tỷ lệ điều chế	169
4.2.2. Phân bố công suất điều chế biên độ	174
4.2.3. Thông tin dải đơn biên	177
4.2.4. Hệ số méo phi tuyến	181
4.2.5. Hệ số méo tần số	182

4.3. ĐIỀU BIÊN DÙNG PHÂN TỬ PHI TUYẾN	182
4.3.1. Điều biên ở chế độ A ($\theta = 180^\circ$)	190
4.3.2. Điều biên ở chế độ AB, B hoặc C ($\theta < 180^\circ$)	192
4.3.3. Điều biên dùng phân tử tuyến tính có tham số thay đổi	194
4.3.4. Mạch điều chế vòng	196
4.4. ĐIỀU CHẾ ĐƠN BIÊN	197
4.5. ĐIỀU TẦN VÀ ĐIỀU PHA	200
4.5.1. Quan hệ giữa điều tần và điều pha	200
4.5.2. Phổ của dao động đã điều tần và điều pha	202
4.5.3. Mạch điều tần và điều pha	203
4.6. KHÁI NIỆM	206
4.6.1. Tách sóng biên độ.....	207
4.6.2. Mạch điện bộ tách sóng biên độ.....	208
4.6.3. Hiện tượng phách và hiện tượng chèn ép trong tách sóng biên độ	212
4.7. TÁCH SÓNG TÍN HIỆU ĐIỀU TẦN	213
4.7.1. Khái niệm	213
4.7.2. Mạch điện bộ tách sóng tần số	214
4.8. NGUYÊN TẮC TRỘN TẦN	219
BÀI TẬP CHƯƠNG 4	227
TÀI LIỆU THAM KHẢO	231

LỜI NÓI ĐẦU

CHƯƠNG I

KHUẾCH ĐẠI CÔNG SUẤT

Giáo trình *Mạch điện tử 2* được biên soạn dựa trên cơ sở giáo trình *Kỹ thuật mạch* được dùng làm tài liệu giảng dạy trong nhiều năm gần đây tại khoa Điện tử - Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội. Trong quá trình biên soạn cuốn giáo trình này, tác giả đã được các bạn bè đồng nghiệp đóng góp nhiều ý kiến bổ ích nhằm hoàn thiện các nội dung phù hợp với trình độ đào tạo và chuyên ngành đào tạo. Chúng tôi xin bày tỏ lời cảm ơn chân thành về sự giúp đỡ quý báu đó. Trong quá trình triển khai thực hiện tác giả luôn bám sát với các mục tiêu và yêu cầu của chương trình môn học nhằm đạt được về kiến thức, kỹ năng và thái độ đối với sinh viên được đào tạo theo hình thức tín chỉ. Nội dung của cuốn giáo trình chia làm bốn chương như sau:

- *Chương 1: Khuếch đại công suất*
- *Chương 2: Một số mạch ứng dụng sử dụng khuếch đại thuật toán,*
- *Chương 3: Mạch tạo dao động*
- *Chương 4: Điều chế - Tách sóng - Trộn tần*

Tác giả đã cố gắng sửa chữa, bổ sung cho cuốn giáo trình được hoàn chỉnh hơn. Tuy nhiên không tránh khỏi những hạn chế, thiếu sót. Tác giả mong muốn nhận được các ý kiến đóng góp quý báu của bạn đọc.