



TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Giáo trình

ĐIỆN TỬ

TƯƠNG TỰ



NHÀ XUẤT BẢN THỐNG KÊ

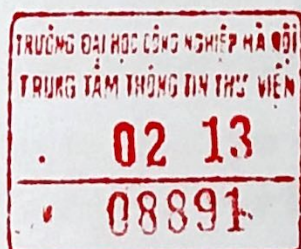


TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Nguyễn Đắc Hải (Chủ biên)

Nguyễn Ngọc Anh, Nguyễn Thị Thu Hà, Hà Thị Phương

Giáo trình ĐIỆN TỬ TƯƠNG TỰ



NHÀ XUẤT BẢN THỐNG KÊ - 2022

LỜI NÓI ĐẦU

Ngày nay công nghệ điện tử được áp dụng hết sức rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khoa học công nghệ và đời sống. Ta có thể thấy sự hiện diện của các mạch điện tử ngay trong các thiết bị tại gia đình, công sở như từ chiếc máy thu vô tuyến truyền hình tới hệ thống máy vi tính hiện đại và nhiều thiết bị điện tử khác. Kiến thức về điện tử là hành trang không thể thiếu cho các sinh viên chuyên ngành. Một trong những học phần cốt lõi trang bị cho sinh viên kiến thức về công nghệ điện tử đó là học phần Điện tử tương tự. Điện tử tương tự là học phần bắt buộc trong đào tạo Đại học ngành Điện tử Viễn thông, do vậy, nhóm tác giả đã biên soạn **“Giáo trình Điện tử tương tự”** nhằm cung cấp cho người học những kiến thức để phân tích, thiết kế các mạch điện trong hệ thống mạch điện tử và được chia thành 6 chương:

Chương 1 do TS. Nguyễn Đắc Hải biên soạn, gồm nội dung: Mạch khuếch đại transistor. Đề cập các cách mắc mạch khuếch đại cơ bản, vấn đề hồi tiếp trong mạch khuếch đại, cách ghép giữa các tầng trong một bộ khuếch đại và một số mạch khuếch đại chuyên dụng.

Chương 2 do Ths. Nguyễn Ngọc Anh biên soạn, gồm nội dung: Khuếch đại công suất tín hiệu tương tự. Trình bày phương pháp phân tích, cách tính toán các tham số công suất của một số mạch khuếch đại công suất tín hiệu tương tự.

Chương 3 do TS. Nguyễn Đắc Hải biên soạn, gồm nội dung: Bộ khuếch đại thuật toán. Các đặc điểm và tính chất của bộ khuếch đại thuật toán, các biện pháp chống trôi và bù điểm không của khuếch đại thuật toán, cũng như các ứng dụng của mạch khuếch đại thuật toán.

Chương 4 do Ths. Hà Thị Phương biên soạn, gồm nội dung: Mạch cung cấp nguồn. Phân tích mạch cung cấp nguồn một chiều.

Chương 5 do Ths. Nguyễn Thị Thu Hà biên soạn, nội dung gồm: Tạo dao động điều kiện, ổn định biên độ và tần số dao động, phương pháp tính toán các mạch dao động 3 điểm điện cảm (Hartley), 3 điểm điện dung (Colpitts), mạch Clap, mạch dao động ghép biến áp, mạch dao động thạch anh, mạch dao động RC.

Chương 6 do Ths. Nguyễn Thị Thu Hà biên soạn, gồm nội dung: Một số kỹ thuật được sử dụng trong biến đổi tín hiệu tương tự: điều chế, tách sóng, trộn tần.

Mặc dù đã có nhiều cố gắng, nhưng cuốn sách có thể còn thiếu sót, rất mong bạn đọc đóng góp ý kiến.

Xin chân thành cảm ơn!

NHÓM TÁC GIẢ

MỤC LỤC

Lời nói đầu	3
Chương 1. KHUẾCH ĐẠI TÍN HIỆU NHỎ	11
1.1. GIỚI THIỆU VỀ BỘ KHUẾCH ĐẠI ĐIỆN TỬ	11
1.1.1. Khái niệm	11
1.1.2. Bộ khuếch đại tín hiệu nhỏ	14
1.2. KHUẾCH ĐẠI TÍN HIỆU NHỎ DÙNG TRANSISTOR LƯỜNG CỰC	
1.2.1. Giới thiệu	14
1.2.2. Các mạch khuếch đại tín hiệu nhỏ thông dụng dùng BJT	18
1.3. KHUẾCH ĐẠI TÍN HIỆU NHỎ DÙNG TRANSISTOR TRƯỜNG	41
1.3.1. Giới thiệu	41
1.3.2. Mô hình của FET ở chế độ tín hiệu nhỏ	42
1.3.3. Sơ đồ phân cực cố định của JFET	46
1.3.4. Sơ đồ tự phân cực JFET	49
1.3.5. Sơ đồ phân áp JFET	54
1.3.6. Sơ đồ JFET cổng chung	56
1.3.7. MOSFET kênh đặt sẵn	59
1.3.8. MOSFET kênh cảm ứng	61
1.3.9. Sơ đồ hồi tiếp cực máng MOSFET kênh cảm ứng	62
1.4. MỘT SỐ MẠCH KHUẾCH ĐẠI THƯỜNG GẶP	64
1.4.1. Mạch khuếch đại ghép tầng	64
1.4.2. Một số mạch khuếch đại chuyên dụng	69
Bài tập chương 1	81

Chương 2. KHUẾCH ĐẠI CÔNG SUẤT	85
2.1. MỞ ĐẦU	85
2.2. MẠCH KHUẾCH ĐẠI CÔNG SUẤT CHẾ ĐỘ A	87
2.3. MẠCH KHUẾCH ĐẠI CÔNG SUẤT CHẾ ĐỘ A GHÉP BIẾN ÁP	93
2.4. MẠCH KHUẾCH ĐẠI CÔNG SUẤT CHẾ ĐỘ B	99
2.4.1. Mạch khuếch đại công suất chế độ B ghép biến áp	100
2.4.2. Mạch khuếch đại công suất chế độ B kiểu bù đối xứng	105
2.5. KHUẾCH ĐẠI CÔNG SUẤT CHẾ ĐỘ C VÀ CHẾ ĐỘ D	111
2.5.1. Khuếch đại chế độ C	111
2.5.2. Khuếch đại chế độ D	112
2.6. MÉO TRONG TÀNG KHUẾCH ĐẠI	113
2.6.1. Méo hài	113
2.6.2. Méo hài tổng	114
2.6.3. Méo hài bậc 2	114
2.6.4. Công suất của tín hiệu méo	116
2.7. MỘT SỐ MẠCH KHUẾCH ĐẠI CÔNG SUẤT THỰC TẾ	118
2.7.1 Mạch khuếch đại âm tần sử dụng Transistor	118
2.7.2. Mạch khuếch đại công suất sử dụng IC TDA 2003	119
Bài tập chương 2	120
Chương 3. KHUẾCH ĐẠI THUẬT TOÁN	127
3.1. GIỚI THIỆU	127
3.1.1. Các khái niệm cơ bản	127
3.1.2. Hệ số nén đồng pha	128
3.1.3. Đặc tuyến truyền đạt	129
3.1.4. Dòng vào tĩnh, điện áp vào lệch không	130

3.2. CÁC ỨNG DỤNG CỦA OA	131
3.2.1. Bộ khuếch đại đảo	131
3.2.2. Mạch khuếch đại không đảo	133
3.2.3. Mạch cộng	134
3.2.4. Mạch trừ	137
3.2.5. Mạch tạo điện áp có cực tính thay đổi	139
3.2.6. Mạch tích phân	140
3.2.7. Mạch vi phân	141
3.2.8. Mạch logarit	142
3.2.9. Mạch đối loga	143
3.2.10. Mạch lọc	144
Bài tập chương 3	146
 Chương 4. NGUỒN ĐIỆN MỘT CHIỀU	 153
4.1. GIỚI THIỆU CHUNG	153
4.2. BIẾN ÁP NGUỒN VÀ MẠCH CHỈNH LƯU	154
4.2.1. Mạch chỉnh lưu nửa chu kỳ	155
4.2.2. Chỉnh lưu hai nửa chu kỳ	156
4.3. MẠCH LỌC NGUỒN	157
4.3.1. Bộ lọc dùng tụ điện	160
4.3.2. Bộ lọc RC	163
4.4. MẠCH ỔN ÁP	165
4.4.1. Mạch ổn áp dùng diode zener	165
4.4.2. Mạch ổn áp dùng transistor	172

4.4.3. Ôn áp dùng IC	180
4.4.4. Một số mạch ôn áp khác dùng IC	183
Bài tập chương 4	186
 Chương 5. MẠCH TẠO DAO ĐỘNG	191
5.1. CÁC VẤN ĐỀ CHUNG VỀ TẠO DAO ĐỘNG	191
5.2. ĐIỀU KIỆN DAO ĐỘNG VÀ ĐẶC ĐIỂM CỦA MẠCH TẠO DAO ĐỘNG	192
5.2.1. Nguyên lý của mạch tạo dao động	192
5.2.2. Đặc điểm của mạch dao động	193
5.3. ÔN ĐỊNH BIÊN ĐỘ DAO ĐỘNG VÀ TẦN SỐ DAO ĐỘNG	194
5.3.1. Ôn định biên độ dao động	194
5.3.2. Ôn định tần số dao động	194
5.4. MẠCH DAO ĐỘNG ĐIỀU HOÀ	196
5.4.1 Mạch tạo dao động RC	196
5.4.2 Mạch tạo dao động LC	204
5.5. MẠCH DAO ĐỘNG XUNG	209
5.5.1. Tín hiệu xung	209
5.5.2 Các tham số của xung	210
5.5.3. Mạch tự dao động (dao động đa hài)	213
5.5.4 Mạch đa hài đợi (đơn ổn)	225
5.6 CÁC MẠCH TẠO DAO ĐỘNG THẠCH ANH	229
5.6.1. Tính chất và mạch tương đương của thạch anh	231
5.6.2. Mạch điện bộ tạo dao động dùng thạch anh với tần số cộng hưởng song song	234

5.6.3. Mạch điện bộ dao động dùng thạch anh với tần số cộng hưởng nối tiếp	235
Bài tập chương 5	235
Chương 6. ĐIỀU CHẾ - TÁCH SÓNG - TRỘN TẦN	241
6.1. ĐIỀU CHẾ	241
6.1.1. Khái niệm	241
6.1.2. Điều biên	241
6.1.3. Chỉ số điều chế và tỉ lệ điều chế	245
6.1.4. Phân bố công suất điều chế biên độ	251
6.1.5. Thông tin dải đơn biên	254
6.1.6 Điều biên dùng phân tử phi tuyến	259
6.1.7. Điều chế đơn biên	264
6.1.8. Điều tần và điều pha	266
6.2. TÁCH SÓNG	270
6.2.1 Khái niệm	270
6.2.2 Tách sóng biên độ	270
6.2.3 Mạch điện bộ tách sóng biên độ	272
6.2.4 Tách sóng tín hiệu điều tần	276
6.3. TRỘN TẦN	282
6.3.1. Nguyên tắc trộn tần	282
6.3.2 Mạch trộn tần	283
Bài tập chương 6	288
TÀI LIỆU THAM KHẢO	291

Giáo trình **ĐIỆN TỬ TƯƠNG TỰ**

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Q. Giám đốc

NGUYỄN VIỆT QUÂN

Chịu trách nhiệm nội dung:

Tổng Biên tập

NGUYỄN THỊ THÚY HẰNG

Biên tập và sửa bản in:

NGUYỄN THÚY QUỲNH

Trình bày sách: TRẦN KIÊN

Thiết kế bìa, minh họa: DŨNG THẮNG

Sách được xuất bản tại:

NHÀ XUẤT BẢN THÔNG KÊ

Địa chỉ: 98 Thụy Khuê, Tây Hồ, Hà Nội * Điện thoại: (024) 38 474 185
Website: nhaxuatbanthongke.vn * Email: xuatbanthongke.kd@gmail.com

ĐỐI TÁC LIÊN KẾT:

Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội
Địa chỉ: Phường Minh Khai, Quận Bắc Từ Liêm, TP. Hà Nội.

- In 3.000 cuốn, khổ 16 × 24 cm tại NXB Thông kê - Công ty CP Nhà in và Thương mại Hải Đăng.
Địa chỉ: Số 1, ngõ 163 phố Cầu Cốc, Phường Tây Mỗ, Quận Nam Từ Liêm, Hà Nội.
- Số xác nhận đăng ký xuất bản: 398-2022/CXBIPH/11-02/TK
do Cục Xuất bản, In và Phát hành cấp ngày 11/02/2022.
- QĐXB số 107/QĐ-NXBTK ngày 18/7/2022 của Q. Giám đốc NXB Thông kê
- In xong và nộp lưu chiểu quý III năm 2022.
- ISBN: 978-604-75-2134-0

Giáo trình
ĐIỆN TỬ TƯƠNG TỰ

Bạn đọc được phục vụ tài liệu tại:
Trung tâm Thông tin Thư viện
Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

Tại TP. Hà Nội:

Cơ sở 1: Phường Minh Khai, Q. Bắc Từ Liêm

Cơ sở 2: Phường Tây Tựu, Q. Bắc Từ Liêm

Tại Hà Nam:

Cơ sở 3: Phường Lê Hồng Phong, thành phố Phủ Lý

Website: www.hau.edu.vn

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP
TRUNG TÂM THÔNG TIN THƯ VIỆN



Mã sách: 02130891

ISBN-13: 978-604-75-2134-0



9 786047 521340

Giá: 64.000đ