

GS.TSKH. PHAN ANH (Chủ biên)
TRẦN THỊ THÚY QUỲNH
NGUYỄN KHANG CƯỜNG

Lý thuyết và Kỹ thuật **VI BA**



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

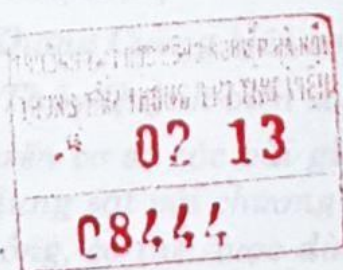
GS.TSKH. PHAN ANH (Chủ biên)

TRẦN THỊ THÚY QUỲNH

NGUYỄN KHANG CƯỜNG



Lý thuyết và Kỹ thuật VI BA



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

LỜI NÓI ĐẦU

Cuốn sách này được biên soạn trước hết nhằm phục vụ việc giảng dạy, học tập môn học "Kỹ thuật siêu cao tần" cho sinh viên ngành Điện tử - Viễn thông trường Đại học Công nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội.

Theo sự sắp xếp của chương trình đào tạo thì khối lượng giành cho môn học này là 3 tín chỉ. Tuy nhiên, như chúng ta được biết thì "Kỹ thuật siêu cao tần" hay "Kỹ thuật vi ba" là một lĩnh vực rộng, bao quát nhiều vấn đề kỹ thuật chuyên sâu rất cần thiết cho các kỹ sư trong công tác vận hành, khai thác, nghiên cứu, thiết kế về vô tuyến điện tử nên chúng tôi chủ trương biên soạn cuốn sách với nội dung rộng hơn, sâu hơn, với hy vọng là cuốn sách vừa có thể được sử dụng như một tài liệu học tập cho sinh viên bậc Đại học, vừa được mở rộng như một tài liệu tham khảo để cho sinh viên tiếp tục học tập, nghiên cứu ở các bậc cao hơn, đồng thời cũng có ích cho các kỹ sư làm việc trong lĩnh vực vận hành, khai thác thiết bị và nghiên cứu thiết kế về vô tuyến điện tử.

Cuốn sách gồm 12 chương, với Phần I gồm 4 chương là các nội dung cơ sở của lý thuyết và kỹ thuật vi ba như: Lý thuyết về đường dây truyền sóng; Đồ thị vòng tròn; Phương pháp phối hợp trở kháng; Lý thuyết về mạng vi ba.

Phần II gồm 6 chương giới thiệu về mặt lý thuyết cũng như kỹ thuật các phần tử trong kỹ thuật vi ba với 5 chương thuộc về các phần tử thụ động như Đường truyền dẫn; Bộ cộng hưởng, Bộ chia, Bộ ghép định hướng, Bộ lọc và 1 chương về các phần tử có chứa Ferrit.

Phần III là nội dung về Điện tử siêu cao tần được trình bày trong 2 chương cuối, trong đó chương 11 trình bày về Các phần tử tích cực và chương 12 trình bày về Điện tử công suất siêu cao tần.

Chương 1 - 9 do GS Phan Anh biên soạn,

Chương 10 do PGS Nguyễn Khang Cường biên soạn,

Chương 11 - 12 do ThS Trần Thị Thúy Quỳnh biên soạn.

Phần I của cuốn sách được biên soạn trên cơ sở các bài giảng mà chúng tôi đã giảng dạy trong nhiều năm qua và có nội dung sát với chương trình giảng dạy hiện hành cho sinh viên ngành Điện tử Viễn thông, có thể được dùng trực tiếp như một phần của giáo trình Kỹ thuật siêu cao tần.

Phần II của cuốn sách được biên soạn với nội dung rộng và sâu hơn so với chương trình giảng dạy hiện hành nhằm giúp cho độc giả không chỉ nắm được nguyên lý hoạt động của các phần tử siêu cao tần mà còn có khả năng phân tích, tính toán, thiết kế các phần tử này. Phần này được biên soạn dựa vào một số tài liệu, trong đó các nội dung về phân tích, tính toán, thiết kế được dựa trên tài liệu chính là cuốn Kỹ thuật vi ba của David Pozar.

Phần III của cuốn sách cũng được biên soạn sâu hơn so với chương trình giảng

dạy hiện hành, đặc biệt là phần Điện tử công suất siêu cao tần là những nội dung mà hiện nay không có nhiều tài liệu đề cập đến.

Nội dung của phần II và III có thể được sử dụng làm tài liệu tham khảo cho sinh viên khi học môn kỹ thuật siêu cao tần, đồng thời cũng giúp ích cho các kỹ sư trong công tác nghiên cứu, thiết kế.

Cuốn sách xuất bản lần đầu chắc chắn không tránh khỏi thiếu sót.

Chúng tôi mong nhận được nhiều ý kiến đóng góp, phát hiện các lỗi để các lần xuất bản sau được hoàn thiện hơn.

Các tác giả

- Chương 1 - 3 do GS Phan Anh biên soạn.
- Chương 10 do PGS Nguyễn Kế Quang biên soạn.
- Chương 11 - 12 do TS Trần Tấn Thế và Quốc biên soạn.

Phần I của cuốn sách được biên soạn trên cơ sở các tài liệu mà chúng tôi đã tổng hợp trong nhiều năm qua và có nội dung kết hợp chương trình giảng dạy hiện hành cho sinh viên ngành Điện tử Viễn thông, có thể được dùng trực tiếp như một phần của giáo trình lý thuyết siêu cao tần.

Phần II của cuốn sách được biên soạn từ nội dung tổng hợp của các tài liệu tham khảo và nội dung giảng dạy hiện hành giúp cho các kỹ sư không chỉ nắm được nguyên lý hoạt động của các phần tử siêu cao tần mà còn có khả năng phân tích toàn diện về các phần tử này. Phần này được biên soạn dựa vào một số tài liệu trong đó các nội dung về phân tích, tính toán, thiết kế được đưa trên tài liệu chính là cuốn lý thuyết về các phần tử của Durrant Fortin.

Phần III của cuốn sách được biên soạn dựa vào nội dung trình giảng

MỤC LỤC

	Trang
LỜI NÓI ĐẦU	3
NHẬP MÔN	
0.1. GIỚI THIỆU CHUNG	5
0.2. CÁCH TIẾP CẬN MÔN HỌC VÀ CÁC CÔNG THỨC CẦN THIẾT	6
0.3. ƯU VIỆT CỦA DẢI TẦN VI BA VÀ ỨNG DỤNG CỦA KỸ THUẬT VI BA TRONG THỰC TIỄN	7
0.4. VÀI NÉT VỀ SỰ PHÁT TRIỂN	7
Chương 1. LÝ THUYẾT VỀ ĐƯỜNG DÂY TRUYỀN SÓNG	
1.1. KHÁI NIỆM VÀ ĐỊNH NGHĨA	9
1.2. CÁCH BIỂU DIỄN MỘT HỆ CÓ PHẦN TỬ PHÂN BỐ THEO SƠ ĐỒ CỦA HỆ CÓ PHẦN TỬ TẬP TRUNG	9
1.3. PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN CỦA ĐƯỜNG DÂY	11
1.4. TRUYỀN SÓNG TRÊN ĐƯỜNG DÂY. NGHIỆM CỦA PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN	12
1.5. XÁC ĐỊNH CÁC THAM SỐ PHÂN BỐ THEO TRƯỜNG ĐIỆN TỪ	15
1.6. ĐƯỜNG TRUYỀN KHÔNG TỒN HAO CÓ MẮC TẢI ĐẦU CUỐI	18
1.7. ĐƯỜNG TRUYỀN DẪN SÓNG CÓ TỒN HAO	30
1.8. ĐƯỜNG TRUYỀN CÓ TỒN HAO ĐƯỢC MẮC TẢI ĐẦU CUỐI	33
1.9. ĐO CÁC THÔNG SỐ CỦA ĐƯỜNG DÂY DẪN SÓNG DÙNG “ĐƯỜNG DÂY ĐO”	35
1.10. TÓM TẮT MỘT SỐ QUAN HỆ ĐỊNH LƯỢNG TRONG ĐƯỜNG DÂY CÓ SÓNG ĐỨNG	36
Chương 2. ĐỒ THỊ VÒNG TRÒN	
2.1. KHÁI NIỆM CHUNG	38
2.2. ĐỒ THỊ VÒNG TRÒN TRONG MẶT PHẪNG PHỨC CỦA TRỞ KHÁNG	39
2.3. ĐỒ THỊ SMITH	43
2.4. CÁC ĐẶC TÍNH MỞ RỘNG CỦA ĐỒ THỊ SMITH	51
2.5. MỘT VÀI ỨNG DỤNG CỦA ĐỒ THỊ SMITH	56
Chương 3. PHỐI HỢP TRỞ KHÁNG	
3.1. KHÁI NIỆM CHUNG	61
3.2. Ý NGHĨA CỦA VIỆC PHỐI HỢP TRỞ KHÁNG	61
3.3. PHỐI HỢP TRỞ KHÁNG DÙNG CÁC PHẦN TỬ TẬP TRUNG	63
3.4. PHỐI HỢP TRỞ KHÁNG DẢI HẸP BẰNG NHỮNG ĐOẠN DÂY DẪN SÓNG MẮC LIÊN TIẾP	69

3.5. PHỐI HỢP TRỞ KHÁNG DÀI HẸP BẰNG CÁC ĐOẠN DÂY NHÁNH	77
3.6. PHỐI HỢP TRỞ KHÁNG DÀI RỘNG. LÝ THUYẾT CÁC PHẢN XẠ NHỎ	87
3.7. BỘ PHỐI HỢP DÀI RỘNG KIỂU NHỊ THỨC (có đáp ứng phẳng tối đa).....	90
3.8. BỘ PHỐI HỢP KIỂU CHEBYSHEV	93
3.9. BỘ PHỐI HỢP KIỂU LIÊN TỤC	99

Chương 4. LÝ THUYẾT MẠNG VI BA

4.1. KHÁI NIỆM CHUNG	103
4.2. KHÁI NIỆM VỀ DÂY TRUYỀN SÓNG MỞ RỘNG	103
4.3. ĐỊNH LUẬT KIRCHOFF MỞ RỘNG ĐỐI VỚI MẠNG VI BA. MA TRẬN TRỞ KHÁNG VÀ MA TRẬN DẪN NẠP	110
4.4. MA TRẬN TÁN XẠ [S].....	117
4.5. MA TRẬN TRUYỀN DẪN [ABCD].....	128
4.6. MA TRẬN TRUYỀN ĐẠT [T]	132
4.7. ĐỘ THỊ LUÔNG TÍN HIỆU	136

Chương 5. ĐƯỜNG TRUYỀN DẪN VI BA

5.1. GIỚI THIỆU CHUNG	141
5.2. ĐƯỜNG TRUYỀN ĐẸT (Hệ dẫn sóng phẳng).....	142
5.3. ĐƯỜNG TRUYỀN “MẠCH VI DẪI”	149
5.4. ĐƯỜNG TRUYỀN “MẠCH DẪI”	152
5.5. ĐƯỜNG TRUYỀN “ĐỒNG TRỤC”	154
5.6. ĐƯỜNG TRUYỀN SONG HÀNH.....	155
5.7. ỐNG DẪN SÓNG CHỮ NHẬT.....	156
5.8. ỐNG DẪN SÓNG TRÒN.....	165

Chương 6. BỘ CỘNG HƯỞNG

6.1. KHÁI NIỆM CHUNG	171
6.2. MẠCH CỘNG HƯỞNG L, C	171
6.3. BỘ CỘNG HƯỞNG DÙNG DÂY TRUYỀN SÓNG	177
6.4. BỘ CỘNG HƯỞNG DÙNG ỐNG DẪN SÓNG.....	183
6.5. MỘT SỐ LOẠI BỘ CỘNG HƯỞNG KHÁC	195
6.6. PHƯƠNG PHÁP KÍCH THÍCH BỘ CỘNG HƯỞNG	200

Chương 7. BỘ CHIA

7.1. KHÁI NIỆM.....	205
7.2. PHÂN TÍCH BỘ CHIA THEO MA TRẬN CỦA MẠNG 3 CÔNG	205
7.3. BỘ CHIA HÌNH T (BỘ CHẠC BA) KHÔNG TỒN HAO	209
7.4. BỘ CHIA CÓ TỒN HAO	215
7.5. BỘ CHIA CÔNG SUẤT CÓ TỒN HAO ĐƯỢC CÁCH LY GIỮA CÁC CÔNG RA	216

Chương 8. BỘ GHÉP ĐỊNH HƯỚNG

8.1. KHÁI NIỆM CHUNG	223
8.2. NGUYÊN LÝ	224

8.3. PHÂN TÍCH BỘ GHÉP ĐỊNH HƯỚNG THEO MA TRẬN CỦA MẠNG 4 CỘNG	226
8.4. BỘ GHÉP ĐỊNH HƯỚNG DÙNG ỐNG DẪN SÓNG	229
8.5. BỘ GHÉP ĐỊNH HƯỚNG DÙNG ĐƯỜNG DÂY GHÉP	239
8.6. CẦU SIÊU CAO TẦN	255

Chương 9. BỘ LỌC SIÊU CAO TẦN

9.1. KHÁI QUÁT VỀ BỘ LỌC SIÊU CAO TẦN	262
9.2. THIẾT KẾ BỘ LỌC SIÊU CAO TẦN	264
9.3. PHÉP CHUYỂN ĐỔI BỘ LỌC	279
9.4. THỰC HIỆN BỘ LỌC THIẾT KẾ	285

Chương 10. CÁC PHẦN TỬ FERRIT TRONG KỸ THUẬT VI BA

10.1 TÍNH BẤT ĐẲNG HƯỚNG CỦA CÁC PHẦN TỬ FERRIT	303
10.2. TRUYỀN SÓNG PHẪNG TRONG MÔI TRƯỜNG FERRIT	312
10.3 TRUYỀN SÓNG TRONG ỐNG DẪN SÓNG CHỮ NHẬT CHỨA TÂM FERRIT	317

Chương 11. CÁC PHẦN TỬ TÍCH CỰC TRONG KỸ THUẬT VI BA

11.1. GIỚI THIỆU CHUNG	338
11.2. TẠP NHIỄU TRONG HỆ THỐNG VI BA	338
11.3. CÁC PHẦN TỬ DÙNG DIODE	343

Chương 12. ĐIỆN TỬ CÔNG SUẤT SIÊU CAO TẦN

12.1. GIỚI THIỆU CHUNG	359
12.2. KHUẾCH ĐẠI DÙNG ĐÈN ĐIỆN TỬ	359
12.3. KHUẾCH ĐẠI DÙNG TRANSISTOR BÁN DẪN	365
12.4. BỘ TẠO DAO ĐỘNG SIÊU CAO TẦN	387

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
70, TRẦN HƯNG ĐẠO, HÀ NỘI

Quyết định xuất bản số 216/QĐXB-VXB/KHKT, cấp ngày 03/12/2011
Giấy phép xuất bản số 726-2011/CX/DV-452/KHKT, ngày 26 tháng 07 năm 2011
In xong và nộp lưu chiểu tại năm 2012