

TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ CƠ ĐIỆN VÀ THỦY LỢI



GIÁO TRÌNH
MÔ-ĐUN ĐIỆN TỬ CƠ BẢN

(Tài liệu lưu hành nội bộ)

NGHỀ ĐÀO TẠO: ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

Hưng Yên, năm 2011

TaiLieu.vn

LỜI NÓI ĐẦU

Giáo trình Điện tử cơ bản được biên soạn theo đề cương chương trình Mô đun đào tạo trung cấp nghề- cao đẳng nghề Điện công nghiệp. Nội dung được biên soạn theo tinh thần ngắn gọn, dễ hiểu. Các kiến thức trong toàn bộ giáo trình có mối liên hệ logic chặt chẽ.

Khi biên soạn giáo trình, chúng tôi đã cố gắng cập nhật những kiến thức có liên quan đến môn học và phù hợp với đối tượng sử dụng cũng như cố gắng gắn những nội dung lí thuyết với bài tập thực hành, trên cơ sở đó học sinh tiếp cận ngay với thực tế. Nhằm tiếp thu bài hiệu quả cao nhất.

Nội dung của giáo trình được biên soạn với dung lượng 150 giờ, gồm:

Bài 1: Các khái niệm cơ bản

Bài 2: Linh kiện thụ động

Bài 3: Linh kiện bán dẫn

Bài 4: Các mạch khuếch đại dùng Tranzitor

Bài 5: Các mạch ứng dụng dùng BJT

Trong quá trình sử dụng, tùy theo yêu cầu cụ thể có thể điều chỉnh quỹ thời gian cho mỗi bài. Trong quá trình biên soạn, chúng tôi đã đề ra nội dung thực tập của từng bài, Vì vậy, căn cứ vào trang thiết bị đó hoặc căn cứ vào trang thiết bị có của trường mà xây dựng thời lượng và nội dung thực tập cụ thể .

Giáo trình được biên soạn cho đối tượng là học sinh, sinh viên TCN, CĐN, công nhân nghề Điện nói chung và nó cũng là tài liệu tham khảo bổ ích cho sinh viên Cao đẳng chuyên nghiệp chuyên ngành điện cũng như điện tử và điện lạnh

Mặc dù đã cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi hết khiếm khuyết. Rất mong nhận được ý kiến đóng góp của người sử dụng để lần tái bản sau được hoàn chỉnh hơn. Mọi góp ý xin được gửi về Khoa Điện- Điện tử trường CĐN Cơ điện và Thủy lợi.

Hưng Yên, tháng 12 năm 2011

TÁC GIẢ

DANH SÁCH HỘI ĐỒNG THẨM ĐỊNH GIÁO TRÌNH

1. Chủ tịch Hội đồng
2. Phó chủ tịch Hội đồng
3. Ủy viên
4. Ủy viên

MỤC LỤC

<u>BÀI 1.....</u>	<u>9</u>
<u>CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN.....</u>	<u>9</u>
<u>1.1. VẬT LIỆU DẪN ĐIỆN VÀ CÁCH ĐIỆN</u>	<u>10</u>
<u> 1.1.1. Vật liệu dẫn điện.....</u>	<u>10</u>
<u> 1.1.2. Vật liệu cách điện.....</u>	<u>11</u>
<u> 1.1.3. Điện trở cách điện của linh kiện và mạch điện tử</u>	<u>12</u>
<u>1.2. CÁC HẠT MANG ĐIỆN VÀ DÒNG ĐIỆN TRONG CÁC TRƯỜNG</u>	<u>13</u>
<u> 1.2.1. Dòng điện trong kim loại.....</u>	<u>13</u>
<u> 1.2.2. Dòng điện trong chất lỏng, chất điện phân.....</u>	<u>13</u>
<u> 1.2.3. Dòng điện trong chất khí.....</u>	<u>13</u>
<u> 1.2.4. Dòng điện trong chân không.....</u>	<u>14</u>
<u> 1.2.5. Dòng điện trong chất bán dẫn.....</u>	<u>14</u>
<u>BÀI 2.....</u>	<u>15</u>
<u>LINH KIỆN THU ĐỘNG.....</u>	<u>15</u>
<u>2.1. ĐIỆN TRỞ</u>	<u>15</u>
<u> 2.1.1. Khái niệm và phân loại.....</u>	<u>15</u>
<u> 2.1.2. Các điện trở đặc biệt.....</u>	<u>17</u>
<u> 2.1.3. Cách ghép điện trở.....</u>	<u>18</u>
<u>2/ Ghép hỗn hợp</u>	<u>18</u>
<u> 2.1.4. Ứng dụng của điện trở.....</u>	<u>19</u>
<u> 2.1.5 Cách đọc giá trị điện trở.....</u>	<u>20</u>
<u> 2.1.6. Cách đo xác định giá trị điện trở</u>	<u>21</u>
<u> 2.1.7 Cách đo kiểm tra các điện trở đặc biệt.....</u>	<u>21</u>

2.2. TỤ ĐIỆN	23
2.2.1. Định nghĩa	23
2.2.2. Cấu tạo và ký hiệu.....	23
2.2.3. Các thông số của tụ.....	24
2.2.4. Phân loại tụ điện.....	25
2.2.5 Cách ghép tụ điện.....	26
2.2.6. Ứng dụng.....	28
2.2.7. Cách đọc trị số tụ điện	28
2.2.8. Cách đo kiểm tra tụ điện	29
2.3. CUỘN CẢM.....	31
2.3.1. Khái niệm.....	31
2.3.2. Cấu tạo và ký hiệu.....	31
2.3.3. Cách ghép cuộn cảm	31
2.3.4. Các đại lượng đặc trưng của cuộn cảm.....	32
2.3.5. Ứng dụng.....	33
2.3.6. Cách đo kiểm tra cuộn cảm.....	33
BÀI 3.....	35
LINH KIỆN BÁN DẪN.....	35
3.1. CHẤT BÁN DẪN.....	35
3.1.1. Khái niệm.....	35
3.1.2. Phân loại.....	35
3.2. TIẾP GIÁP P-N, ĐIÔT TIẾP MẶT	36
3.2.1. Tiếp giáp P-N.....	36
3.2.2. Điôt tiếp tiếp mặt	37
3.2.3. Cấu tạo, phân loại và các ứng dụng cơ bản của điôt.....	40

3.2.4. Phương pháp kiểm tra chất lượng của điôt	48
3.3. TRANZITOR LƯỠNG CỰC (BJT).....	50
3.3.1. Cấu tạo.....	50
3.3.2. Nguyên lý làm việc.....	52
3.3.3. Các thông số của Tranzitor.....	54
3.3.4. Phương pháp kiểm tra chất lượng của Tranzitor.....	55
3.3.5. Các đặc tuyến của Tranzitor.....	55
3.3.6. Các cách mắc Tranzitor.....	57
3.3.6. Phân cực cho Tranzitor.....	58
1/ Nguyên tắc chung phân cực Tranzitor	58
3.5. TRANZITOR TRƯỜNG (FET).....	66
3.5.1. Đặc điểm chung.....	66
3.5.2. Tranzitor trường loại JFET.....	67
3.5.3. Tranzitor loại MOSFET.....	73
3.6. TRYRISTOR (SCR).....	84
3.6.1. Cấu tạo	84
3.6.2. Nguyên lý làm việc.....	84
3.6.3. Đặc tuyến V/A.....	86
3.6.4. Các thông số của Thyristor.....	86
3.6.5. Ứng dụng.....	86
3.6.6. Phương pháp xác định chất lượng của Thyristor.....	87
3.7. TRIAC	89
3.7.1. Cấu tạo	89
3.7.2. Nguyên lý làm việc.....	89
3.7.3. Đặc tuyến V/A.....	90

3.7.4. Ứng dụng.....	90
3.7.5. Phương pháp xác định chất lượng của Triac.....	91
3.7. DIAC.....	93
3.7.1. Cấu tạo.....	93
3.7.2. Nguyên lý làm việc.....	93
3.7.3. Ứng dụng.....	93
3.7.4. Đo kiểm tra Diac.....	94
BÀI 4.....	95
CÁC MẠCH KHUẾCH ĐẠI DÙNG TRANZTOR.....	95
4.1. KHÁI QUÁT CHUNG	95
4.1.1. Khái niệm về mạch khuếch đại.....	95
4.1.2. Các chế độ làm việc của mạch khuếch đại	95
Hồi tiếp trong các mạch khuếch đại.....	97
4.2. MẠCH KHUẾCH ĐẠI ĐƠN	98
4.2.1. Mạch khuếch đại mắc theo kiểu E chung (EC).....	98
4.2.2. Mạch khuếch đại mắc theo kiểu B chung (BC).....	101
4.2.3. Mạch khuếch đại mắc theo kiểu C chung (CC).....	104
4.3. MẠCH GHÉP PHỨC HỢP	106
4.3.1. Ghép các tầng khuếch đại	106
4.3.2. Mạch khuếch đại Cascade.....	109
4.3.3. Mạch khuếch đại Darlington.....	111
4.3.4. Bộ khuếch đại vi sai.....	113
4.4. MẠCH KHUẾCH ĐẠI CÔNG SUẤT.....	115
4.4.1 Những vấn đề chung về mạch khuếch đại công suất	115
4.4.2. Mạch khuếch đại công suất đơn.....	116

4.4.3. Mạch khuếch đại đẩy kéo.....	118
.....	118
BÀI 5	131
CÁC MẠCH ỨNG DỤNG DÙNG BJT	131
5.1. MẠCH DAO ĐỘNG	132
5.1.1. Đặc điểm chung.....	132
5.1.2. Mạch dao động tạo xung vuông.....	132
5.1.3. Mạch dao động dịch pha	137
5.1.4. Mạch dao động tạo xung tam giác.....	143
5.1.5. Mạch dao động dùng thạch anh.....	145
5.2. MẠCH XÉN	146
5.2.1. Mạch xén trên.....	146
5.2.2. Mạch xén dưới.....	146
5.2.2. Mạch xén 2 mức độc lập	147
5.2.3. Mạch ghim điện áp.....	148
5.3. MẠCH ỔN ÁP	154
5.3.1. Đặc điểm chung.....	154
5.3.2. Mạch Ổn áp tham số.....	154
5.3.3. Mạch Ổn áp hồi tiếp.....	155
TÀI LIỆU THAM KHẢO	163

BÀI 1

CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

Mục tiêu:

Sau khi học xong sinh viên (học sinh) phải:

+ Trình bày được khái niệm và đặc điểm của vật liệu dẫn điện, vật liệu cách điện.

+ Phân tích được dòng điện trong các môi trường: Kim loại, trong chất lỏng, chất điện phân, trong chân không, trong chất bán dẫn.

+ Thông qua bài học làm cơ sở cho việc phân tích nguyên lý làm việc của các mạch điện tử.

1.1. VẬT LIỆU DẪN ĐIỆN VÀ CÁCH ĐIỆN

1.1.1. Vật liệu dẫn điện

1/ Khái niệm

Vật liệu dẫn điện là vật liệu mà ở trạng thái bình thường có các điện tích tự do (lớp ngoài cùng có 1 hay 2 electron).

Vật liệu dẫn điện đặt trong môi trường điện tích các electron tự do sẽ chuyển động theo hướng nhất định của trường và tạo thành dòng điện.

Vật liệu dẫn điện tồn tại ở các thể rắn, lỏng, khí. Đó là kim loại, hợp kim hay phi kim, ví dụ: than, graphit.

2/ Những vật liệu dẫn điện thường dùng

+ Đồng đỏ hay đồng kỹ thuật: Dẫn điện tốt. Điện trở suất $\rho = 0,0175 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$, hệ số nhiệt $\alpha = 0,004$, nhiệt độ nóng chảy là 1080°C , tỉ trọng là 8,9. Đồng được dùng làm dây dẫn, mạch in trong các máy. Dây dẫn có thể là đơn (1 sợi) hoặc nhiều sợi (dây mềm thường gọi là dây xúp) bọc trong vỏ cách điện. Dây đồng phủ một lớp men cách điện (quen gọi là dây ê may) dùng để quấn các cuộn cảm hoặc các cuộn biến áp.

+ Đồng thau: Là hợp kim của đồng và kẽm. Đồng thau dùng làm các lá tiếp xúc, các cầu nối dây.

+ Nhôm: Dẫn điện khá tốt, $\rho = 0,028 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$, $\alpha = 0,0049$, nhiệt độ nóng chảy 660°C . Nhôm nhẹ hơn đồng và độ bền cơ học kém đồng. Trong không khí nhôm bị ôxi hóa nhanh tạo thành lớp ôxit nhôm ở mặt ngoài bảo vệ cho nhôm không bị tiếp tục ăn mòn.

Nhôm dùng làm dây dẫn điện nhẹ, rẻ tiền hơn đồng. Lá nhôm dùng làm các vỏ bọc kim, làm tụ xoay, làm các tấm tỏa nhiệt cho tranzitor công suất lớn. Lá nhôm mỏng còn dùng làm bản cực của tụ điện giấy và tụ hóa học.

+ Sắt: Dẫn điện kém hơn đồng và nhôm. $\rho = 0,09 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$, $\alpha = 0,0062$, nhiệt độ nóng chảy 1520°C , $D = 7,8$. Dây sắt mạ kẽm dùng trong trường hợp tải công suất nhỏ. Dây sắt phủ ở ngoài một lớp vỏ bọc bằng đồng gọi là dây lưỡng kim dùng làm