

NGUYỄN XUÂN PHÚ - HỒ XUÂN THANH

Chủ biên : NGUYỄN XUÂN PHÚ



VẬT LIỆU

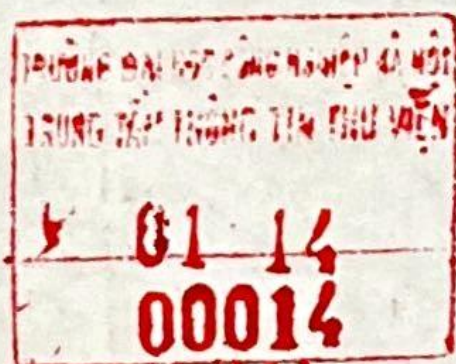
KỸ THUẬT
ĐIỆN

TÍNH CHẤT - ĐẶC ĐIỂM - THÀNH PHẦN
CÔNG NGHỆ VÀ ỨNG DỤNG



NHÀ XUẤT BẢN
KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

NGUYỄN XUÂN PHÚ - HỒ XUÂN THANH
Chủ biên : NGUYỄN XUÂN PHÚ



VẬT LIỆU KỸ THUẬT ĐIỆN

TÍNH CHẤT - ĐẶC ĐIỂM - THÀNH PHẦN
CÔNG NGHỆ VÀ ỨNG DỤNG



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

PHẦN THỨ NHẤT VẬT LIỆU DẪN ĐIỆN LỜI NÓI ĐẦU

Quyển **VẬT LIỆU KỸ THUẬT ĐIỆN** này được biên soạn dựa trên nhiều tài liệu của các nước Đông và Tây Âu, đặc biệt là của Cộng hòa Liên bang Đức được xuất bản gần đây nhất.

Nội dung chính nhằm trình bày những kiến thức cơ bản về vật liệu dẫn điện, vật liệu bán dẫn, vật liệu cách điện. Những ứng dụng chủ yếu của vật liệu kỹ thuật điện trong thiết bị, máy điện, khí cụ điện v.v... và trong các lĩnh vực truyền tải, phân phối và sử dụng điện năng.

Cuốn sách trình bày khá chi tiết về các đặc tính của vật liệu kỹ thuật điện, tính chất : cơ, lý, hóa và các yếu tố ảnh hưởng đến các tính chất này. Cuốn sách cũng đề cập khá rõ nét về công nghệ sản xuất và gia công để đạt được yêu cầu cơ bản của vật liệu kỹ thuật điện và phạm vi ứng dụng cùng với những ưu khuyết điểm của chúng.

Cuốn sách còn đề cập khá chi tiết về thành phần cấu tạo, các nguyên tố ảnh hưởng và đánh giá chất lượng yêu cầu đối với vật liệu kỹ thuật điện. Ngoài ra, đối với vật liệu cách điện, tác giả cũng để dành một chương để trình bày về phương pháp thử và kiểm nghiệm cách điện đối với máy biến áp, máy cắt, khí cụ điện v.v...

Cuốn sách do các tác giả đã qua nhiều năm công tác ở sản xuất và giảng dạy biên soạn nhằm phục vụ cho các đối tượng là học sinh, sinh viên, ở các trường nghề, các trung tâm đào tạo nghề, các trường trung cấp và đại học chuyên nghiệp.

Cuốn sách còn phục vụ đối tượng là cán bộ, chuyên viên, các cán bộ quản lý chuyên ngành điện, các kỹ sư điện, cơ khí và những người quan tâm đang công tác trong lĩnh vực này.

Phân công biên soạn như sau : Đ/c Nguyễn Xuân Phú : biên soạn phần 1, phần 2 và chủ biên cuốn sách. Đ/c Hồ Xuân Thanh biên soạn phần 3.

Do tài liệu tham khảo không nhiều, trình độ người biên soạn có hạn, nên không tránh khỏi những thiếu sót nhất định, chúng tôi rất mong được bạn đọc góp ý kiến xây dựng.

CÁC TÁC GIẢ

MỤC LỤC

Trang

LỜI NÓI ĐẦU

PHẦN THỨ NHẤT : VẬT LIỆU DẪN ĐIỆN

✓ Chương 1- NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG	5
1.1. Định nghĩa	5
1.2. Phân loại	5
1.3. Các đặc tính chính của vật liệu dẫn điện.	6
✓ Chương 2 - KIM LOẠI - HỢP KIM VÀ ĐẶC TÍNH CHÍNH CỦA CHÚNG	11
2.1. Kim loại	11
2.2. Cấu tạo của kim loại và hợp kim	11
2.3. Tính chất chung của kim loại và hợp kim	15
2.4. Một số phương pháp thử kim loại và hợp kim	17
2.5. Một số định nghĩa hay gặp trong vật liệu kỹ thuật điện.	19
Chương 3 - KIM LOẠI VÀ HỢP KIM CÓ ĐIỆN DẪN XUẤT LỚN	23
✓ 3.1. Đồng (Cu)	23
3.1.1. Khái quát	23
3.1.2. Các đặc tính.	25
3.1.3. Tính chất cơ học và các yếu tố ảnh hưởng	28
3.1.4. Đặc tính hóa học và sức đề kháng đối với sự ăn mòn.	34
3.1.5. Các bán thành phẩm và công nghệ gia công.	35
3.1.6. Ứng dụng.	40
✓ 3.2. Hợp kim của đồng.	43
3.2.1. Đặc điểm và phân loại	43
3.2.2. Đồng thanh	44
3.2.3. Đồng thau	51
✓ 3.3. Nhôm. (Al)	57
3.3.1. Tầm quan trọng trong kỹ thuật điện	57
3.3.2. Phân loại	57

3.3.3.	Sự tạo thành	57
3.3.4.	Chế tạo và sản xuất	57
3.3.5.	Hàng số vật lý và hóa học	59
3.3.6.	Đặc điểm chung	59
3.3.7.	Điện trở suất của nhôm và các yếu tố ảnh hưởng	59
3.3.8.	Đặc tính cơ học của nhôm và các yếu tố ảnh hưởng	62
3.3.9.	Tính chất hóa học và sức bền đối với ăn mòn	66
3.3.10.	Các bán thành phẩm và công nghệ gia công	68
3.3.11.	Gia công trên băng và trên máy công cụ	69
3.3.12.	Hàn nhôm	69
3.3.13.	Kết dính chặt nhôm	71
3.3.14.	Mối liên kết cơ khí để nối dài, nối nhánh rẽ và nối cố định	73
3.3.15.	Ứng dụng	73
3.3.16.	Dây dẫn điện chế tạo bằng thép - nhôm	74
3.4.	Hợp kim của nhôm.	74
3.4.1.	Đặc điểm và phân loại	74
3.4.2.	Hợp kim "alloy" để sản xuất dây dẫn	75
3.5.	Kẽm (Zn).	75
3.5.1.	Sản xuất và chế tạo	75
3.5.2.	Hàng số vật lý và hóa học	76
3.5.3.	Đặc tính	76
3.5.4.	Ứng dụng	78
3.6.	Sắt (Fe).	79
3.6.1.	Sản xuất và chế tạo	79
3.6.2.	Hàng số vật lý và hóa học	82
3.6.3.	Tính chất của sắt	82
3.6.4.	Ứng dụng	85
3.7.	Magiê (Mg).	91
3.7.1.	Sản xuất và chế tạo	91

111	3.7.2. Hằng số vật lý và hóa học	3.13. Vàng (Au)	91
120	3.7.3. Các đặc tính	3.13.1. Sản xuất và chế tạo	91
120	3.7.4. Ứng dụng	3.13.2. Hằng số vật lý và hóa học	92
120	3.8. Wonfram (W).	3.13.3. Đặc tính	93
120	3.8.1. Sản xuất và chế tạo	3.13.4. Ứng dụng	93
121	3.8.2. Hằng số vật lý và hóa học	3.14. Chì (Pb)	93
121	3.8.3. Các đặc tính	3.14.1. Sản xuất và chế tạo	93
121	3.8.4. Ứng dụng	3.14.2. Hằng số vật lý và hóa học	96
122	3.9. Niken (Ni).	3.14.3. Đặc tính	101
124	3.9.1. Hằng số vật lý và hóa học	3.14.4. Ứng dụng	101
124	3.9.2. Các đặc tính	3.15. Thiếc (Sn)	101
124	3.9.3. Ứng dụng	3.15.1. Sản xuất và chế tạo	103
125	3.9.4. Hợp kim của niken	3.15.2. Hằng số vật lý và hóa học	103
125	3.10. Môlípden (Mo).	3.15.3. Đặc tính	110
125	3.10.1. Sản xuất và chế tạo	3.15.4. Ứng dụng	110
127	3.10.2. Hằng số vật lý	3.16. Thủy ngân (Hg)	110
127	3.10.3. Các đặc tính	3.16.1. Sản xuất và chế tạo	110
128	3.10.4. Ứng dụng	3.16.2. Hằng số vật lý và hóa học	111
128	3.11. Platin (Pt)	3.16.3. Đặc tính	113
128	3.11.1. Sản xuất và chế tạo	3.16.4. Ứng dụng	113
130	3.11.2. Hằng số vật lý và hóa học	Chương 4. LƯỚI KIM LOẠI	113
130	3.11.3. Các đặc tính	4.1. Định nghĩa	113
130	3.11.4. Ứng dụng	4.2. Dây dẫn và thanh góp bằng lưới kim	114
131	3.11.5. Các kim loại từ nhóm Platin	4.3. Dây dẫn lưới kim	115
132	3.12. Bạc (Ag)	4.4. Nhiệt lưới kim	116
134	3.12.1. Sản xuất và chế tạo	Chương 5. VẬT LIỆU DÙNG LẠM	116
134	3.12.2. Hằng số vật lý và hóa học	5.1. Sức điện động tiếp xúc	117
134	3.12.3. Các đặc tính	5.2. Sức nhiệt điện động	117
135	3.12.4. Ứng dụng	5.3. Ứng dụng	119

10	3.13. Vàng (Au)	119
10	3.13.1. Sản xuất và chế tạo	120
20	3.13.2. Hằng số vật lý và hóa học	120
30	3.13.3. Đặc tính	120
30	3.13.4. Ứng dụng	120
30	3.14. Chì (Pb)	121
30	3.14.1. Sản xuất và chế tạo	121
30	3.14.2. Hằng số vật lý và hóa học	121
101	3.14.3. Đặc tính	122
101	3.14.4. Ứng dụng	124
101	3.15. Thiếc (Sn)	124
101	3.15.1. Sản xuất và chế tạo	124
101	3.15.2. Hằng số vật lý và hóa học	125
110	3.15.3. Đặc tính	125
110	3.15.4. Ứng dụng	125
110	3.16. Thủy ngân (Hg)	127
110	3.16.1. Sản xuất và chế tạo	127
111	3.16.2. Hằng số vật lý và hóa học	128
112	3.16.3. Đặc tính	128
113	3.16.4. Ứng dụng	128
113	Chương 4. LƯỠNG KIM LOẠI	130
113	4.1. Định nghĩa	130
114	4.2. Dây dẫn và thanh góp bằng lưỡng kim : thép - đồng	130
115	4.3. Dây dẫn lưỡng kim đồng nhôm	131
116	4.4. Nhiệt lưỡng kim	132
116	Chương 5. VẬT LIỆU DÙNG LÀM NGẮU NHIỆT ĐIỆN	134
117	5.1. Sức điện động tiếp xúc	134
117	5.2. Sức nhiệt điện động	134
119	5.3. Ứng dụng	135

Chương 6. VẬT LIỆU DÙNG LÀM ĐIỆN TRỞ	139
6.1. Khái quát và phân loại	139
6.2. Những kim loại tinh khiết được dùng làm điện trở	139
6.3. Hợp kim dùng làm điện trở	140
6.3.1. Hợp kim dùng làm điện trở chính xác và dùng làm bộ biến trở	140
6.3.2. Hợp kim dùng làm điện trở sưởi nóng và nung nóng	142
Chương 7. VẬT LIỆU DÙNG LÀM TIẾP ĐIỂM ĐIỆN	150
7.1. Khái quát	150
7.2. Sức bền của tiếp điểm và các yếu tố ảnh hưởng đến sức bền	150
7.3. Vật liệu dùng làm tiếp điểm cố định	153
7.4. Vật liệu dùng cho các tiếp điểm cắt	153
7.5. Vật liệu tổng hợp dùng làm những tiếp điểm có công suất lớn	158
7.6. Vật liệu dùng làm các tiếp điểm trượt	159
PHẦN THỨ HAI : VẬT LIỆU BÁN DẪN ĐIỆN	
Chương 8. CHẤT BÁN DẪN ĐIỆN DÙNG TRONG KỸ THUẬT ĐIỆN	160
8.1. Tính chất dẫn điện của chất bán dẫn	160
8.2. Chất bán dẫn điện chính dùng trong kỹ thuật điện	162
8.3. Các-bon	162
8.3.1. Sản xuất và chế tạo	162
8.3.2. Hằng số vật lý và hóa học	163
8.3.3. Ứng dụng	163
8.3.4. Điện cực bằng các-bon	164
8.3.5. Chổi than	167
8.3.6. Những tiếp điểm bằng cacbon	169
8.3.7. Các-bon dùng trong micro	169
8.3.8. Dây tóc bằng các-bon trong các đèn nung sáng	170
8.3.9. Điện trở hóa học trên cơ sở của các-bon	170
8.3.10. Điện trở các-bon dùng cho nung nóng điện	170
8.3.11. Điện trở từ Cacbua Silic	170

8.4. Giecmani	172
8.5. Silic	173
8.6. Sêlen	174
PHẦN THỨ BA : KỸ THUẬT CÁCH ĐIỆN - VẬT LIỆU VÀ ỨNG DỤNG TRONG MÁY ĐIỆN VÀ KHÍ CỤ ĐIỆN	
Chương 9. NHỮNG HIỂU BIẾT CƠ BẢN TRONG KỸ THUẬT CÁCH ĐIỆN	178
9.1. Điện trường	178
9.2. Tổn hao điện môi	182
9.3. Bề mặt tiếp giáp	186
9.4. Sự hóa già của vật liệu cách điện	188
Chương 10. TÍNH CHẤT VẬT LIỆU CÁCH ĐIỆN	193
10.1. Phân loại vật liệu cách điện	193
10.2. Tính chất vật liệu cách điện thể khí	195
10.3. Tính chất vật liệu cách điện thể lỏng	198
10.4. Tính chất vật liệu cách điện thể rắn	201
Chương 11. SỬ DỤNG VẬT LIỆU CÁCH ĐIỆN	235
11.1. Các nhóm cách điện cơ bản	235
11.2. Điện áp tác dụng lên cách điện	256
11.2.1. Các loại điện áp	256
11.2.2. Phối hợp các mức cách điện	258
11.2.3. Xác định điện áp làm cơ sở tính toán	261
11.2.4. Hệ số an toàn	262
×11.3. Cách điện của máy biến áp	265 ✓
×11.4. Cách điện của máy điện quay	277
11.4.1. Cách điện của máy điện dòng điện xoay chiều hạ thế	277 ✓
11.4.2. Cách điện của máy điện dòng điện một chiều	280
11.4.3. Cách điện của máy điện dòng điện xoay chiều cao thế	286
11.4.4. Cách điện của động cơ công suất nhỏ	296
11.4.5. Cách điện của một số động cơ loại đặc biệt	298

11.5. Cách điện của khí cụ điện	299
11.5.1. Tổng quát	299
11.5.2. Các bộ phận cách điện	299
11.5.3. Cách điện của cuộn kháng hạn chế dòng điện ngắn mạch	319
11.5.4. Cách điện của tụ điện	321
11.5.5. Cách điện của khí cụ điện đóng cắt	326
11.5.6. Cách điện của khí cụ điện gia dụng	329
11.5.7. Cách điện của máy và khí cụ điện cầm tay	333
11.5.8. Cách điện của phần tử đốt nóng	334
* Chương 12. KIỂM NGHIỆM CÁCH ĐIỆN	337
12.1. Thử cách điện không phá hủy	338 ✓
12.2. Kiểm nghiệm cách điện của máy biến áp	344
12.3. Kiểm nghiệm cách điện của máy phát	351
12.4. Kiểm nghiệm cách điện của máy cắt	354
12.5. Kiểm nghiệm cách điện của khí cụ điện hạ thế	355 ✓
TÀI LIỆU THAM KHẢO	357

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

21 Trần Hưng Đạo - Hà Nội

Điện thoại: 842.4000 - Quận 1, Tp. Hồ Chí Minh

ĐT: 8230682 - 8290228

In 1998 cuốn khổ 14,6 x 20,5 cm tại Nhà máy in Nông nghiệp và PINT
Thành phố Hồ Chí Minh. Giấy phép xuất bản số 290-95. In xong tháng
12 năm 1998. Nộp hồ sơ đăng ký 11-1998