

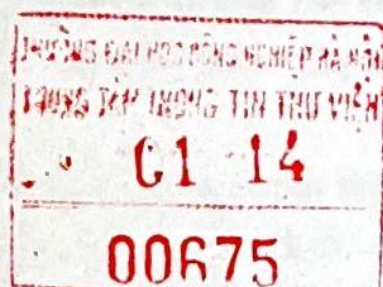
TS. NGUYỄN ĐÌNH THẮNG

VẬT LIỆU KỸ THUẬT ĐIỆN



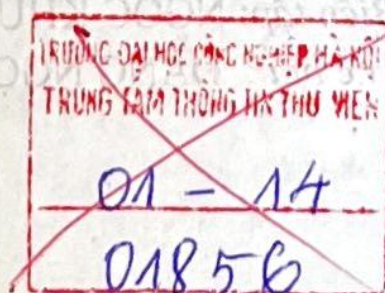
NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

TS. NGUYỄN ĐÌNH THẮNG



VẬT LIỆU KỸ THUẬT ĐIỆN

In lần thứ 3 có chỉnh sửa



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

HÀ NỘI - 2009

LỜI NÓI ĐẦU

Quyển sách **Vật liệu kỹ thuật điện** này được biên soạn theo chương trình giảng dạy của Bộ Giáo dục và Đào tạo nhằm cung cấp những kiến thức cơ bản về vật liệu cách điện, bán dẫn, dẫn điện và vật liệu từ cho sinh viên các ngành điện của trường đại học kỹ thuật.

Nội dung cuốn sách đề cập đến những vấn đề chính sau đây:

- 1) Phân loại vật liệu kỹ thuật điện theo công dụng, thành phần cấu tạo và các đặc tính của chúng.
- 2) Trình bày lý thuyết cơ bản, những hiện tượng vật lý, xảy ra trong vật liệu cách điện khi ở điện áp thấp và điện áp cao; từ đó có thể tiến hành nghiên cứu, thí nghiệm, đánh giá chất lượng của vật liệu dùng trong kỹ thuật điện.
- 3) Nêu lên những tính chất chủ yếu của các loại vật liệu để có thể lựa chọn vào mục đích sử dụng đem lại hiệu quả kinh tế cao.
- 4) Trình bày những đặc điểm chính của công nghệ sản xuất vật liệu kỹ thuật điện.
- 5) Trình bày khá chi tiết về các đặc tính về điện, tính chất cơ, lý, hoá và các yếu tố ảnh hưởng đến các tính chất của vật liệu kỹ thuật điện.

Cuốn sách được biên soạn nhằm phục vụ cho sinh viên các trường đại học, cao đẳng, ..., đồng thời còn phục vụ cho các cán bộ, chuyên viên, nghiên cứu viên, cán bộ quản lý chuyên ngành điện, các kỹ sư điện và những người quan tâm trong lĩnh vực sản xuất, sử dụng vật liệu kỹ thuật điện.

Do tài liệu tham khảo không nhiều, trình độ người biên soạn có hạn nên không tránh khỏi những thiếu sót. Tác giả rất mong đợi những nhận xét, đánh giá, góp ý của đông đảo bạn đọc và đồng nghiệp.

Ý kiến xin gửi về địa chỉ: **Bộ môn Hệ thống điện, khoa Điện, trường Đại học Bách khoa Hà Nội. Email: evnbk @ hn. vnn. vn.**

Hà Nội, tháng 9 năm 2004

Tác giả

MỤC LỤC

STT	NỘI DUNG	Trang
	LỜI NÓI ĐẦU	3
	- Ký hiệu các đại lượng chính dùng trong sách	5
	- Quan hệ giữa các đơn vị đo lường của một số đại lượng vật lý – kỹ thuật	8
	Phần 1: Những vấn đề chung	10
	Chương I: CẤU TẠO VÀ PHÂN LOẠI VẬT CHẤT	10
1.1	Cấu tạo nguyên tử	10
1.2	Cấu tạo phân tử	12
1.3	Khuyết tật trong cấu tạo vật rắn	14
1.4	Lý thuyết phân vùng năng lượng trong vật rắn	16
1.5	Phân loại vật liệu theo từ tính	18
	Phần 2: Vật liệu cách điện.	
	Những hiện tượng xảy ra trong điện môi khi đặt vào trong điện trường	20
	Chương II: TÍNH DẪN ĐIỆN CỦA ĐIỆN MÔI	22
2.1	Khái niệm chung về điện dẫn của điện môi	22
2.2	Điện dẫn của điện môi	24
2.3	Điện dẫn của điện môi khí	26
2.4	Điện dẫn của điện môi lỏng	29
2.5	Điện dẫn của điện môi rắn	36
2.6	Điện dẫn mặt của điện môi rắn	42
	Chương III: SỰ PHÂN CỰC CỦA ĐIỆN MÔI	46
3.1	Khái niệm về hằng số điện môi	46
3.2	Các dạng và loại phân cực xảy ra trong điện môi	50
3.3	Phân loại điện môi theo dạng phân cực	54

3.4	Điện trường cục bộ bên trong điện môi. Phương trình Claudiút - Môxốtchi	56
3.5	Hằng số điện môi của chất khí	61
3.6	Hằng số điện môi của điện môi lỏng	66
3.7	Hằng số điện môi của điện môi rắn	70

Chương IV: TỔN HAO TRONG ĐIỆN MÔI 79

4.1	Khái niệm về tổn hao điện môi	79
4.2	Các dạng tổn hao trong điện môi	82
4.3	Tổn hao điện môi trong các sơ đồ thay thế	86
4.4	Những yếu tố ảnh hưởng tới tổn hao điện môi	89
4.5	Tổn hao điện môi trong điện môi khí	96
4.6	Tổn hao điện môi trong điện môi lỏng	97
4.7	Tổn hao điện môi trong điện môi rắn	99

Chương V: SỰ PHÓNG ĐIỆN TRONG ĐIỆN MÔI 104

5.1	Khái niệm	104
5.2	Sự phóng điện trong điện môi khí	105
5.3	Sự phóng điện trong điện môi lỏng	151
5.4	Sự phóng điện trong điện môi rắn	155

Chương VI: TÍNH CHẤT CƠ-LÝ-HOÁ CỦA ĐIỆN MÔI 167

6.1	Tính hút ẩm của điện môi	167
6.2	Tính chất cơ học của điện môi	172
6.3	Tính chất nhiệt của điện môi	174
6.4	Tính chất hoá học của điện môi và tính năng của nó dưới tác động của phát xạ có năng lượng cao	179

Chương VII: VẬT LIỆU CÁCH ĐIỆN THỂ KHÍ 183

7.1	Khái niệm về phân loại vật liệu cách điện	183
7.2	Vật liệu cách điện thể khí	184
7.3	Vật liệu cách điện thể lỏng	187
7.4	vật liệu cách điện thể rắn	194

Phần ba: Vật liệu dẫn điện và cáp điện,	276
vật liệu bán dẫn, vật liệu từ	

Chương VIII: VẬT LIỆU DẪN ĐIỆN VÀ CÁP ĐIỆN	276
---	------------

8.1	Vật liệu dẫn điện	276
8.2	Cáp và dây dẫn điện	304

Chương IX: VẬT LIỆU BÁN DẪN	323
------------------------------------	------------

9.1	Những khái niệm chung về bán dẫn	323
9.2	Điện dẫn của bán dẫn	325
9.3	Tiếp giáp điện tử lỗ trống	334
9.4	Một số nguyên tố có tính chất bán dẫn dùng trong kỹ thuật	337
9.5	Các hợp chất hoá học bán dẫn và các vật liệu dẫn suất cùng gốc	343

Chương X: VẬT LIỆU TỪ	359
------------------------------	------------

10.1	Khái niệm chung chung về tính chất từ của vật liệu từ tính	359
10.2	Các vật liệu từ mềm	365
10.3	Vật liệu từ cứng	371
10.4	Các vật liệu từ có công dụng đặc biệt	375
	Tài liệu tham khảo	385
	Mục lục	386