

TRẦN MINH SƠ

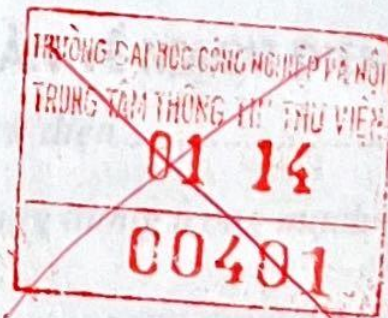
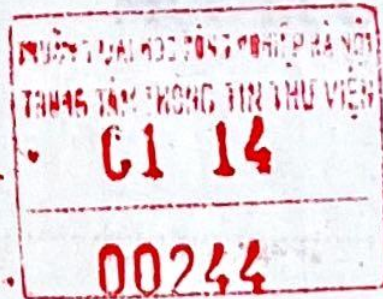
Giáo trình

KỸ THUẬT ĐIỆN



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

TRẦN MINH SƠ



Giáo trình

KỸ THUẬT ĐIỆN



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

MỤC LỤC

Lời nói đầu	9
-------------------	---

Chương 1 NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ MẠCH ĐIỆN..... 11

§1.1. Mạch điện, kết cấu hình học của mạch điện	11
---	----

§1.2. Các đại lượng đặc trưng quá trình năng lượng trong mạch điện	13
--	----

§1.3. Mô hình mạch điện, các thông số.....	15
--	----

§1.4. Phân loại và các chế độ làm việc của mạch điện	20
--	----

§1.5. Hai định luật Kiếchốp ✓.....	23
------------------------------------	----

§1.6. Một số ví dụ..... ✓	25
---------------------------	----

Bảng tóm tắt chương 1	28
-----------------------------	----

Câu hỏi ôn tập chương 1	29
-------------------------------	----

Bài tập chương 1	29
------------------------	----

Chương 2 DÒNG ĐIỆN SIN..... 35

§2.1. Các đại lượng đặc trưng cho dòng điện sin.....	35
--	----

§2.2. Trị số hiệu dụng của dòng điện sin	37
--	----

§2.3. Biểu diễn dòng điện sin bằng vectơ.....	39
---	----

§2.4. Biểu diễn dòng điện sin bằng số phức	41
--	----

§2.5. Dòng điện sin trong nhánh thuần trở.....	45
--	----

§2.6. Dòng điện sin trong nhánh thuần điện cảm	47
--	----

§2.7. Dòng điện sin trong nhánh thuần điện dung	50
§2.8. Dòng điện sin trong nhánh $R-L-C$ nối tiếp	52
§2.9. Công suất của dòng điện sin	55
§2.10. Nâng cao hệ số công suất $\cos\phi$	58
§2.11. Một số ví dụ	60
Bảng tóm tắt chương 2	67
Câu hỏi ôn tập chương 2	68
Bài tập chương 2	68
Chương 3 CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH VÀ GIẢI MẠCH ĐIỆN	75
§3.1. Phương pháp biến đổi tương đương	76
§3.2. Phương pháp dòng điện nhánh	81
§3.3. Phương pháp dòng điện vòng	84
§3.4. Phương pháp điện áp hai nút	86
§3.5. Phương pháp xếp chồng	89
§3.6. Phương pháp tính mạch có nguồn chu kỳ không sin	92
§3.7. Các ví dụ	95
Bảng tóm tắt chương 3	104
Câu hỏi ôn tập chương 3	104
Bài tập chương 3	105
Chương 4 MẠCH ĐIỆN BA PHA	109
§4.1. Khái niệm chung	109
§4.2. Cách nối hình sao ... f	112
§4.3. Cách nối hình tam giác ... f	114

§4.4. Công suất mạch điện ba pha.....	116
§4.5. Cách giải mạch điện ba pha đối xứng.....	118
§4.6. Cách giải mạch ba pha không đối xứng.....	124
§4.7. Các ví dụ	130
Bảng tóm tắt chương 4.....	138
Câu hỏi ôn tập chương 4	140
Bài tập chương 4.....	140

Chương 5 KHÁI QUÁT VỀ MÁY ĐIỆN 147

§5.1. Định nghĩa và phân loại.....	147
§5.2. Các định luật điện từ cơ bản dùng trong máy điện.....	149
§5.3. Nguyên lý máy phát điện và động cơ điện. Tính thuận nghịch của máy điện.....	152
§5.4. Định luật mạch từ.....	153
Bảng tóm tắt chương 5.....	158
Câu hỏi ôn tập chương 5	158
Bài tập chương 5.....	159

Chương 6 MÁY BIẾN ÁP 161

§6.1. Cấu tạo của máy biến áp	161
§6.2. Nguyên lý làm việc của máy biến áp.....	164
§6.3. Phương trình đặc trưng của máy biến áp.....	166
§6.4. Mạch điện thay thế máy biến áp	170
§6.5. Xác định các thông số của máy biến áp bằng thí nghiệm không tải..	173
§6.6. Thí nghiệm ngắn mạch của máy biến áp.....	176
§6.7. Máy biến áp mang tải. Tổn thất và hiệu suất.....	181

§6.8. Máy biến áp ba pha.....	186
§6.9. Máy biến áp làm việc song song	192
§6.10. Các máy biến áp đặc biệt.....	194
§6.11. Các ví dụ	198
Bảng tóm tắt chương 6.....	208
Câu hỏi ôn tập chương 6	210
Bài tập chương 6.....	210
 Chương 7 ĐỘNG CƠ ĐIỆN KHÔNG ĐỒNG BỘ.....	213
§7.1. Cấu tạo máy điện không đồng bộ ba pha.....	214
§7.2. Từ trường của máy điện không đồng bộ	218
§7.3. Nguyên lý làm việc của máy điện không đồng bộ ba pha	223
§7.4. Phương trình cân bằng điện và từ trong động cơ điện không đồng bộ	226
§7.5. Sơ đồ thay thế của động cơ điện không đồng bộ	231
§7.6. Tổn thất và hiệu suất của động cơ điện không đồng bộ	234
§7.7. Mômen quay của động cơ điện không đồng bộ ba pha	236
§7.8. Đặc tính của động cơ điện không đồng bộ ba pha	238
§7.9. Các đặc tính làm việc của động cơ điện Không Đồng Bộ.....	240
§7.10. Mở máy động cơ không đồng bộ ba pha	242
§7.11. Điều chỉnh tốc độ động cơ điện không đồng bộ	248
§7.12. Hãm động cơ điện không đồng bộ.....	251
§7.13. Động cơ điện không đồng bộ một pha.....	253
§7.14. Các ví dụ	258
Bảng tóm tắt chương 7.....	266

Câu hỏi ôn tập chương 7	269
Bài tập chương 7.....	270
Chương 8 MÁY ĐIỆN ĐỒNG BỘ.....	275
§8.1. Cấu tạo máy điện đồng bộ	275
§8.2. Nguyên lý làm việc của máy phát điện đồng bộ.....	279
§8.3. Phản ứng phần ứng của máy phát điện đồng bộ	280
§8.4. Mô hình toán của máy phát điện đồng bộ.....	282
§8.5. Công suất điện từ của máy phát điện đồng bộ	285
§8.6. Đặc tính ngoài và đặc tính điều chỉnh	288
§8.7. Sự làm việc song song của các máy phát điện đồng bộ.....	289
§8.8. Động cơ điện đồng bộ	290
§8.9. Các ví dụ	295
Bảng tóm tắt chương 8.....	299
Câu hỏi ôn tập chương 8	300
Bài tập chương 8.....	301
Chương 9 MÁY ĐIỆN MỘT CHIỀU	305
§9.1. Cấu tạo máy điện một chiều.....	306
§9.2. Nguyên lý làm việc	309
§9.3. Từ trường và sức điện động của máy điện một chiều	312
§9.4. Công suất điện từ và mômen điện từ.....	315
§9.5. Tia lửa điện trên cổ góp và biện pháp khắc phục	316
§9.6. Máy phát điện một chiều.....	318
§9.7. Động cơ điện một chiều.....	322
§9.8. Các ví dụ	330

Bảng tóm tắt chương 9.....	339
Câu hỏi ôn tập chương 9	340
Bài tập chương 9.....	341
Chương 10 ĐO LƯỜNG ĐIỆN	345
§10.1. Khái niệm chung về đo lường điện.....	345
§10.2. Các bộ phận chủ yếu của dụng cụ đo điện.....	349
§10.3. Dụng cụ đo và cách đo các đại lượng	362
§10.4. Đo lường các đại lượng không điện.....	375
Bảng tóm tắt chương 10.....	381
Câu hỏi ôn tập chương 10	382
Chương 11 ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ ĐIỆN	383
§11.1. Khái niệm về điều khiển động cơ điện	383
§11.2. Tính công suất và chọn động cơ.....	384
§11.3. Các thiết bị điều khiển bảo vệ.....	392
§11.4. Sơ đồ điều khiển bảo vệ động cơ điện không đồng bộ.....	409
Bảng tóm tắt chương 11	414
Câu hỏi ôn tập chương 11	415
Tài liệu tham khảo.....	416

LỜI NÓI ĐẦU

Điện năng có ưu điểm nổi bật là có thể sản xuất tập trung với nguồn công suất lớn, có thể truyền tải đi xa và phân phối đến nơi tiêu thụ với tổn hao tương đối nhỏ. Điện năng lại dễ dàng biến đổi thành các năng lượng khác. Mặt khác, quá trình biến đổi năng lượng từ tín hiệu điện từ dễ dàng tự động hoá và điều khiển từ xa, cho phép giải phóng lao động chân tay và trí óc con người.

Ở Việt Nam, do hậu quả chiến tranh kéo dài chúng ta được thừa hưởng cơ sở vật chất kỹ thuật trong ngành điện rất non yếu. Sau ngày miền Nam hoàn toàn giải phóng, chúng ta đã xây dựng được các nhà máy điện lớn như thuỷ điện Hoà Bình (1920 MW), thuỷ điện Trị An (440 MW), nhiệt điện Phả Lại I (440 MW), nhiệt điện Phả Lại II (600 MW), thuỷ điện Ialy (720 MW) và tương lai còn nhiều nhà máy khác như thuỷ điện Sơn La, nhà máy điện nguyên tử ... Đồng thời đã xây dựng được đường dây siêu cao thế 500 KV Bắc – Nam có thể truyền tải 500 MW. Sản lượng điện năng tăng dần, năm 1994 đạt 14 tỉ KWh, bình quân 200 KWh/1 người 1 năm thì đến năm 2002 đạt 30 tỉ kWh, bình quân 400kWh/1 người.

Giáo trình Kỹ thuật điện này được viết theo chương trình đào tạo giáo viên sư phạm kỹ thuật đã được Bộ Giáo dục – Đào tạo thông qua năm 2000. Trên cơ sở những kinh nghiệm giảng dạy qua nhiều năm, chúng tôi đã cố gắng lựa chọn những kiến thức chung phù hợp nhất đáp ứng yêu cầu cải cách giáo dục, góp phần giáo dục kỹ thuật tổng hợp – hướng nghiệp – dạy nghề ở các trường phổ thông. Sách được viết theo tinh thần người học đã học môn vật lý và kỹ thuật ở phổ thông, phần điện đại cương môn vật lý ở bậc đại học nên không đi sâu vào việc lý luận các hiện tượng vật lý mà chú ý nhiều đến ứng dụng kỹ thuật của môn học.

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn bộ môn Kỹ thuật điện và Hội đồng khoa học khoa Sư phạm Kỹ thuật đã có nhiều đóng góp về mức độ, nội dung và kinh nghiệm cho việc hình thành và biên soạn cuốn sách.

Rất mong được sự đóng góp, nhận xét của các bạn đọc để cuốn sách ngày được hoàn thiện và phù hợp hơn. Ý kiến xin gửi về bộ môn Kỹ thuật điện – Khoa Sư phạm kỹ thuật – Đại học Sư phạm Hà Nội.

Xin chân thành cảm ơn!

Tác giả