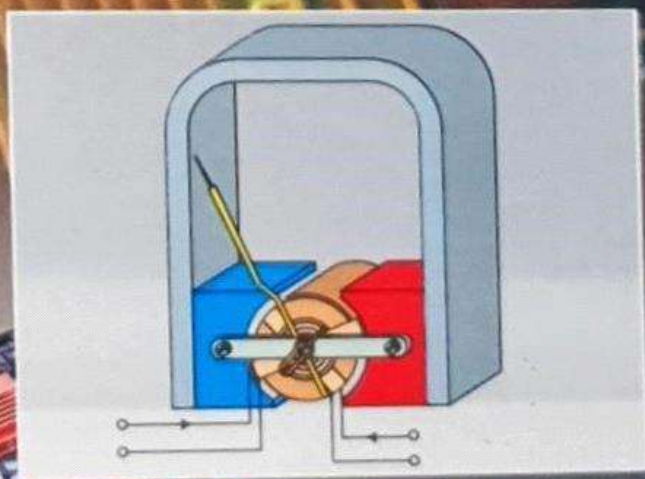
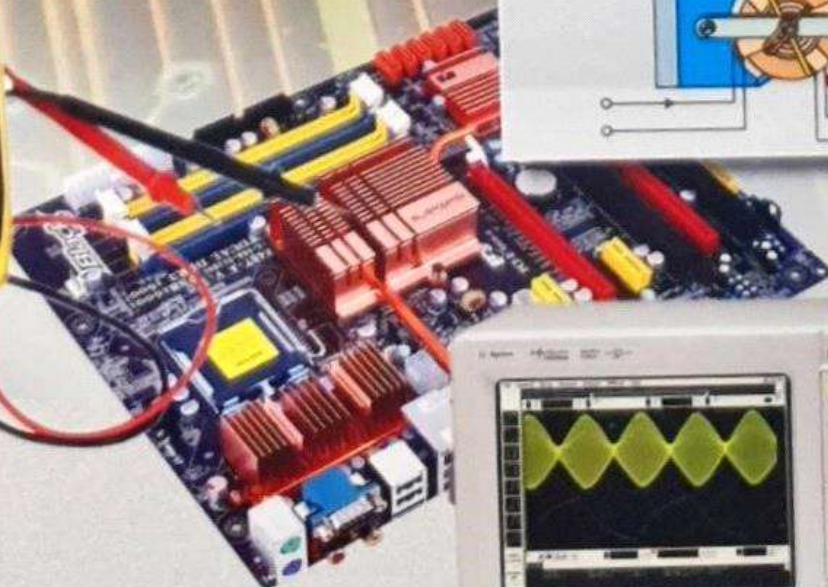


TS. VÕ HUY HOÀN (Chủ biên)
ThS. VŨ HỮU THÍCH - ThS. NGUYỄN THU HÀ
ThS. HÀ VĂN PHƯƠNG - ThS. NGUYỄN BÁ KHÁ

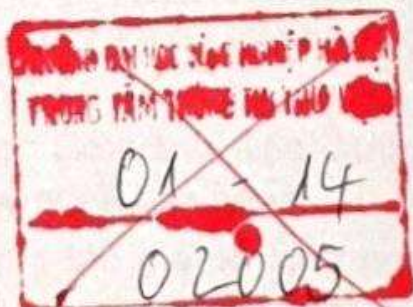
GIÁO TRÌNH ĐO LƯỜNG ĐIỆN



TS. VÕ HUY HOÀN (Chủ biên)

ThS. VŨ HỮU THÍCH – ThS. NGUYỄN THU HÀ

ThS. HÀ VĂN PHƯƠNG – ThS. NGUYỄN BÁ KHÁ



GIÁO TRÌNH ĐO LƯỜNG ĐIỆN

(Tái bản lần thứ nhất)



LỜI NÓI ĐẦU

Việc tổ chức biên soạn và xuất bản các giáo trình phù hợp với các chuyên ngành đào tạo nghề hiện nay là rất cần thiết, nhằm mục đích trang bị cho người học những kiến thức cơ bản, ngắn gọn nhất, đáp ứng nhu cầu tự học, tự nghiên cứu trên các tài liệu, giáo trình môn học của các bạn học sinh, sinh viên.

Nội dung của cuốn: “**Giáo trình Đo lường điện**” được xây dựng dựa trên chương trình khung môn học Đo lường điện dành cho hệ Trung cấp nghề và Cao đẳng nghề do Tổng cục Dạy nghề ban hành.

Giáo trình do một nhóm tác giả có kinh nghiệm giảng dạy biên soạn, theo quan điểm ngắn gọn, dễ hiểu, nêu được phạm vi ứng dụng thực tế, cách sử dụng thiết bị đo và đánh giá sơ bộ về phương pháp đo. Giáo trình đề cập đến những nội dung cơ bản, tùy theo tính chất của ngành, nghề, hệ đào tạo mà có sự điều chỉnh, triển khai cụ thể các vấn đề được nêu. Đây cũng là tài liệu tham khảo dùng cho sinh viên các ngành Điện, Điện tử của các trường Đại học, Cao đẳng và THCN hoặc các đội ngũ kỹ thuật viên, công nhân kỹ thuật để nâng cao tay nghề.

Giáo trình bao gồm 4 chương:

Chương 1. Những khái niệm cơ bản về kỹ thuật đo lường;

Chương 2. Đo các đại lượng điện cơ bản;

Chương 3. Sử dụng các loại máy đo cơ bản;

Chương 4. Đo các đại lượng không điện.

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn các bạn đồng nghiệp Bộ môn Đo lường & Điều khiển khoa Điện trường Đại học Công nghiệp Hà Nội đã góp ý giúp đỡ chúng tôi hoàn thành cuốn giáo trình này.

Tuy các tác giả đã có nhiều cố gắng trong quá trình biên soạn nhưng không tránh khỏi những khiếm khuyết. Rất mong nhận được những góp ý từ các đồng nghiệp, các bạn đọc để giáo trình được hoàn thiện hơn trong những lần tái bản sau.

Mọi góp ý xin gửi về Công ty Cổ phần sách Đại học và Dạy nghề – Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam, 25 Hàn Thuyên, Hà Nội.

Hoặc gửi về: Bộ môn Đo lường & Điều khiển – Khoa Điện – Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội, email: dldk.haui@gmail.com.

Hà Nội, tháng 8 năm 2010

CÁC TÁC GIẢ

MỤC LỤC

Lời nói đầu

Chương 1

NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ KỸ THUẬT ĐO LƯỜNG

1.1. Định nghĩa về đo lường.....	5
1.2. Phân loại các cách thực hiện phép đo.....	5
1.2.1. Đo trực tiếp.....	6
1.2.2. Đo gián tiếp.....	6
1.2.3. Đo hợp bộ.....	6
1.2.4. Đo thống kê.....	6
1.3. Các đặc trưng của kỹ thuật đo lường.....	7
1.3.1. Đại lượng đo hay còn gọi là tín hiệu đo.....	7
1.3.2. Phương pháp đo và thiết bị đo.....	8
1.3.3. Đơn vị đo.....	10
1.3.4. Điều kiện đo.....	10
1.3.5. Người quan sát.....	11
1.3.6. Kết quả đo.....	11
1.4. Sai số của phép đo.....	11
1.4.1. Theo cách thể hiện bằng số.....	11
1.4.2. Theo nguyên nhân gây sai số.....	12
1.4.3. Theo quan hệ với đại lượng đo.....	12
1.5. Cơ cấu chỉ thị của thiết bị đo.....	13
1.5.1. Khái niệm về cơ cấu đo.....	13
1.5.2. Các loại cơ cấu đo thông dụng.....	13
1.6. Cơ cấu chỉ thị tự ghi.....	31
1.7. Cơ cấu chỉ thị số.....	32
Câu hỏi ôn tập chương 1.....	34

Chương 2

ĐO CÁC ĐẠI LƯỢNG ĐIỆN CƠ BẢN

2.1. Đo các đại lượng U, I.....	35
2.1.1. Đo dòng điện.....	35
2.1.2. Đo điện áp.....	47
2.2. Đo các đại lượng R, L, C.....	71
2.2.1. Đo điện trở.....	71
2.2.2. Đo điện cảm.....	81
2.2.3. Đo điện dung.....	84
2.3. Đo các đại lượng tần số, công suất, điện năng.....	86
2.3.1. Đo tần số.....	86
2.3.2. Đo công suất.....	95

Chương 3

SỬ DỤNG CÁC LOẠI MÁY ĐO THÔNG DỤNG

3.1. Sử dụng VON, $M\Omega$, Tera Ω	122
3.1.1. Sử dụng VON.....	122
3.1.2. Sử dụng Mêgômmeet.....	129
3.1.3. Sử dụng Tera Ω	129
3.2. Sử dụng Ampe kim, OSC.....	131
3.2.1. Sử dụng ampe kim.....	131
3.2.2. Sử dụng OSC.....	132
3.3. Sử dụng máy biến áp đo lường.....	143
3.3.1. Máy biến điện áp.....	143
3.3.2. Máy biến dòng điện.....	143
Câu hỏi ôn tập chương 3.....	144

Chương 4

ĐO CÁC ĐẠI LƯỢNG KHÔNG ĐIỆN

4.1. Sơ đồ cấu trúc của một thiết bị đo không điện.....	132
4.2. Đo nhiệt độ.....	145
4.2.1. Nhiệt kế dẫn nỏ.....	146
4.2.2. Nhiệt điện trở.....	148
4.2.3. Cảm biến nhiệt ngẫu.....	150
4.2.4. Hoả kế.....	151
4.3. Cảm biến quang.....	152
4.3.1. Nguyên lý của cảm biến quang.....	152
4.3.2. Cảm biến quang loại thu phát độc lập.....	154
4.3.3. Cảm biến quang loại phản xạ.....	154
4.3.4. Một số ứng dụng của cảm biến quang điện.....	155
4.4. Cảm biến đo áp suất, lưu lượng và mức chất lưu.....	155
4.4.1. Đo áp suất.....	155
4.4.2. Đo lưu lượng.....	159
4.4.3. Đo mức chất lưu.....	169
4.5. Đo lực và biến dạng.....	171
4.5.1. Một số khái niệm.....	171
4.5.2. Phương pháp đo biến dạng.....	172
4.5.3. Đầu đo điện trở kim loại (cảm biến Tenzo).....	172
4.5.4. Cảm biến áp trở Silic.....	174
4.5.5. Loadcell.....	174
4.5.6. Cảm biến lực.....	174
Câu hỏi ôn tập chương 4.....	175
Tài liệu tham khảo.....	177