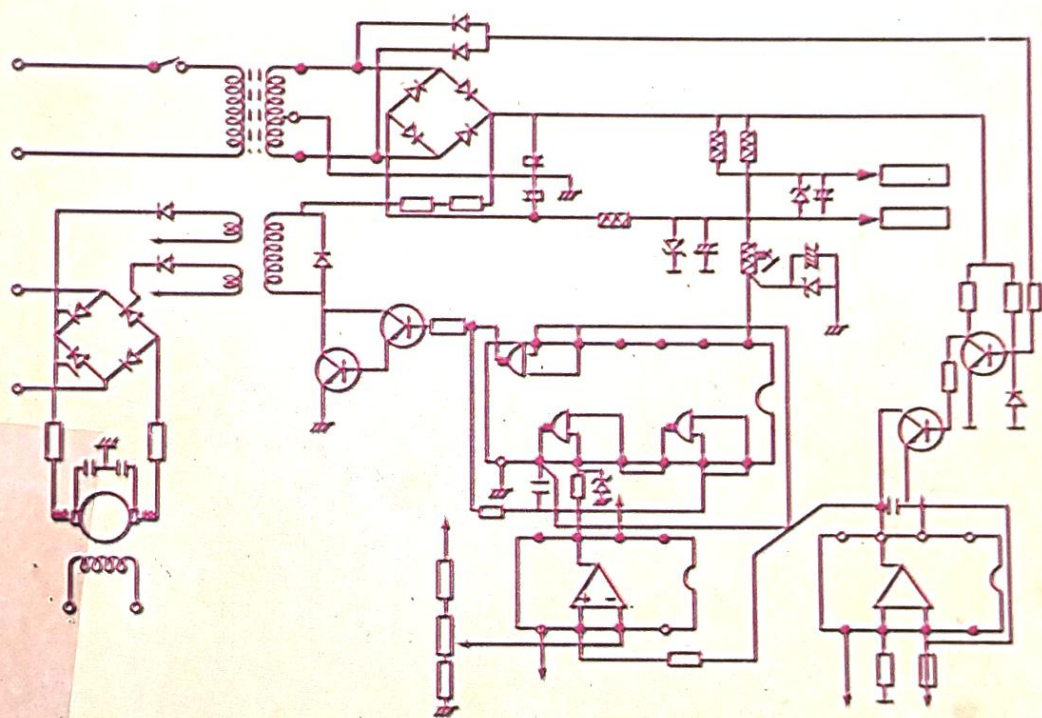


VỤ GIÁO DỤC CHUYÊN NGHIỆP

SỬA CHỮA ĐIỆN DÂN DỤNG VÀ ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

SÁCH DÙNG CHO CÁC TRƯỜNG ĐÀO TẠO HỆ TRUNG HỌC CHUYÊN NGHIỆP



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

BÙI VĂN YÊN - TRẦN NHẬT TÂN

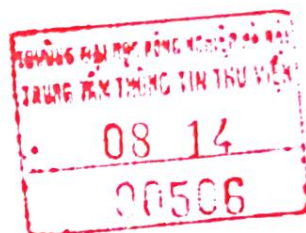
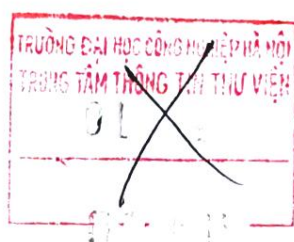


Sửa chữa

ĐIỆN DÂN DỤNG VÀ ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

(Dùng cho công nhân và kỹ thuật viên)

(Tái bản lần thứ hai)



140-01011H : 02 11/ NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

LỜI NÓI ĐẦU

Khoa học kĩ thuật phát triển mạnh mẽ ở vào cuối thế kỉ 20 và đầu thế kỉ 21. Những thành tựu đó đã được ứng dụng rất nhanh vào thực tiễn nhằm nâng cao chất lượng cuộc sống của con người và công nghệ sản xuất cũng không ngừng được đổi mới và ngày càng hiện đại hơn.

Việt Nam là nước đang phát triển, vì vậy thiết bị ở lĩnh vực này hay lĩnh vực kia tuy chưa đồng bộ nhưng cũng đã có những thiết bị tiên tiến và hiện đại. Do còn đang phát triển nên thiết bị chúng ta đang sử dụng có thể có thiết bị được sản xuất từ những thập niên 60 – 70 của thế kỉ trước nhưng cũng có thiết bị mới được sản xuất với trình độ tiên tiến nhất.

Thiết bị điện dùng trong dân dụng và công nghiệp hết sức đa dạng. Để giúp người thợ phần nào thuận lợi trong việc tiếp cận và sửa chữa các thiết bị trên. Chúng tôi viết cuốn "Sửa chữa điện dân dụng và điện công nghiệp" nhằm cung cấp những kiến thức khái quát về những linh kiện, một số mạch điện thường được áp dụng trong các thiết bị điện dân dụng và công nghiệp cũng như thực tiễn và kinh nghiệm sửa chữa của một số thiết bị điển hình thường gặp.

Nội dung cuốn sách chia thành 7 chương :

Chương 1. Một số linh kiện điện tử, vi mạch và mạch ứng dụng (Đặc tính, nguyên lí làm việc, cách kiểm tra và thay thế khi hư hỏng).

Chương 2. Một số mạch điện tử (Dùng tranzito, thyristo, triac, IC thường gặp – Cấu tạo và nguyên lí làm việc).

Chương 3. Động lực và thiết bị điều khiển máy (Cấu tạo, nguyên lí làm việc, ứng dụng).

Chương 4. Một số mạch điện cơ bản trong tự động hoá -
Một số hư hỏng thường gặp và cách khắc phục.

Chương 5. Một số máy dân dụng và công nghiệp có không
chế điện tự động đã sử dụng ở nước ta (Nguyên
lí mạch điện, trình tự vận hành, kinh nghiệm
xử lí sự cố thường gặp khi vận hành).

Chương 6. Một vài kinh nghiệm sửa chữa điện dân dụng
và công nghiệp.

Chương 7. Điện lạnh ứng dụng (Cấu tạo hệ thống lạnh, tủ
lạnh, tủ kem cũng như những hư hỏng thường
gặp và cách sửa chữa).

Sách viết ngắn gọn bằng những ngôn từ dễ hiểu, quen dùng của
người thợ để phục vụ cho công nhân sửa chữa điện dân dụng và công
nghiệp và cũng là tài liệu tham khảo tốt cho kĩ thuật viên về điện
dân dụng và công nghiệp.

Mặc dù đã cố gắng, song do viết về những vấn đề cụ thể, cần diễn
đạt thật đơn giản nên không tránh khỏi những khiếm khuyết.

Xin chân thành cảm ơn những ý kiến, nhận xét đóng góp của bạn
đọc và xin gửi về địa chỉ :

C.Ty Cổ phần sách Đại học - Dạy nghề 25 Hàn Thuyên - Hà Nội.

CÁC TÁC GIẢ

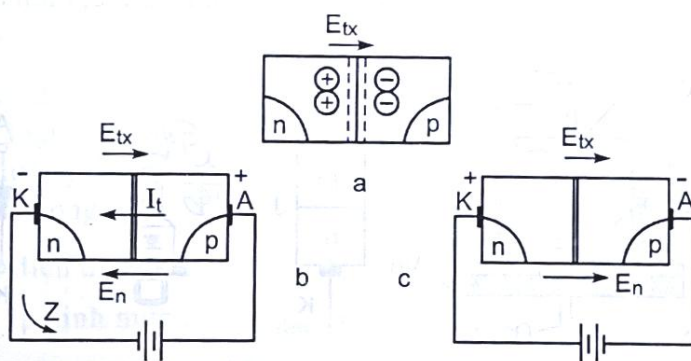
Chương 1

MỘT SỐ LINH KIỆN ĐIỆN TỬ, VI MẠCH VÀ MẠCH ỨNG DỤNG (ĐẶC TÍNH, NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC, CÁCH KIỂM TRA VÀ THAY THẾ KHI HƯ HỎNG)

A – LINH KIỆN ĐIỆN TỬ

1-1. TÍNH CHẤT DẪN ĐIỆN 1 CHIỀU CỦA ĐIÔT

Điôt bán dẫn gồm 2 chất bán dẫn loại p và loại n tiếp xúc với nhau. Điện tử tự do bên n khuếch tán sang p dẫn đến n thiếu điện tử, p dư điện tử. Ranh giới giữa 2 chất tạo thành điện trường tiếp xúc E_{tx} , chiều từ n sang p ngăn không cho quá trình khuếch tán tiếp diễn nữa (H.1-1a).



Hình 1-1. Tính dẫn điện một chiều của điôt.

Nếu đặt điện áp thuận vào 2 chất bán dẫn (cực dương + ở p, cực âm - ở n) thì điện trường do nguồn điện ngoài sinh ra là E_n sẽ ngược chiều với điện trường tiếp xúc và triệt tiêu điện trường này, điện tử lại dễ dàng đi qua mặt tiếp xúc, điôt dẫn điện (H.1-1b).

Nếu đổi cho điện áp ngược lại (dương vào n, âm vào p, thì E_n sẽ cùng chiều với E_{tx} , điện tử không đi qua được mặt tiếp xúc ; diôt hầu như không dẫn điện (H.1-c).

Nếu cứ tiếp tục tăng U_n quá mức quy định, các điện tích được gia tốc gây nên va chạm dây chuyền làm hàng rào điện tử bị chọc thủng, diôt sẽ hỏng.

Như vậy diôt bán dẫn chỉ dẫn điện theo một chiều từ chất bán dẫn loại p sang chất bán dẫn loại n khi được phân cực thuận.

1-2. CẤU TẠO VÀ PHÂN LOẠI ĐIÔT

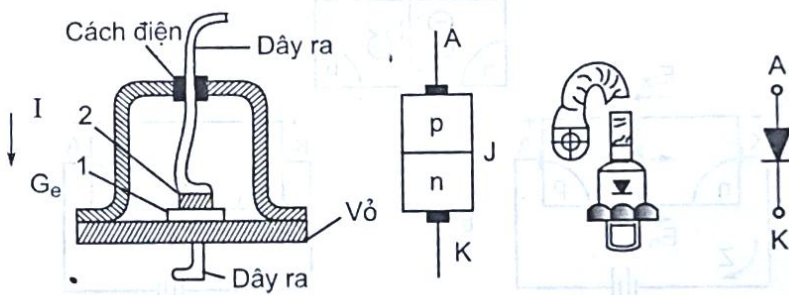
Điôt là linh kiện bán dẫn gồm 2 miếng bán dẫn p, n ghép lại với nhau. Đầu bán dẫn p gọi là cực A (Anôt), đầu bán dẫn n gọi là cực K (Katôt).

Có nhiều loại diôt được sử dụng rộng rãi và cách phân loại cũng rất khác nhau như : diôt tiếp điểm, diôt tiếp mặt ; diôt tần số thấp, diôt tần số cao ; diôt công suất lớn ; diôt Ge, diôt Si v.v...

Sau đây là 3 loại diôt được phân theo phạm vi sử dụng thường gặp trong các mạch điện tử dân dụng và công nghiệp :

1-3. ĐIÔT GIECMANI VÀ ĐIÔT SILIC

Những diôt công suất nhỏ tiếp mặt dùng để nắn điện thường là diôt giecmani và diôt silic có dòng điện định mức cỡ chục ampe, điện áp tới 600V.



Hình 1-2. Cấu tạo và kí hiệu của diôt.

Điôt giecmani (hình 1-2) gồm có tinh thể Ge (1), trên nó đặt miếng Indi (2). Indi được nung nóng chảy, khuếch tán vào tinh thể giecmani tạo nên vùng dẫn điện loại p. Vùng giecmani còn lại dẫn điện loại n. Hướng dòng điện đi từ indi sang giecmani.

Cấu tạo của diốt silic cũng tương tự : trên tinh thể silic (1) có chứa miếng bo (hoặc Al) (2). Cho bo nóng chảy khuếch tán vào silic tạo nên vùng dẫn điện loại p. Silic còn lại dẫn điện loại n, hướng dòng điện đi từ bo sang silic.

Nếu so sánh 2 loại diốt Ge và Si sẽ thấy rằng :

– Điện trở thuận R_t và điện trở ngược R_n của diốt Ge thấp :

$$R_t \text{ từ } 200\Omega \div 400\Omega ;$$

$$R_n \text{ từ } 100k\Omega \div 300k\Omega.$$

– Còn điện trở thuận R_t và điện trở ngược R_n của diốt Si đều cao :

$$R_t \text{ từ } 1,2k\Omega \div 1,7k\Omega ;$$

$$R_n \text{ từ } M\Omega \div \text{ vô cực } \infty.$$

Những diốt công suất lớn thường là diốt silic vì chịu được điện áp ngược lớn, mật độ dòng điện cho phép cao, nhiệt độ cho phép cũng cao hơn diốt Ge. Diốt silic được sản xuất với nhiều kiểu khác nhau, phạm vi dòng điện và điện áp định mức rất rộng : $10 \div 1250A$ và điện áp từ $50 \div 1500V$.

Khi dẫn dòng thuận, công suất tổn hao ở diốt nhiều, phải bắt diốt vào tấm tản nhiệt để khỏi nóng quá mức làm hỏng diốt (nhiệt độ cho phép ở mặt ghép của diốt Si $< 200^\circ C$).

1-4. CHỌN, KIỂM TRA VÀ SỬ DỤNG DIỐT TIẾP MẶT, TIẾP ĐIỂM

a) Chọn diốt

Khi thay thế 1 diốt hỏng trong mạch điện, đơn giản nhất là thay thế bằng 1 diốt cùng loại. Nếu trường hợp diốt cùng loại không có ta có thể thay bằng 1 diốt tương đương. Diốt tương đương phải có các thông số tương đương với diốt cần thay (tra trong sổ tay tra cứu). Các thông số cơ bản cần quan tâm là :

– Dòng điện định mức : I_{dm} (A).

– Điện áp định mức : U_{dm} (V).

Ngoài ra còn quan tâm đến các thông số khác như : công suất tiêu hao lớn nhất P_{max} (W) ; điện áp rơi ΔU (V) ; tần số giới hạn cao nhất f_{max} (MHz), điện áp ngược lớn nhất $V_{ng.max}$.

b) Kiểm tra diốt

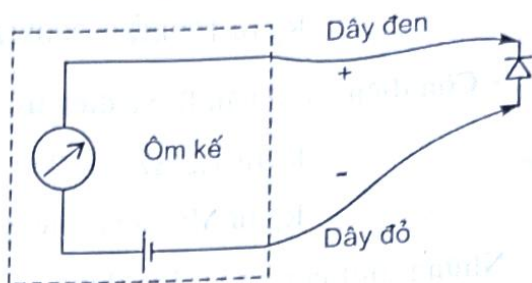
– Muốn biết chất lượng của diốt còn tốt hay xấu hoặc hỏng thì dùng đồng hồ vạn năng đặt đo điện trở ở nấc $\times 100$. Khi đo, điện trở thuận của diốt phải

nhỏ (kim gần số 0) ; điện trở ngược của diốt phải rất lớn (kim nằm im) là diốt tốt. Nếu cả 2 chiều (đã đảo dây đo) kim chỉ như nhau là diốt hỏng.

– Cũng có thể phân biệt diốt Ge hay diốt Si bằng cách đo điện trở thuận (R_{th}) và điện trở ngược (R_{ng}) của 2 loại diốt này (R_{th} , R_{ng} của diốt Ge nhỏ hơn R_{th} , R_{ng} của diốt Si).

– Nếu gặp diốt mất kí hiệu, không phân biệt được đâu là anốt (A), đâu là katốt (K), có thể dùng ôm kế để tìm A, K của diốt bằng cách sau (để thang đo $\times 100$) :

Đặt que đo vào 2 chân của diốt (hình 1-3), quan sát kim của ôm kế, nếu kim không di chuyển ta đổi lại que đo, lúc này kim sẽ vọt lên gần vị trí 0 của ôm kế. Điều đó có nghĩa là diốt còn tốt và chân đặt que đo màu đỏ là K, chân kia là A.



Hình 1-3. Mạch điện đơn giản của ôm kế.

c) Phạm vi sử dụng của diốt tiếp mặt, tiếp điểm

– Diốt tiếp mặt được sử dụng nhiều trong các thiết bị điện dân dụng và công nghiệp. Nó thường được dùng trong các mạch chỉnh lưu để biến dòng điện xoay chiều thành một chiều, chặn dòng một chiều và nhiều mạch khác...

– Diốt tiếp điểm thường có dòng dẫn nhỏ với tần số cao nên thường được dùng trong các mạch tách sóng.

d) Những hư hỏng thường gặp của diốt

Diốt – đặc biệt là diốt tiếp mặt thường phải làm việc ở chế độ nặng nề (chỉnh lưu) do đó thường hư hỏng do các nguyên nhân sau :

– Giảm khả năng dẫn dòng thuận và tăng dòng điện ngược do diốt đã có thời gian làm việc lâu dài hoặc trong môi trường nhiệt cao hơn nhiệt độ cho phép.

– Bị đánh thủng do chịu điện áp nguồn quá cao, hoặc hệ thống làm mát không có tác dụng (cánh tản nhiệt, lưu lượng gió).

– Bị đứt dây dẫn bên trong diốt do nhiều nguyên nhân khác nhau như dòng qua diốt tăng đột ngột, do có chập mạch ở mạch dùng điện một chiều v.v...

– Khi diôt bị hỏng hoặc kém chất lượng thường cho thấy ngay chức năng làm việc của mạch có diôt xuất hiện những hiện tượng dễ nhận biết như :

+ Nếu ở mạch tách sóng của máy thu thanh, sẽ không có tín hiệu âm thanh.

+ Nếu ở mạch chỉnh lưu, sẽ mất điện áp nguồn một chiều v.v...

Khi đó cần kiểm tra và thay thế diôt hỏng bằng diôt cùng loại hoặc tương đương.

Bảng 1-1, 1-2 giới thiệu một số diôt thông dụng.

Bảng 1-1

Thông số cơ bản các diôt tiếp mặt (Liên Xô cũ)

Kí hiệu	Loại diôt	$U_{ngược}$ max (V)	$I_{ngược}$ max(mA)	I_{dm} max(A)
Д7А	Ge	50	0,10	0,30
-7Б	"	100	0,10	0,30
-7В	"	200	0,10	0,30
-7Г	"	300	0,10	0,30
-7Д	"	300	0,10	0,30
-7Е	"	350	0,10	0,30
-7Ж	"	400	0,10	0,30
- 202	Si	100	0,50	0,40
- 203	"	200	0,50	0,40
- 204	"	400	0,50	0,40
- 218	"	1000	0,10	0,10
- 226	"	400	0,03	0,30
- 231	"	300	3,00	10,00
- 232	"	400	3,00	10,00
- 233	"	500	3,00	10,00
- 234	"	600	3,00	5,00
- 242	"	100	3,00	10,00
- 302	Ge	200	1,00	10,00
- 304	"	150	1,00	3,00
- 305	"	50	1,00	5,00