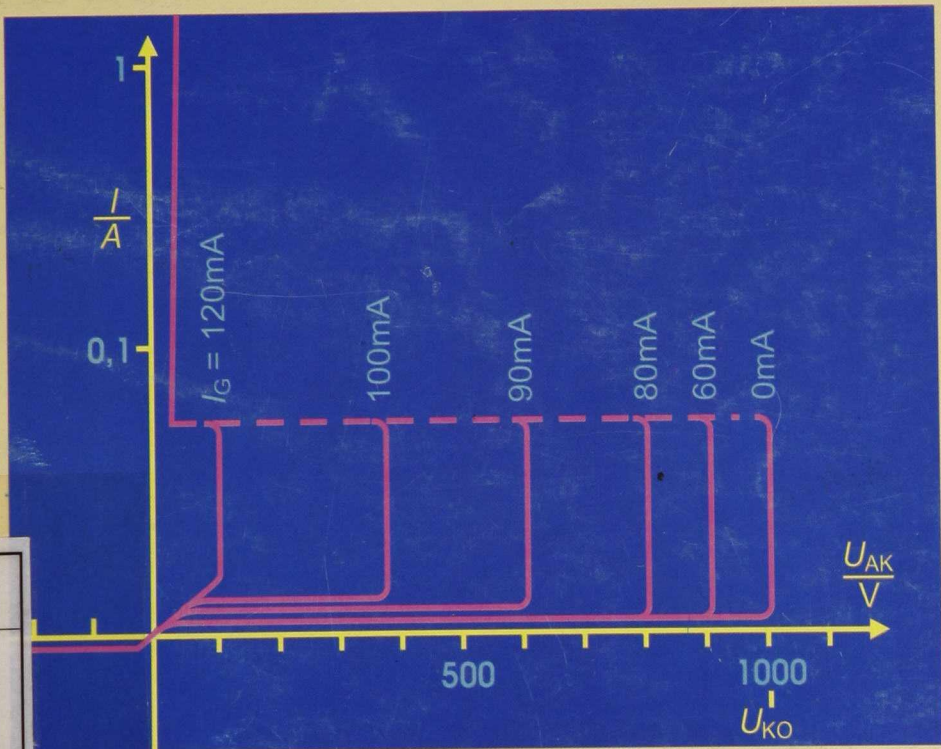


Klaus Beuth

Linh kiện điện tử

Người dịch: NGUYỄN VIỆT NGUYÊN



NGUYỄN
ĐOC LIÊU

1



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

KLAUS BEUTH

LINH KIÊN ĐIỆN TỬ

Người dịch: NGUYỄN VIỆT NGUYÊN



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

Elektronik 2

Klaus Beuth

Bauelemente

18., überarbeitete Auflage

unter Mitarbeit von Olaf Beuth

Vogel Buchverlag



Der Lizenzgeber (Vogel Industrie Medien) überträgt dem Lizenznehmer (Higher Educational and Vocational Book JSC Hanoi) das ausschließliche Recht zur Veröffentlichung in Buchform des Werkes in Vietnam.

Cuốn sách được xuất bản theo hợp đồng chuyển nhượng bản quyền giữa Công ty Cổ phần Sách Đại học – Dạy nghề, Nhà xuất bản Giáo dục và Nhà xuất bản Vogel Buchverlag Würzburg.

© Bản quyền tiếng Việt thuộc HEVOBCO – Nhà xuất bản Giáo dục

183–2008/CXB/15–363/GD

Mã số: 7K755Y8 – DAI

LỜI GIỚI THIỆU

Cùng với cuốn "Mạch điện tử", cuốn "Linh kiện điện tử" hợp thành hai trong bộ sách quan trọng nhất phục vụ cho lĩnh vực đào tạo ngành điện tử tin học – điện tử viễn thông đã được NXB "Vogel Buchverlag" – Cộng hòa Liên bang Đức xuất bản.

Cuốn "Linh kiện điện tử" được chúng tôi lựa chọn mua bản quyền và dịch sang tiếng Việt vì đây là cuốn sách có nội dung tốt, đã được xuất bản đến lần thứ 18 và đã được nhiều nước như: Trung Quốc, Ấn Độ... mua bản quyền.

Cuốn "Linh kiện điện tử" gồm 14 chương, nội dung xuyên suốt của 14 chương là những vấn đề rất cơ bản về các linh kiện điện tử, từ cấu tạo, đặc điểm công nghệ chế tạo, nguyên lý làm việc, phạm vi ứng dụng đã được các tác giả trình bày một cách ngắn gọn, dễ hiểu và súc tích. Kết thúc mỗi chương đều có câu hỏi, bài tập giúp người học ôn tập và kiểm tra những nội dung đã học. Sách sẽ là giáo trình, tài liệu tham khảo bổ ích cho nhiều đối tượng và trình độ khác nhau trong lĩnh vực điện tử viễn thông, điều khiển, tự động hoá...

Việc chuyển đổi ngôn ngữ từ tiếng Đức sang tiếng Việt cũng như lựa chọn một hệ thống ký hiệu đã được chuẩn hoá sao cho phù hợp và truyền tải trung thành những nội dung của bản gốc sang tiếng Việt một cách đơn giản, dễ hiểu gặp không ít khó khăn, nhưng người dịch là nhà giáo đã có nhiều kinh nghiệm giảng dạy môn "Linh kiện điện tử" và đã được đào tạo ở Cộng hòa Liên bang Đức nên nhiều vấn đề phức tạp gặp phải trong quá trình dịch đã được khắc phục.

Mặc dù người dịch đã có nhiều cố gắng, nhưng chắc chắn không tránh khỏi còn những sai sót, mong bạn đọc thông cảm và mọi ý kiến đóng góp xin gửi về Công ty Sách Đại học – Dạy nghề, Nhà xuất bản Giáo dục – 25 Hà Thuyên, Hà Nội.

Chúng tôi hy vọng cuốn "Linh kiện điện tử" sẽ là tài liệu bổ ích đối với những ai học tập và quan tâm đến lĩnh vực kỹ thuật điện tử.

Chúng tôi sẽ tiếp tục tìm kiếm các giáo trình, sách tham khảo có nội dung tốt đã được xuất bản ở các quốc gia có nền giáo dục truyền thống, tiên tiến khác nhau để chuyển sang tiếng Việt giúp cho nguồn tài liệu phục vụ Dạy và Học thêm phong phú, tiếp cận trình độ Dạy và Học tiên tiến, đáp ứng các yêu cầu ngày càng nâng cao của sự nghiệp đổi mới giáo dục.

Nhân dịp xuất bản lần đầu cuốn "Linh kiện điện tử" được dịch từ tiếng Đức sang tiếng Việt, chúng tôi xin gửi lời cảm ơn đến Nhà xuất bản Vogel Buchverlag – Cộng hòa Liên bang Đức, tới các dịch giả về sự chia sẻ trong quá trình hợp tác cũng như lời cảm ơn chân thành tới sự quan tâm, đón nhận và những đóng góp của bạn đọc gần xa. Mong rằng sự hợp tác sẽ được tiếp tục.

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

LỜI MỞ ĐẦU

Cuốn "Linh kiện điện tử" được tái bản lần thứ 18 vào năm 2006 nằm trong bộ sách của Nhà xuất bản "Vogel Buchverlag" do nhiều tác giả biên soạn. Bộ sách gồm 8 cuốn:

- Điện tử 1: Cơ sở kỹ thuật điện – Heinz Meister.
- Điện tử 2: Linh kiện điện tử – Klaus Beuth.
- Điện tử 3: Mạch điện tử – Klaus Beuth và Wolfgang Schmusch.
- Điện tử 4: Kỹ thuật số – Klaus Beuth.
- Điện tử 5: Kỹ thuật vi xử lý – Helmut Miller và Lothar Wolz.
- Điện tử 6: Kỹ thuật đo lường – Wolfgang Schmusch.
- Điện tử 7: Kỹ thuật thông tin viễn thông – Klaus Beuth và Günther Kurz.
- Điện tử 8: Kỹ thuật Sensor – Wolfgang Schmusch.

Cuốn "Linh kiện điện tử" cùng cuốn "Mạch điện tử" cung cấp cho bạn đọc các kiến thức cơ sở làm nền tảng trong ngành kỹ thuật điện tử viễn thông.

Trong quá trình biên soạn, các tác giả đã cố gắng thể hiện nội dung rõ ràng, hệ thống hoá kiến thức và kết hợp với các đồ thị, hình vẽ với nhiều chi tiết có tính sư phạm cao, cập nhập kiến thức mới thể hiện dưới dạng ngôn ngữ kỹ thuật đơn giản, dễ tiếp cận và dễ nhớ không đòi hỏi người đọc phải có kiến thức toán cao cấp. Nội dung có chứa nhiều ví dụ và bài tập có tính thực tiễn để người đọc củng cố kiến thức và có hứng thú vận dụng trong thực tế kỹ thuật.

Đối tượng bạn đọc mà các tác giả muốn hướng tới để cung cấp tài liệu học tập hoặc tham khảo bổ ích thiết thực là tương đối rộng rãi: Sinh viên, kỹ sư, kỹ thuật viên hay công nhân kỹ thuật. Các đối tượng muốn tự học để nâng cao kiến thức cơ sở của chuyên ngành cũng sẽ tìm được ở bộ sách này những thông tin hữu ích.

KLAUS BEUTH

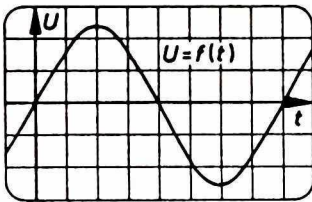
Chương 1

KỸ THUẬT ĐO DÙNG MÁY HIỆN SÓNG (OXYLO)

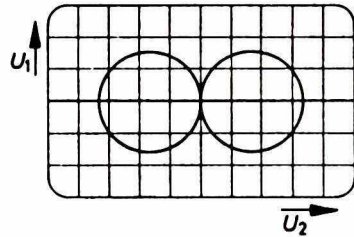
1.1. KHÁI NIỆM CHUNG

Máy hiện sóng (oxylo) là một thiết bị thông dụng và đa năng dùng để quan sát và tiến hành đo lường dạng tín hiệu, có thể lưu trữ qua nhờ cơ cấu nhớ. Tên gọi “Oszillograph” bắt nguồn từ gốc La tin “Oscillare – dao động” và từ gốc Hy Lạp “grafein – ghi”. Như vậy Oxylograf có thể dịch nghĩa là bộ ghi lại dao động gồm 3 chức năng chính: giữ lại dao động, hiển thị và ghi lại nó. Ngoài ra tên gọi Oxyloscop có ý nghĩa chỉ gồm chức năng quan sát dao động.

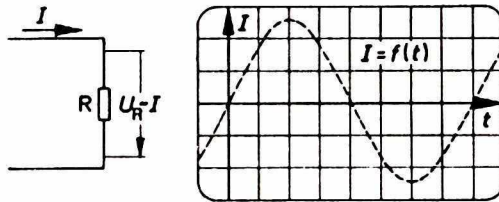
Nhờ Oxyloscop có thể quan sát một dao động điện áp biến thiên theo thời gian thông qua đồ thị thời gian của nó trên màn ảnh: $U = f(t)$.



Hình 1.1. Đồ thị thời gian của một điện áp.



Hình 1.2. Đồ thị quan hệ phụ thuộc của U_1 vào U_2 .



Hình 1.3. Biến đổi dòng điện I thành một điện áp tương đương, đồ thị thời gian của dòng điện.

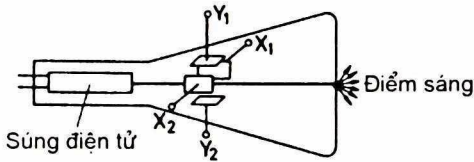
Tiếp theo có thể hiển thị mối quan hệ hàm số giữa hai điện áp $U_1 = f(U_2)$ (hình 1.2). Với các dòng điện $I(t)$, không thể biểu diễn trực tiếp mà cho I chảy qua một điện trở R để nhận được điện áp U tương đương (tỷ lệ) có cùng quy luật với $I(t)$ và việc hiển thị $I(t)$ được thực hiện gián tiếp qua $U_R(t)$ (hình 1.3).

Tương tự với việc biểu diễn các đại lượng khác như đường sức B(t), cường độ từ trường H(t) hay tần số $f(t)$, trước tiên cần biến đổi

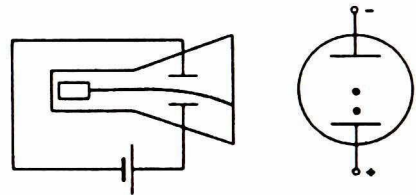
chúng về một điện áp tương đương có cùng quy luật biến thiên, sau đó hiển thị điện áp tương đương này. Mọi phép quan sát hoặc đo lường được thực hiện một cách gián tiếp qua điện áp tương đương.

1.2. CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA MÁY HIỆN SÓNG

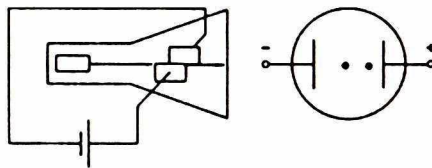
Nhờ một chùm tia điện tử được tạo ra từ một “súng điện tử” của ống tia điện tử (xem chương 14), các dạng điện áp $U = f(t)$ hay $U_1 = f(U_2)$ được hiển thị trên màn ảnh của ống tia (hình 1.4). Các tia điện tử được gia tốc chuyển động nhanh dọc theo trục ống tia và được lái lệch quỹ đạo tạo thành các đường quét phát sáng trên màn hình từ trên xuống dưới và từ phải qua trái nhờ một hệ thống lái tia đặt trong lòng ống tia (loại điều khiển lái tia bằng điện trường – hình 1.5 và hình 1.6).



Hình 1.4. Cấu tạo cơ bản của một ống tia điện tử.



Hình 1.5. Nguyên lý làm lệch (lái) tia điện tử theo chiều dọc.



Hình 1.6. Nguyên lý lái tia theo chiều ngang.

Một cặp phiến điện cực điều khiển tia lệch theo phương thẳng đứng nhờ điện áp đặt vào chúng gọi là cặp phiến Y.

Tương tự, một cặp phiến làm lệch tia theo phương nằm ngang gọi là cặp phiến X.

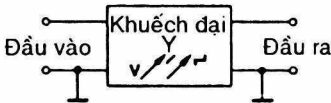
Nhờ hệ thống lái tia này, một tia điện tử có thể quét đến mỗi điểm trên màn hiển thị. Trong oxylo loại 2 tia, ống tia điện tử có 2 súng điện tử tạo ra hai tia và do đó có hai hệ thống hội tụ và làm lệch tia độc lập nhau, thông thường do nhu cầu sử dụng loại 2 tia, cặp phiến lệch đứng độc lập còn cặp phiến lệch ngang được sử dụng chung và do đó hai tín hiệu được hiển thị đồng thời trên màn và có thể được so sánh với nhau nhờ việc quét ngang chung.

Độ lệch tia trên màn (hiệu quả của việc lái tia bằng điện áp trên các phiến lệch) được đánh giá nhờ hệ số lái tia hay độ nhạy lái tia tính theo V/cm. Đơn vị V/cm được định nghĩa là cần bao nhiêu volt để làm lệch tia đi được 1 cm theo chiều ngang hoặc theo chiều đứng.

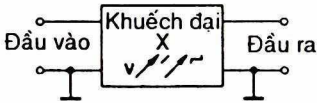
Khi điện áp tác động vào phiến có giá trị nhỏ (hơn 1V) cần dùng các mạch khuếch đại điện áp trước khi đưa tới các cặp phiến làm lệch (hình 1.7 và 1.8) – được gọi tương ứng là bộ khuếch đại X (cho điện áp làm lệch ngang) và bộ khuếch đại Y (cho điện áp làm lệch đứng).

Các bộ khuếch đại X và khuếch đại Y có thể thay đổi hệ số khuếch đại, theo từng thang (từng bậc) và thay đổi liên tục trong thang đã chọn. Khi điện áp vào khá lớn, thường có bộ suy giảm (lần yếu tín hiệu cần quan sát) được sử dụng tại lối vào như hình 1.9. Hình 1.10 thể hiện sơ đồ khối tổng quát của một máy hiện sóng, bao gồm các khối cơ bản nhất. Các lối vào X và lối vào Y là không đồng xứng luôn có một cực tiếp đất (0V) và có điện trở vào khoảng vài MΩ.

Tín hiệu Y đặt tới lối vào Y, qua bộ suy giảm Y, qua bộ khuếch đại Y, để tới cặp phiến lệch Y.



Hình 1.7. Bộ khuếch đại Y có thể điều chỉnh hệ số khuếch đại liên tục hay từng nấc.



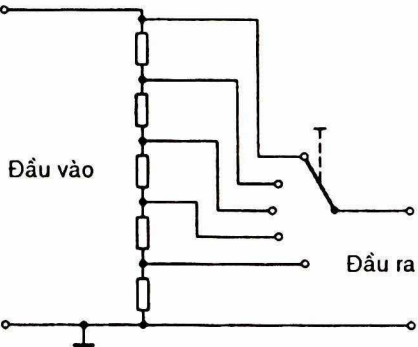
Hình 1.8. Bộ khuếch đại X, có thể điều chỉnh hệ số khuếch đại liên tục hay từng nấc.

Bộ khuếch đại Y thường là bộ khuếch đại một chiều (xem chương 4), nó khuếch đại cả thành phần một chiều của tín hiệu Y. Khi không muốn biểu diễn thành phần một chiều này, có thể nối một tụ điện phía trước nhờ một chuyển mạch có ghi rõ “chuyển mạch AC/DC”.

AC: dòng điện hoặc điện áp xoay chiều (biến thiên theo thời gian).

DC: dòng điện hoặc điện áp một chiều (không đổi theo thời gian), khi ở vị trí AC thì tụ C được nối vào.

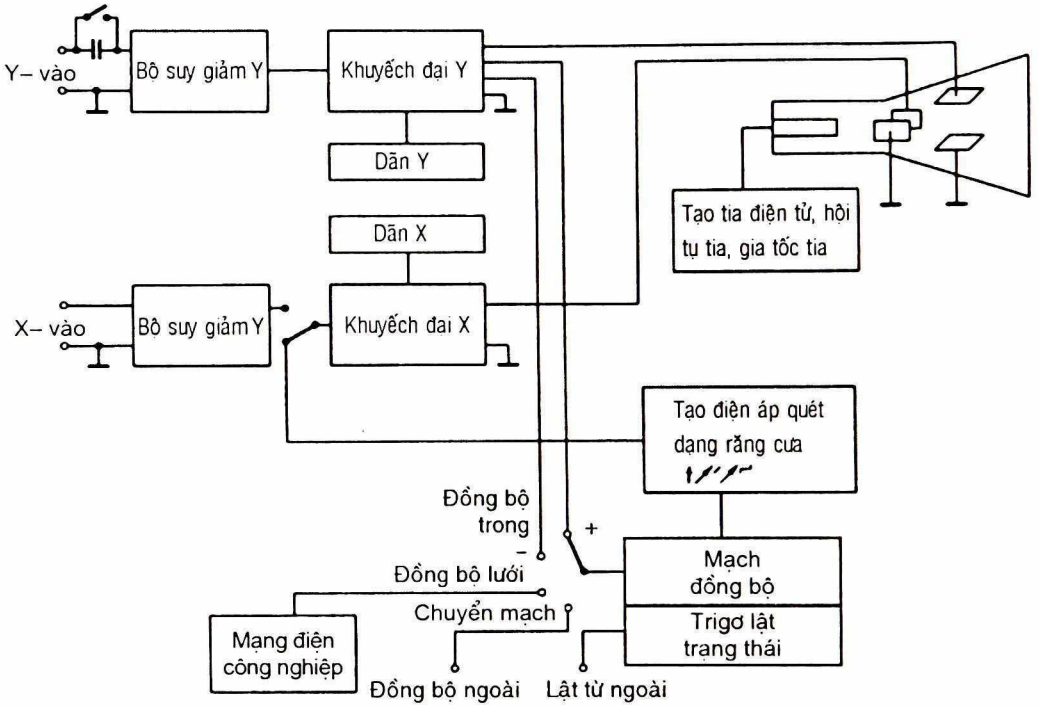
Tín hiệu X đặt tới lối vào X, qua bộ suy giảm X, qua bộ khuếch đại X đặt tới phiến làm lệch X.



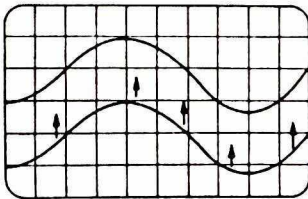
Hình 1.9. Cấu tạo bộ suy giảm đầu vào X hoặc đầu vào Y.

Tín hiệu trên màn ảnh có thể được dịch chuyển theo hai chiều: thẳng đứng và dịch ngang theo ý muốn của người sử dụng (đang quan sát tín hiệu). Khi đó cần bổ sung vào tín hiệu Y (cho dịch chiều đứng tại phiên làm lệch Y) hoặc vào tín hiệu X (cho dịch chiều ngang, tại phiên làm lệch X) các giá trị điện áp một chiều thích hợp. Các chức năng trên do tầng “dịch Y” hay tầng “dịch X” thực hiện. Khi đó tia điện tử được dịch tịnh tiến theo chiều tương ứng tùy giá trị và cực tính của các điện áp một chiều này.

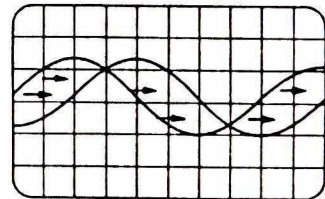
Chuyển mạch AC-DC



Hình 1.10. Cấu trúc khối của một Oxylo.



Hình 1.11. Đồ thị điện áp khi dịch đứng (lên).



Hình 1.12. Đồ thị điện áp khi dịch ngang (phải).

Khi muốn thể hiện sự phụ thuộc hàm số của điện áp theo thời gian, cần duy trì tốc độ quét của tia điện tử (từ trái qua phải) không