



SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI

GIÁO TRÌNH

Thiết bị đầu cuối

DÙNG TRONG CÁC TRƯỜNG TRUNG HỌC CHUYÊN NGHIỆP



NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI

KS. CHU KHẮC HUY

GIÁO TRÌNH **THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI**

(Dùng trong các trường THCN)

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI - 2007

Lời giới thiệu

Nước ta đang bước vào thời kỳ công nghiệp hóa, hiện đại hóa nhằm đưa Việt Nam trở thành nước công nghiệp văn minh, hiện đại.

Trong sự nghiệp cách mạng to lớn đó, công tác đào tạo nhân lực luôn giữ vai trò quan trọng. Báo cáo Chính trị của Ban Chấp hành Trung ương Đảng Cộng sản Việt Nam tại Đại hội Đảng toàn quốc lần thứ IX đã chỉ rõ: “Phát triển giáo dục và đào tạo là một trong những động lực quan trọng thúc đẩy sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa, là điều kiện để phát triển nguồn lực con người - yếu tố cơ bản để phát triển xã hội, tăng trưởng kinh tế nhanh và bền vững”.

Quán triệt chủ trương, Nghị quyết của Đảng và Nhà nước và nhận thức đúng đắn về tầm quan trọng của chương trình, giáo trình đối với việc nâng cao chất lượng đào tạo, theo đề nghị của Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội, ngày 23/9/2003, Ủy ban nhân dân thành phố Hà Nội đã ra Quyết định số 5620/QĐ-UB cho phép Sở Giáo dục và Đào tạo thực hiện đề án biên soạn chương trình, giáo trình trong các trường Trung học chuyên nghiệp (THCN) Hà Nội. Quyết định này thể hiện sự quan tâm sâu sắc của Thành ủy, UBND thành phố trong việc nâng cao chất lượng đào tạo và phát triển nguồn nhân lực Thủ đô.

Trên cơ sở chương trình khung của Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành và những kinh nghiệm rút ra từ thực tế đào tạo, Sở Giáo dục và Đào tạo đã chỉ đạo các trường THCN tổ chức biên soạn chương trình, giáo trình một cách khoa học, hệ

thống và cập nhật những kiến thức thực tiễn phù hợp với đối tượng học sinh THCS Hà Nội.

Bộ giáo trình này là tài liệu giảng dạy và học tập trong các trường THCS ở Hà Nội, đồng thời là tài liệu tham khảo hữu ích cho các trường có đào tạo các ngành kỹ thuật - nghiệp vụ và đồng đảo bạn đọc quan tâm đến vấn đề hướng nghiệp, dạy nghề.

Việc tổ chức biên soạn bộ chương trình, giáo trình này là một trong nhiều hoạt động thiết thực của ngành giáo dục và đào tạo Thủ đô để kỷ niệm “50 năm giải phóng Thủ đô”, “50 năm thành lập ngành” và hướng tới kỷ niệm “1000 năm Thăng Long - Hà Nội”.

Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội chân thành cảm ơn Thành ủy, UBND, các sở, ban, ngành của Thành phố, Vụ Giáo dục chuyên nghiệp Bộ Giáo dục và Đào tạo, các nhà khoa học, các chuyên gia đầu ngành, các giảng viên, các nhà quản lý, các nhà doanh nghiệp đã tạo điều kiện giúp đỡ, đóng góp ý kiến, tham gia Hội đồng phản biện, Hội đồng thẩm định và Hội đồng nghiệm thu các chương trình, giáo trình.

Đây là lần đầu tiên Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội tổ chức biên soạn chương trình, giáo trình. Dù đã hết sức cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi thiếu sót, bất cập. Chúng tôi mong nhận được những ý kiến đóng góp của bạn đọc để từng bước hoàn thiện bộ giáo trình trong các lần tái bản sau.

GIÁM ĐỐC SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

Lời nói đầu

Nhờ sự phát triển của khoa học và công nghệ, các hệ thống thông tin liên lạc đã đáp ứng tốt nhu cầu đàm thoại, giải trí, trao đổi số liệu... của người sử dụng. Hiện nay trên mạng viễn thông có rất nhiều mạng dịch vụ như: mạng điện thoại công cộng PSTN, mạng thông tin di động, mạng truyền hình, mạng truyền dữ liệu... Do đó, số lượng và chủng loại thiết bị đầu cuối rất phong phú, đa dạng.

Căn cứ vào loại hình dịch vụ, người ta chia thiết bị đầu cuối thành các loại: thiết bị đầu cuối văn bản (máy điện báo, Fax...); thiết bị đầu cuối âm thanh (điện thoại, ghi âm, phát âm...); thiết bị đầu cuối số liệu (máy tính, máy in...). Tuy nhiên, việc phân loại đó chỉ mang tính chất tương đối và phụ thuộc vào cách đánh giá. Chẳng hạn như máy tính được xem là thiết bị đầu cuối trên mạng số liệu nhưng về bản chất thì các thiết bị ngoại vi của máy tính (màn hình, bàn phím, máy in...) mới thực sự là các thiết bị đầu cuối số liệu.

Biết sử dụng, hiểu nguyên lý hoạt động và cấu tạo của các thiết bị đầu cuối là một yêu cầu cần thiết với các kỹ thuật viên viễn thông. Do chủng loại thiết bị đầu cuối trên mạng viễn thông rất nhiều nên việc tìm hiểu về chúng gặp khó khăn. Để đáp ứng yêu cầu của đề cương môn học và thỏa mãn nhu cầu của học viên, chúng tôi đã nghiên cứu và biên soạn giáo trình **“Thiết bị đầu cuối”**.

Trong phạm vi giáo trình này, chúng tôi mong muốn giới thiệu những kiến thức cơ bản nhất về các thiết bị đầu cuối viễn thông: cách sử dụng, cấu trúc, sơ đồ khối và nguyên lý hoạt động của một số loại thiết bị đầu cuối thông dụng.

Toàn bộ giáo trình được trình bày trong 5 chương:

Chương 1: Thiết bị đầu cuối điện thoại

Chương này giới thiệu các đặc trưng và đặc điểm của nguồn thông tin (âm thanh, tiếng nói...) và những vấn đề về chức năng, nguyên lý hoạt động của máy điện thoại.

Chương 2: Thiết bị điện báo truyền chữ

Đưa ra khái niệm về điện báo truyền chữ cùng sơ đồ nguyên lý của một loại máy điện báo truyền chữ.

Chương 3: Thiết bị truyền ảnh tĩnh FAX

Đề cập tới nguyên lý truyền ảnh tĩnh cùng sự phát triển của kỹ thuật máy FAX. Giới thiệu sơ đồ khối và nguyên lý làm việc của máy FAXG3.

Chương 4: Thiết bị đầu cuối số liệu

Chương này giới thiệu các sơ đồ khối cùng nguyên lý hoạt động của một số thiết bị đầu cuối số liệu như: màn hình, máy in, bàn phím, bộ nhớ, thiết bị đường dây thuê bao không đối xứng ADSL...

Chương 5: Thiết bị đầu cuối vô tuyến

Đề cập tới các vấn đề về thiết bị đầu cuối vô tuyến như: sơ đồ khối, nguyên lý hoạt động của các máy điện thoại kéo dài, máy di động, máy vô tuyến số di động... cùng với các chức năng cơ bản của chúng.

Nội dung của giáo trình dựa trên các yêu cầu thực tế và các tài liệu tham khảo về thiết bị đầu cuối. Tuy nhiên, do số lượng các thiết bị đầu cuối trải rộng trong nhiều lĩnh vực khác nhau nên trong quá trình biên soạn không thể tránh được những thiếu sót nhất định. Rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của quý độc giả.

Xin chân thành cảm ơn!

TÁC GIẢ

Chương 1

THIẾT BỊ ĐIỆN THOẠI

Mục tiêu

- Hiểu các đặc trưng, đặc điểm của nguồn thông tin: âm thanh, tiếng nói. Hiểu khái niệm tín hiệu điện thanh và chất lượng truyền tín hiệu điện thanh.
- Phân tích hoạt động của máy điện thoại ấn phím.

Tóm tắt nội dung

- Khái niệm sóng âm và các đặc điểm của âm thanh và tiếng nói.
- Các đặc tính của thính giác: cảm thụ biên độ, cảm thụ tần số.
- Tín hiệu điện thanh và chất lượng truyền tín hiệu điện thanh.
- Sơ đồ khối và chức năng các khối cơ bản của máy điện thoại.
- Phân tích nguyên lý hoạt động của máy điện thoại ấn phím Siemens 210

NỘI DUNG

Điện thoại là thiết bị rất gần gũi và có vai trò rất quan trọng đối với chúng ta hiện nay. Nó là phương tiện thông tin đơn giản, thuận tiện giúp con người có thể đàm thoại trực tiếp với nhau mặc dù họ đang ở rất xa nhau. Nó thực hiện việc truyền tiếng nói từ địa điểm của người gọi đến tai của người nghe thông qua một chuỗi các xử lý. Để có thể hiểu được nguyên lý hoạt động của máy điện thoại, trước hết ta tìm hiểu các vấn đề về âm thanh, tiếng nói và thính giác của con người.

1. ÂM THANH

1. Sóng âm

Sóng âm là sự thay đổi các tính chất của môi trường đàn hồi khi năng lượng âm truyền qua.

Môi trường truyền dẫn sóng âm phải là môi trường đàn hồi nên sóng âm có thể truyền qua các vật chất dạng rắn, lỏng, khí. Sóng âm không truyền qua

được môi trường chân không. Điều này có thể dễ dàng nhận biết bằng thí nghiệm: đặt chiếc đồng hồ bên trong một bình thủy tinh bị rút hết không khí, lúc này người ta không thể nghe thấy tiếng tích tắc của đồng hồ.

* Môi trường truyền dẫn sóng âm phổ biến nhất là không khí. Khi kích thích dao động âm trong môi trường thể khí thì ngay tại nguồn âm xảy ra hiện tượng có những lớp khí bị nén lại và một số lớp khí khác bị giãn ra. Sự nén giãn này kéo theo các lớp không khí lân cận đó bị giãn nén theo. Cứ như vậy trạng thái nén giãn được lan truyền từ nguồn âm ra xa. Một đặc điểm của sóng âm là phương dao động (phương nén và giãn của các lớp khí) trùng với phương truyền sóng. Chính vì vậy sóng âm là một loại sóng dọc.

* Một số tham số của âm thanh:

- Tốc độ truyền âm: Trong điều kiện khí quyển bình thường, tốc độ truyền âm là 330m/s. Trong quá trình truyền lan, năng lượng âm thanh bị tiêu hao dần (dao động âm thanh là dao động tắt dần). Do vậy, âm thanh tự nó không thể truyền đi xa được.

- Tần số của âm thanh: tần số của một âm đơn là số lần dao động trong một giây của các phần tử không khí truyền âm thanh. Đơn vị của tần số là Hertz (Hz). Mỗi loại âm thanh có một tần số khác nhau. Căn cứ vào tần số, người ta chia âm thanh làm 3 loại:

+ Hạ âm: là những âm thanh có tần số $f < 16\text{Hz}$

+ Âm tần: là những âm thanh có tần số nằm trong khoảng 16Hz-20.000Hz là dải tần mà tai người nghe có thể nghe được.

+ Siêu âm: là những âm thanh có tần số $f > 20.000\text{Hz}$.

Trong âm thanh, ngoài thành phần tần số cơ bản còn có những sóng hài bậc cao. Nhờ có thành phần sóng hài này mà ta phân biệt được các loại âm thanh khác nhau.

Ví dụ: tiếng chim hót, tiếng đàn (cùng một nốt nhạc, nhưng do nhiều loại nhạc cụ khác nhau phát ra cũng khác nhau).

- Công suất của âm thanh là năng lượng của âm thanh đi qua mặt phẳng vuông góc với phương truyền âm tiết diện 1m^2 . Đơn vị của công suất là Watt (W)

- Cường độ âm thanh: là năng lượng của âm thanh đi qua tiết diện 1cm^2 đặt vuông góc với phương truyền âm trong thời gian là 1 giây. Đơn vị của cường độ âm thanh là W/cm^2 .

2. Sóng âm phẳng và điều hoà

Khi âm thanh truyền trong không khí sẽ làm cho áp suất không khí bị thay đổi. Lượng thay đổi đó được gọi là thanh áp P (áp suất âm thanh). Đơn vị là Pascal.

$$1\text{Pa} = \text{N/m}^2$$

Lý thuyết sóng đã xác định được rằng thanh áp là hàm của các biến theo không gian và thời gian $p(x, y, z, t)$.

Nếu thanh áp không bị biến đổi theo trục y và trục z mà chỉ phụ thuộc vào trục x và thời gian t thì ta có sóng âm là sóng phẳng.

$$p = f(t - x/c)$$

Trong đó c là tốc độ truyền năng lượng âm (tốc độ âm).

Nếu những sóng phẳng là điều hoà thì p phải là hàm điều hoà. Lúc này:

$$p = P_m \cos [2\pi f(t - x/c)].$$

Trong đó P_m là biên độ, f là tần số.

II. THÍNH GIÁC

Tai người là bộ phận thu nhận âm thanh. Sóng âm thanh lan truyền trong không gian tới tai người làm rung màng nhĩ theo đúng tần số dao động của âm thanh. Màng nhĩ được nối liền với hệ thần kinh trung ương. Nhờ đó tai người nghe được âm thanh. Cơ quan thính giác của tai người có những đặc tính riêng của nó. Các đặc trưng của âm thanh như tần số, cường độ, áp suất... đều có ảnh hưởng đến thính giác của con người. Sau đây ta sẽ xem xét một số đặc tính cơ bản của thính giác.

1. Cảm thụ về tần số

Tai người có khả năng nghe được các âm thanh nằm trong khoảng tần số từ $16 \div 20.000$ Hz (đải âm tần). Nếu ngoài phạm vi này thì dù áp suất, cường độ âm thanh có lớn bao nhiêu tai người cũng không nghe được. Cảm thụ về tần số âm biểu thị "độ cao" của âm. Khi tăng liên tiếp gấp đôi tần số thì tai người cảm thụ thấy bậc biến thiên bằng nhau về độ cao âm. Để biểu thị bậc biến thiên về độ cao người ta sử dụng đơn vị octave (oct). Số oct tương ứng với tần số f_n là:

$$n = \log_2 \left(\frac{f_n}{f_0} \right) \approx 3,34 \lg \left(\frac{f_n}{f_0} \right)$$

Trong đó f_0 là tần số chuẩn.

Vậy 1 oct tương ứng biến thiên gấp hai lần về tần số so với tần số chuẩn f_0 . Cảm thụ về tần số của tai người gần với quy luật $\log_2$, do đó đặc tính tần số của các thiết bị điện thanh thường theo thang tỷ lệ $\log_2$. Dải âm tần chiếm 10 oct.

2. Cảm thụ về biên độ

Cảm thụ về biên độ thể hiện "độ to" của âm, thường gọi là âm lượng. Tuy nhiên, âm lượng không chỉ phụ thuộc vào biên độ âm mà còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau như tần số, thời gian...

Căn cứ vào biên độ người ta phân thành các mức khác nhau.

* *Ngưỡng nghe được*: Là mức thanh áp nhỏ nhất của âm đơn mà tai người còn cảm thụ được. Đó là mức giới hạn giữa hai trạng thái nghe thấy và không nghe thấy. Ngưỡng nghe phụ thuộc vào tần số, lứa tuổi, người nghe và biện pháp bố trí nguồn âm... Ngưỡng nghe tiêu chuẩn là mức thanh áp $P_{0\text{ nghe}} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}^2$ với dao động điều hoà có $f = 1000 \text{ Hz}$.

* *Ngưỡng chói tai*: Là mức thanh áp lớn nhất của âm đơn mà con người còn chịu đựng được. Đó chính là giới hạn chịu đựng của tai người. Nếu vượt quá giới hạn đó thì thính giác sẽ bị tổn thương không phục hồi được. Ngưỡng chói cũng phụ thuộc vào tần số (các âm khác nhau có ngưỡng chói khác nhau) nhưng mức phụ thuộc ít hơn so với ngưỡng nghe. Ngưỡng chói tai tiêu chuẩn ở tần số $f_{0\text{h}} = 1000 \text{ Hz}$ là $P_{\text{chói}} = 20 \text{ N/m}^2$.

Qua nghiên cứu người ta thấy rằng nếu cường độ âm (đơn) tăng gấp 10 lần thì bậc âm lượng tăng tương ứng 1 lần. Để biểu thị tương đối mức âm lượng so với chuẩn người ta dùng đơn vị là Ben.

$M = \lg(I/I_0) \text{ (Ben)}$ Với I_0 là âm lượng chuẩn.

Thực tế người ta thường dùng đơn vị deciben dB:

$$N = 10 \lg \left(\frac{I}{I_0} \right) \text{ dB}$$

* *Những hiện tượng ảnh hưởng đến thính giác của con người.*

- Hiện tượng lấp tiếng: Nếu có hai âm thanh cùng tác động đến tai người một lúc thì âm thanh có áp suất, cường độ lớn sẽ lấn át âm thanh có áp suất và cường độ nhỏ hơn.

- Hiện tượng mệt mỏi của thính giác: Nếu có một âm thanh liên tiếp tác động vào tai người trong một thời gian dài sẽ gây ra hiện tượng mệt mỏi của thính giác.

Ngoài ra thính giác còn có các đặc điểm về không gian và thời gian. Khi âm thanh tác động đến tai người thì không phải ngay lập tức có sự hưởng ứng mà phải sau một khoảng thời gian trễ 200ms thính giác mới xác định được âm lượng của nó. Khi âm ngừng, cảm giác âm còn lưu lại thêm 150÷200ms. Hiện tượng đó gọi là quán tính của thính giác. Do có quán tính mà thính giác không phân biệt được các khoảng ngừng < 50ms giữa hai âm giống nhau đi liền nhau. Về mặt không gian do hai tai của người cách nhau một khoảng bằng bước sóng của sóng âm 2000Hz nên sóng từ nguồn âm đến hai tai lệch pha nhau. Ngoài ra do hiện tượng nhiễu xạ và che chắn bởi đầu người mà con người có thể phân biệt và định hướng nguồn âm với sai số $3^0 \div 4^0$.

III. TIẾNG NÓI

1. Đặc điểm âm ngữ

Tiếng nói là một dạng âm thanh do cơ quan phát âm con người tạo ra nhằm mục đích thông tin. Vì vậy, tiếng nói có đầy đủ các đặc trưng của âm thanh.

Tiếng nói là loại sóng âm được xử lý nhiều nhất trong quá trình thông tin thoại trong thực tế. Chu kỳ âm thanh tiếng nói được tạo ra từ một hệ thống nhiều mạch cộng hưởng bao gồm thanh quản, phổi, họng, mồm. Quy trình tạo ra tiếng nói do não bộ điều khiển các cơ quan phát âm (dây thanh quản, lưỡi gà, môi, răng, vòm miệng...) có một trạng thái và hình thể nào đó phát ra tiếng nói. Chính vì vậy mà mỗi người khác nhau có tiếng nói không giống nhau. Tuy nhiên, tiếng nói của con người ở tất cả các nước khác nhau có thể phân loại thành âm hữu thanh và âm vô thanh.

- Âm hữu thanh: Gọi là âm cơ bản có tần số f_0 . Âm này bắt nguồn từ phổi, luồng không khí từ phổi làm thanh đới dao động và phát ra xung âm thanh (đưa ra thanh quản). Khoảng tần số f_0 từ 70 Hz đến 450 Hz. Trung bình f_0 của nam là 150 Hz và của nữ là 250 Hz. Đường bao phổ của những âm cơ bản này có độ dốc giảm dần về phía tần số cao.

- Âm vô thanh: Là kết quả của sự phụt hơi qua các khe trong khoang miệng (môi, mũi, răng, lợi). Âm vô thanh có bản chất tạp âm, khoang miệng là một hệ thống bộ lọc âm phức tạp với hàng loạt hốc cộng hưởng mà tần số cộng hưởng thay đổi nhờ con người điều khiển tinh vi rất nhiều cơ trong khoang miệng.

Năng lượng tiếng nói theo dải tần số là tổng công suất trong dải tần số từ 0 đến f_0 . Mặc dù toàn bộ phổ tiếng nói khá dài nhưng phần mang năng lượng âm chủ yếu chỉ nằm trong một khoảng hẹp: 94 % công suất tiếng nói

nằm trong dải tần $(80 \div 2000)\text{Hz}$, 65% công suất tiếng nói nằm trong dải tần $(0 \div 500)\text{Hz}$. Phần lớn năng lượng tiếng nói là âm hữu thanh, phần nhỏ là âm vô thanh. Để tiết kiệm băng thông, các thiết bị chỉ xử lý và truyền đi tín hiệu thoại ở một dải tần số nhất định. Dải tần số đó gọi là dải tần số tiêu chuẩn của tín hiệu thoại. Các tiêu chuẩn truyền dẫn của châu Âu quy định dải tần này là $(0,3 \div 3,4)\text{KHz}$. Theo tiêu chuẩn Bắc Mỹ và Nhật, dải tần này là $(0,3 \div 2,7)\text{KHz}$.

2. Những tham số âm học điển hình nhận dạng tiếng nói

Trong phổ tần của tín hiệu tiếng nói có các điểm cực trị tạo ra do sự cộng hưởng của các hốc cộng hưởng. Các cực trị này được gọi là các Formant. Dải giá trị và tốc độ biến thiên của các Formant rất nhỏ so với của tiếng nói, nó ổn định trong thời gian từ $1 \div 5\text{ms}$. Những nghiên cứu về tiếng nói đã chỉ ra rằng các âm tiếng nói khác nhau về trị số Formant và vị trí sắp xếp chúng trong phổ tần số. Điều này cho phép phân biệt giữa các giọng nói với nhau. Các kết quả nghiên cứu về tiếng nói cũng chỉ ra rằng số đồng tiếng nói chỉ có 1 hoặc 2 Formant được đặt trong dải tần từ $300 \div 8600\text{Hz}$ song cơ bản nằm trong dải tần $300 \div 3000\text{Hz}$. Các Formant của âm tiếng nói sắp xếp trong phổ tần số là không đều.

Để nhận dạng các loại tiếng nói khác nhau, người ta căn cứ vào các tham số như độ cao của âm, độ to của âm và âm sắc.

- Độ cao của âm đặc trưng cho tần số của tiếng nói. Tiếng nói của mỗi người có độ cao khác nhau. Thông thường, giọng nói của nữ có tần số cao hơn giọng nói của nam, do đó tiếng nói của nữ giới “thanh” hơn còn tiếng nói của nam giới thường “trầm” hơn. Tiếng nói có tần số cao thường dễ nghe hơn tiếng nói ở tần số thấp, chính vì vậy, ở những điều kiện truyền tin khó khăn, người ta thường sử dụng các phát thanh viên là nữ.

- Độ to của âm đặc trưng cho cường độ âm thanh phát ra. Cường độ âm phát ra càng lớn, âm nghe càng to. Tuy nhiên nếu tiếng nói không đạt đến mức tần số nhất định thì cường độ có lớn đến mấy cũng không nghe được.

- Âm sắc: âm sắc của mỗi tiếng nói được tạo ra do các thành phần sóng hài của âm chuẩn. Các thành phần sóng hài này do cấu tạo của cơ quan vòm miệng của con người. Vì vậy âm sắc giúp phân biệt giọng nói của mỗi người khác nhau.

IV. TÍN HIỆU ĐIỆN THANH

1. Khái niệm

Nguyên lý cơ bản của thông tin điện thoại là:

- Ở phía phát thực hiện biến dao động âm thanh thành dao động điện, rồi truyền qua phương tiện truyền dẫn tới phía thu.

- Ở phía thu phải có thiết bị biến đổi dao động điện thành dao động âm thanh phát tới tai người nghe.

- Dụng cụ biến đổi dao động âm thanh thành dao động điện và ngược lại được gọi chung là dụng cụ điện thanh. Các dụng cụ điện thanh thường gặp trong thông tin điện thoại là: micro, loa, ống nói và ống nghe.

Ống nói và micro thực hiện biến đổi dao động âm thanh thành dao động điện. Dạng dao động điện lấy ra từ một đầu micro phải giống hệt như dạng dao động của tín hiệu âm thanh đưa tới micro. Tín hiệu này gọi là tín hiệu điện thanh.

Như vậy, có thể hiểu tín hiệu điện thanh là tín hiệu điện âm tần có dạng dao động giống hệt dạng dao động của âm thanh.

Trong quá trình từ nguồn tin đến nhận tin, tín hiệu điện thanh phải qua nhiều thiết bị và môi trường truyền dẫn, chịu nhiều biến đổi và gia công. Để đảm bảo chất lượng tín hiệu thì các thiết bị phải phối ghép với nhau tốt theo các tiêu chuẩn nhất định. Tín hiệu đến phía thu rồi truyền tới tai người phải đảm bảo về tần số và biên độ. Vì vậy, ở phần này ta xem xét tín hiệu điện thanh trên hai mặt: dải động và dải tần.

2. Mức động, dải động

Biên độ của tín hiệu âm thanh biến thiên rất phức tạp. Sự cảm nhận âm thanh phụ thuộc nhiều vào cơ quan thính giác của người nghe. Một đặc điểm của thính giác là tính quán tính, tai không phản ứng với quá trình tức thời của âm thanh mà phải sau một khoảng thời gian nhất định. Sự cảm thụ bằng tai là kết quả của quá trình tác động bình quân năng lượng âm, nghĩa là nó không những phụ thuộc vào công suất tín hiệu tại thời điểm xét mà còn phụ thuộc vào các giá trị vừa mới qua không lâu của năng lượng tín hiệu. Ảnh hưởng của các giá trị đã qua càng giảm nếu chúng càng lùi sâu vào quá khứ so với thời điểm xét. Để biểu thị mức năng lượng âm thanh mà tai cảm nhận được người ta dùng một tham số gọi là *mức động*.

Mức động của tín hiệu âm thanh là cảm thụ thính giác có được nhờ tính bình quân trong khoảng thời gian xác định các giá trị tức thời đã san bằng của tín hiệu đó.

Nghiên cứu về tín hiệu điện thanh cho thấy mức động của nó biến thiên ngẫu nhiên theo thời gian. Căn cứ vào đồ thị thời gian, người ta thấy rằng mức động thường nhận các giá trị trung bình. Mức động rất ít khi nhận giá trị cực đại và cực tiểu. Mức cực đại và cực tiểu là mức động lớn nhất và nhỏ nhất mà tín hiệu điện thanh đạt được. Khoảng các giá trị có thể có của mức động (nằm giữa mức cực tiểu và cực đại) được gọi là dải động của tín hiệu điện thanh. Dải động được ký hiệu là: D (dB). Mỗi loại âm thanh có dải động khác nhau. Ví dụ: Tiếng nói của phát thanh viên: $D = 30$ dB; nhạc giao hưởng: $D = 60$ dB. Trong thực tế người ta đã thiết kế được các dụng cụ chỉ báo mức động của tín hiệu điện thanh.

Khi nghiên cứu về dải động, người ta thấy rằng dải động quyết định tới công suất trung bình của tín hiệu.

$$P_{tb} = \frac{P_{max}}{e^{0,115 D - 0,004 D^2}}$$

Ví dụ với $D = 40$ dB thì $P_{tb} = 2\% P_{max}$.

Điều này cho thấy, cần phải biến đổi dải động để tiết kiệm công suất máy phát. Bằng các biến đổi dải động, có thể tận dụng được công suất của máy phát, giảm nhỏ tác hại của méo và tăng tỷ số tín hiệu trên nhiễu.

Khi truyền tín hiệu điện thanh, dải động càng lớn thì tín hiệu thu được càng sống động và trung thực. Vì vậy, kỹ thuật truyền thanh thường sử dụng phương pháp giãn dải động để thu được âm thanh trung thực nhất.

Ngược lại, trong thông tin điện thoại, người ta chỉ cần truyền đi nội dung thông tin mà không nhất thiết phải truyền đi sắc thái tình cảm của người gọi. Chỉ cần truyền đi những giọng nói trung bình vừa phải, không cần truyền những giọng thì thầm hoặc những giọng quát tháo. Vì vậy, trong hệ thống thông tin điện thoại, người ta thường sử dụng kỹ thuật nén dải động để tiết kiệm công suất máy phát. Điều đó giải thích tại sao khi gọi điện, những giọng nói thì thầm (mức động rất thấp) và những giọng quát to (mức động quá cao) thường rất khó nghe hoặc không nghe rõ.

Một tham số quan trọng khác của tín hiệu điện thanh là phổ tần. Bằng cách sử dụng các bộ lọc dải có dải thông liên tiếp nhau để bao trùm toàn bộ dải tần tín hiệu xem xét, sau mỗi bộ lọc mắc một dụng cụ chỉ báo, người ta đã vẽ được phổ của tín hiệu điện thanh. Ở khoảng tần số trung bình thì mức năng lượng phổ lớn và đều còn ở hai bên thì mức năng lượng phổ giảm nhanh.

3. Chất lượng truyền tín hiệu điện thanh

Chất lượng của tín hiệu điện thanh được đánh giá bằng độ nghe rõ và độ trung thực của tín hiệu khi nhận được.

** Độ nghe rõ*

Độ nghe rõ được định nghĩa là tỷ số giữa số phần tử tiếng nói được nhận đúng trên tổng số phần tử tiếng nói được truyền đạt. Độ nghe rõ được phân thành nhiều mức: độ nghe rõ âm tiết, độ nghe rõ nội dung. Có thể nghe rõ nội dung nhưng kém nghe rõ từ. Có thể nghe rõ từ nhưng kém nghe rõ âm tiết. Trong thực tế để xác định độ nghe rõ từ của một hệ thống thông tin, người ta cho phát thanh viên đọc trước micro một bảng từ sắp xếp ngẫu nhiên khoảng 2000 từ với tốc độ 20 từ/phút. Tín hiệu sau đó qua hệ thống thông tin cần đánh giá rồi phát ra loa với mức âm có tỷ số S/N chuẩn. Người nghe ghi toàn bộ văn bản nhận được và đem đối chiếu với bảng từ gốc. Kết quả đạt được phân thành các loại: tốt $80 \div 100\%$, khá $55 \div 80\%$, tạm được $40 \div 55\%$. Một hệ thống truyền tin tốt phải đạt được độ nghe rõ từ 90%, độ nghe rõ nội dung đến 99%. Thông qua việc đánh giá độ nghe rõ từ khi có tác động của nhiễu, người ta tính được rằng để hệ thống truyền tin tốt (độ nghe rõ $\geq 90\%$) thì phải đảm bảo $S/N \geq 30\text{dB}$.

** Độ trung thực*

Độ trung thực là tỷ số giữa số các giọng nói mà người nghe nhận đúng trên tổng số các giọng nói được truyền đạt. Để xác định độ trung thực của hệ thống thông tin, sử dụng phương pháp xác định giống như xác định độ nghe rõ. Điểm khác ở đây là ở bên phát và bên thu có các bản mẫu ghi âm giống nhau để người nghe nhận dạng giọng nói. Một hệ thống thông tin có độ trung thực cao phải có độ méo nằm trong giới hạn cho phép. Như vậy, méo và nhiễu là 2 yếu tố ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng của tín hiệu điện thanh.

Méo là sự không trung thực của âm thanh nhận được so với âm nguồn. Méo đặc trưng cho mức độ kém hoàn hảo của thiết bị. Méo tín hiệu điện thanh có các loại méo tần số, méo pha, méo phi tuyến và méo giao thoa.

Méo tần số hay còn gọi là méo biên tần. Méo này do đặc tuyến biên độ tần số của kênh không đủ rộng và không đủ bằng phẳng. Nếu vì lý do đó, phổ tần của tín hiệu bị cắt xén (xét về mặt biên độ) gây ra méo dạng tiếng nói. Nếu tín hiệu cắt xén ở phần tần thấp thì âm nhận được trội tần cao nghe đanh the thé. Nếu tín hiệu bị cắt xén phần tần cao thì âm nhận được trội tần thấp nghe được âm ồm ồm.

Méo pha: Do đặc tuyến pha tần số của kênh không tuyến tính theo tần số. Méo pha chỉ nhận biết được khi tín hiệu có thanh áp khá lớn.

Méo phi tuyến do đặc tuyến truyền đạt phi tuyến $u_{ra} = f(u_{vào})$ của kênh. Sự biến đổi phi tuyến làm xuất hiện những thành phần tần số mới không có trong tín hiệu vào. Khi tín hiệu bị méo phi tuyến, người nghe nghe thấy ngoài tín hiệu còn có tiếng lục đục, xuyt xoạt, lắc rắc. Khi đưa vào đầu vào dao động sóng điều hoà f_1 có biên độ u_{m1} , thì đầu ra ngoài dao động f_1 còn có các sóng hài $2f_1$, $3f_1$ với biên độ u_{m2} , u_{m3} . Khi đó méo phi tuyến được xác định theo công thức:

$$K = \frac{\sqrt{u_{m2}^2 + u_{m3}^2 + \dots}}{u_{m1}} \times 100\%$$

Méo giao thoa: Là loại méo phi tuyến đặc biệt. Méo này là kết quả giao thoa 2 tín hiệu điều hoà đầu vào (f_1 và f_2) làm phát sinh ra tín hiệu với tần số là $|f_1 + f_2|$. Hệ số méo giao thoa được xác định theo công thức:

$$K = \frac{u^2(f_1 + f_2) + u^2(f_1 - f_2)}{u^2(f_1) + u^2(f_2)} \times 100\%$$

Một thiết bị điện thanh đạt chất lượng rất tốt (cấp cao) thì phải đạt một số tiêu chuẩn như: méo phi tuyến 1%; độ không bằng phẳng của đặc tính biên độ tần số ở khoảng giữa là 2dB, ở 2 biên là 6dB...

Một ảnh hưởng khác làm ảnh hưởng đến chất lượng tín hiệu điện thanh là nhiễu. Nhiễu là những tín hiệu lạ, chèn vào tín hiệu có ích. Nhiễu có nhiều loại như nhiễu tạp âm nền, nhiễu xung phổ, nhiễu xuyên âm 2 kênh... Trong các thiết bị điện thông thường sử dụng một số mạch để hạn chế các tác động của nhiễu.

V. TỔNG QUAN VỀ LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CỦA ĐIỆN THOẠI

1. Lịch sử phát triển của máy điện thoại

Năm 1896 đã xảy ra một sự kiện quan trọng đối với ngành thông tin liên lạc, đó là việc Alexander Graham Bell đã phát minh ra chiếc máy điện thoại

đầu tiên cho phép 2 người ở hai địa điểm cách xa nhau có thể nói chuyện được với nhau (mặc dù khoảng cách khi đó còn rất nhỏ).

Từ khi ra đời đến nay, máy điện thoại đã trải qua ba thế hệ là: máy điện thoại từ thạch, máy điện thoại tự động kiểu đĩa quay số và máy điện thoại tự động kiểu ấn phím.

Máy điện thoại từ thạch có cấu tạo đơn giản trong đó ống nói là một micro than. Nó bao gồm bột than được gói không chặt vào một hộp co giãn được gọi là màng rung. Khi có áp lực của sóng âm thanh tác động vào màng rung, nó làm cho bột than bị nén và giãn tạo ra một điện trở biến đổi, điều chế dòng điện trong mạch vòng. Ống nghe gồm một nam châm điện với một màng rung thuận từ đặt trong từ trường. Khi có dòng điện âm tần đến nam châm điện, nó làm cho từ trường của nam châm điện biến thiên theo, kết quả là làm rung màng rung của ống nghe tạo ra âm thanh. Máy điện thoại từ thạch phát tín hiệu báo hiệu bằng một máy phát điện quay tay. Việc đầu nối cuộc gọi được thực hiện bằng nhân công. Quá trình nhận biết địa chỉ, đầu nối và giải phóng cuộc gọi là những hoạt động của điện thoại viên trực tổng đài. Vì vậy, hệ thống này có nhiều hạn chế và không đáp ứng được yêu cầu tự động hoá điện thoại.

Cùng với sự phát triển của công nghệ điện tử, đặc biệt là sự phát triển của các trung tâm chuyển mạch, máy điện thoại ngày càng được cải tiến hơn. Khi các tổng đài tự động đầu tiên ra đời với kiểu chuyển mạch cơ điện hoặc dọc ngang thì máy điện thoại tự động quay số rất phát triển. Máy điện thoại tự động kiểu đĩa quay số (thường gọi là máy điện thoại quay số) có bộ phận gửi số là đĩa quay số. Đĩa quay số gồm có hệ thống trục, bánh xe, hệ thống đĩa quay và các tiếp điểm. Mỗi khi quay một số, hệ thống này tạo ra một loạt xung vuông có số xung bằng con số được gửi. Ví dụ: Số 6 có 6 xung được gửi đi, riêng số 0 có 10 xung được gửi đi. Phương thức này gọi là gửi số thuê bao bằng xung thập phân. Máy điện thoại quay số có thể đầu nối vào tổng đài tự động cơ điện hoặc tổng đài điện tử. Tuy nhiên do có nhiều nhược điểm (cấu tạo công kênh, tốc độ gửi số chậm, đĩa số nhanh bị mòn, ít tính năng...) nên hiện nay loại máy này ít được sử dụng.

Máy điện thoại ấn phím ra đời gắn liền với sự ra đời của các tổng đài tự động điện tử đặc biệt là tổng đài điện tử làm việc theo chương trình ghi sẵn SPC. Việc quay số được thực hiện bằng cách ấn các phím chữ số trên bàn

phím. Máy điện thoại ấn phím có hai phương thức gửi số đến tổng đài: gửi bằng xung thập phân và gửi bằng mã đa tần. Nhờ đó có thể gửi số nhanh hơn. Ngoài tính năng đàm thoại, các máy điện thoại ấn phím còn có nhiều tính năng khác như: ghi âm lời nhắn, hiện số thuê bao chủ gọi, báo vắng nhà....Các máy điện thoại hiện đại còn cho phép thấy cả hình ảnh người nói.

Máy điện thoại ấn phím được chia thành 2 loại là máy điện thoại tương tự (đang được sử dụng rộng rãi) và máy điện thoại kỹ thuật số. Máy điện thoại kỹ thuật số cho phép biến đổi tín hiệu tiếng nói thành tín hiệu số ngay tại máy điện thoại, tăng khả năng tích hợp với các thiết bị đầu cuối khác.

Xu hướng trong tương lai, các máy điện thoại càng có nhiều tính năng mới, đáp ứng nhu cầu cao của người sử dụng và đặc biệt là khả năng tích hợp hệ thống cao.

2. Hệ thống thiết bị điện thoại và thiết bị đầu cuối xa

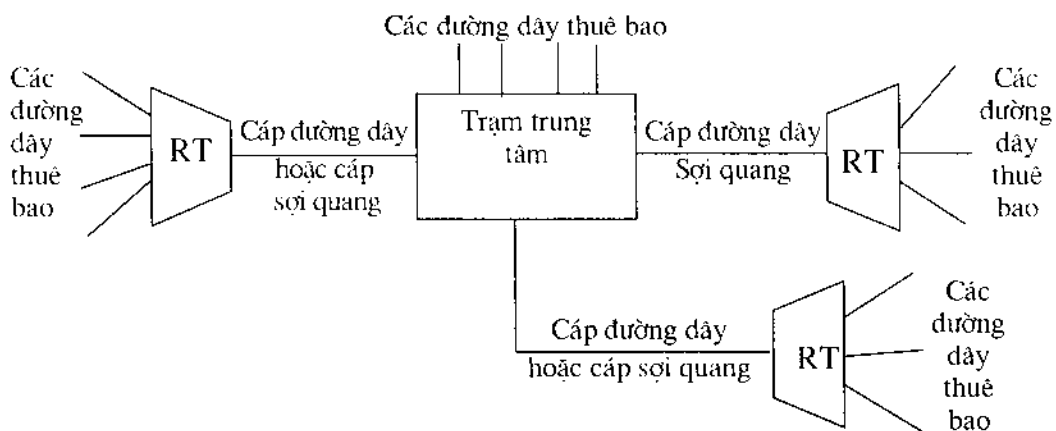
Các máy điện thoại không chỉ nối với nhau bằng một đường thuê bao duy nhất mà còn cần phải kết hợp sao cho một máy điện thoại có thể liên lạc với bất kỳ một máy nào khác trên mạng. Vì lý do đó mà các thiết bị đầu cuối (máy điện thoại), các trạm trung tâm và các đường truyền dẫn phải kết hợp với nhau thành một hệ thống thống nhất, trong đó việc đàm thoại được thực hiện một cách nhịp nhàng với chất lượng tốt mà không xảy ra xung đột. Điều này đòi hỏi trạm trung tâm phải linh hoạt trong kết nối.

Hoạt động trao đổi thông tin trên mạng được miêu tả lại như sau:

Khi bên gọi nhắc máy tổ hợp, việc này tương đương với việc làm ngắn mạch đường dây điện thoại, có một dòng điện chạy qua đường dây tới máy điện thoại của người gọi. Dòng điện trên mạch được trạm trung tâm nhận biết thông qua việc đo liên tục trạng thái đường dây. Khi phát hiện có nhu cầu, trạm trung tâm phát tín hiệu mời quay số đến bên gọi. Bên gọi có thể quay số bằng cách quay số hoặc ấn phím. Các tín hiệu địa chỉ được trạm trung tâm nhận biết để tìm ra số của bên bị gọi. Trạm trung tâm sẽ gửi tín hiệu chuông vào đường dây tương ứng với số được quay. Kết quả làm rung chuông máy điện thoại. Khi bên bị gọi nhắc máy sẽ đóng mạch để dòng điện chạy vào đường dây, báo hiệu cho trạm trung tâm để trạm trung tâm biết, tiến hành ngắt mạch chuông, đóng mạch thoại để hai bên trao đổi, đàm thoại với nhau. Nếu bên bị gọi đang bận (đang có cuộc gọi hoặc bị kênh máy) thì trạm trung tâm sẽ nhận biết và

gửi tín hiệu báo bận về máy chủ gọi. Bằng cách đó, hệ thống điện thoại thực hiện kết nối các thuê bao với nhau một cách linh hoạt đạt chất lượng tốt.

Trong hệ thống điện thoại này, việc sử dụng đôi dây thuê bao là các đôi dây kim loại xoắn có thể đạt tới khoảng cách tối đa 32 km (ở vùng nông thôn). Trong khu vực thành phố khoảng cách này còn rút ngắn hơn. Nếu số lượng thuê bao tăng thì việc sử dụng một đôi dây thuê bao riêng kéo đến trạm trung tâm sẽ rất tốn kém. Vì vậy, nếu có một số lượng lớn các thuê bao đặt cách trạm trung tâm một khoảng cách nào đó thì người ta sử dụng một thiết bị gọi là thiết bị đầu cuối từ xa RT (Remote Terminal).



Hình 1.1: Hệ thống điện thoại có các đầu cuối từ xa RT

Một RT có thể đảm nhận thay cho một trạm trung tâm một số công việc nhất định như: cung cấp dòng một chiều nuôi máy thuê bao, cung cấp điện áp rung chuông và báo hiệu tiến trình gọi, thực hiện chuyển đổi hai dây bốn dây, thực hiện chuyển đổi tương tự-số (chức năng PCM) và số - tương tự cho các hệ thống số... Trong một số trường hợp, một trạm trung tâm cũng có thể xem như một đầu cuối xa của vòng thuê bao.

3. Dung lượng của các mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (PSTN)

Mạng điện thoại chuyển mạch công cộng là mạng điện thoại ra đời sớm nhất và có quy mô lớn nhất hiện nay. Nó không những đáp ứng nhu cầu đàm thoại của con người mà còn phục vụ nhiều dịch vụ khác. Dung lượng của mạng PSTN phụ thuộc vào năng lực của các trạm trung tâm và khả năng của các phương tiện truyền dẫn. Theo dòng thời gian phát triển của mình, cùng với

sự phát triển của công nghệ truyền dẫn mà dung lượng của mạng ngày càng tăng lên. Nếu như năm 1918, với phương tiện truyền dẫn là đôi dây trần, dung lượng của mạng chỉ là 4 kênh thoại thì 20 năm sau (1938) bằng việc sử dụng cáp xoắn đôi, dung lượng của mạng đã là 12 kênh thoại. Việc sử dụng cáp đồng trục vào năm 1941 đã nâng dung lượng của mạng lên một mức mới với số lượng kênh thoại lên tới hàng trăm kênh âm tần (từ 600 đến 10.800 kênh). Vào những năm cuối thế kỷ 20 đầu thế kỷ 21, việc sử dụng sợi quang và thông tin vệ tinh cho phép dung lượng của mạng đạt tới hàng chục nghìn, trăm nghìn kênh thoại. Song song với nó là hệ thống truyền dẫn vi ba với khả năng truyền dẫn hàng nghìn kênh thoại. Hiện nay, bằng việc sử dụng hệ thống cáp biển và vệ tinh, mạng PSTN đã toả rộng khắp thế giới và là mạng thông tin lớn nhất hiện nay.

VI. MÁY ĐIỆN THOẠI

1. Chức năng và sơ đồ khối của máy điện thoại

1.1. Chức năng

Máy điện thoại là thiết bị đầu cuối không thể thiếu trong mạng điện thoại PSTN. Cùng với sự phát triển của hệ thống viễn thông, máy điện thoại đã và đang đáp ứng rất tốt các yêu cầu ngày càng cao của người tiêu dùng. Tuy thuộc vào kỹ thuật truyền dẫn tín hiệu thoại trên mạng mà các máy điện thoại có đặc điểm tương ứng (máy điện thoại tương tự, máy điện thoại kỹ thuật số). Tuy nhiên, dù là loại máy điện thoại nào đều phải có các chức năng cơ bản sau:

* *Phát và thu tín hiệu thoại để thực hiện các cuộc đàm thoại:* Máy điện thoại phải chuyển đổi năng lượng âm thanh thành năng lượng điện để truyền đến thuê bao bị gọi và ngược lại, phải chuyển năng lượng điện từ thuê bao chủ gọi thành năng lượng âm thanh truyền đến tai người nghe.

* *Phát và tiếp nhận báo hiệu:* Để có thể đầu nối cuộc gọi giữa 2 thuê bao thì mỗi máy điện thoại phải có các chức năng phát, nhận báo hiệu. Máy điện thoại phải có khả năng phát các tín hiệu như: tín hiệu thông báo cho tổng đài biết có nhu cầu cần gọi, tín hiệu chuông báo có điện thoại gọi tới, tín hiệu hồi âm chuông. Ngoài ra nó phải tiếp nhận được các tín hiệu đó để thông báo cho người sử dụng biết trạng thái cuộc gọi.

* *Phát mã số thuê bao bị gọi:* Đó chính là thông tin địa chỉ nơi mà người gọi cần liên lạc tới. Việc truyền các mã số của thuê bao bị gọi có thể có nhiều

cách khác nhau. Mỗi thế hệ điện thoại đều có phương thức gửi số thuê bao thích hợp với hệ thống của mình.

Có hai chế độ truyền tín hiệu quay số tới tổng đài: chế độ phát xung thập phân và chế độ mã đa tần lưỡng âm.

Chế độ phát xung thập phân sử dụng trong cả máy điện thoại quay số và ấn phím. Khi quay một số (hoặc ấn một phím) thì có một chuỗi xung được phát đi tương ứng với số được quay (hoặc phím được ấn). Các xung này có đặc điểm: bề rộng chuẩn là 38ms, khoảng cách giữa các xung 62ms, thời gian tồn tại 100ms. Các số quay được cách nhau một khoảng đủ lớn (800ms) để tránh nhầm lẫn số. Chế độ này có nhược điểm là thời gian quay số chậm.

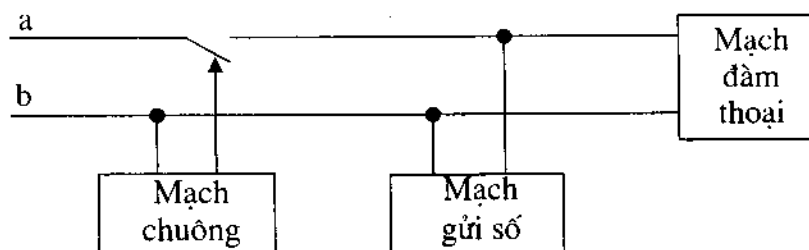
Chế độ phức quay số đa tần DTMF (Dial Tone Multiple Frequency) hay còn gọi là chế độ Tone. Phương thức này chỉ có ở máy điện thoại ấn phím. Khi một phím nào đó được ấn thì máy phát đi một tổ hợp 2 tần số: một tần số cao F và một tần số thấp f nằm trong dải tần số thoại. Tổ hợp 2 tần số đó là các tín hiệu hình sin. Ở tổng đài có bộ thu tổ hợp tần số này, sau đó giải mã để biết con số mà thuê bao đã phát đi.

* *Các chức năng khác:* Ngoài các chức năng nêu ở trên, các máy điện thoại phải có chức năng khử tiếng ồn, chống các loại nhiễu (tiếng dội, tiếng click...) và điều chỉnh âm lượng để âm thu được là dễ nghe nhất.

Các máy điện thoại hiện đại ngày nay ngoài 4 chức năng cơ bản trên còn có các tính năng khác đáp ứng các đòi hỏi ngày càng cao của người dùng như: hiện số và thời gian gọi đến; chức năng hộp thư thoại báo cho thuê bao chủ gọi biết, báo vắng nhà; chức năng chuyển cuộc gọi; chức năng gọi lại số sau cùng (ấn phím Redial); chức năng hẹn giờ, báo giờ...

1.2. Sơ đồ khối

Để đáp ứng nhu cầu đàm thoại và đảm bảo các chức năng cơ bản, máy điện thoại bao gồm các khối cơ bản sau:



Hình 1.2: Các khối cơ bản của một máy điện thoại

** Mạch chuông:*

Mạch chuông luôn được đấu thường trực trên đường dây để chờ thu tín hiệu gọi đến. Khi đàm thoại, mạch chuông ngắt ra khỏi hệ thống. Các máy điện thoại thế hệ cũ thường sử dụng chuông điện xoay chiều hoặc một chiều. Trong mạch điện thoại dùng đĩa quay số, mạch chuông sử dụng trực tiếp dòng tín hiệu gọi xoay chiều từ tổng đài đưa đến để kích thích vỏ chuông đập vào chuông phát ra tiếng kêu. Tín hiệu chuông phát ra thường có tần số 25 Hz, phát 2s, ngắt quãng 4s. Các máy điện thoại ấn phím hiện nay thường sử dụng IC chuông và loa. Nhờ vậy, có thể tạo ra những tín hiệu chuông với nhiều âm điệu khác nhau (một bản nhạc...) đem lại sự thích thú cho người nghe.

** Mạch gửi số:*

Mạch này có chức năng gửi số thuê bao cần gọi đến tổng đài. Máy điện thoại từ thạch gửi số bằng máy phát điện quay tay. Máy điện thoại quay số gửi số bằng đĩa quay số: mỗi số được phát đi dưới dạng xung thập phân. Các máy điện thoại ấn phím gửi số bằng bàn phím, có thể gửi số bằng xung thập phân hoặc bằng mã đa tần.

** Mạch đàm thoại:*

Mạch đàm thoại thực hiện chức năng thu và phát thoại. Mạch này phải có micro, loa, hoặc ống nói, ống nghe (hoặc cả hai) để thực hiện biến đổi âm thanh thành dòng điện và ngược lại. Ngoài ra còn phải có các mạch xử lý khác (khuếch đại...) để có thể truyền tín hiệu thoại trên đường dây.

Ngoài ba khối chính như trên, mỗi máy điện thoại cần phải có các mạch chức năng khác như: mạch khử trắc âm, chống đảo cực...

Hiện nay, các máy điện thoại quay số gần như đã được thay thế hoàn toàn bằng máy điện thoại ấn phím. Vì vậy, trong các phần tiếp theo của chương, giáo trình chỉ đề cập đến máy điện thoại ấn phím.

2. Máy điện thoại ấn phím

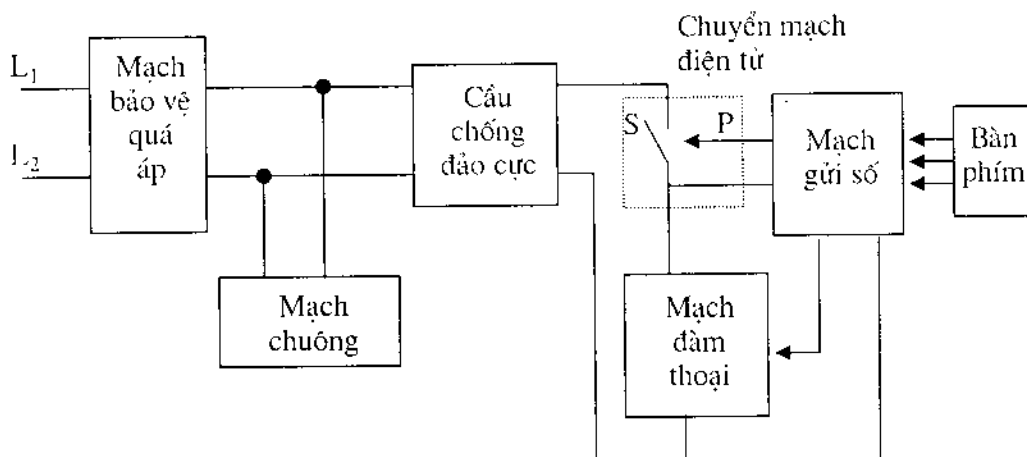
2.1. Đặc điểm cấu tạo

Máy điện thoại ấn phím là loại điện thoại có thể được đấu nối vào tổng đài tự động cơ điện hoặc tổng đài tự động điện tử. Nó có hai phương thức gửi tín hiệu địa chỉ (số thuê bao): gửi bằng xung thập phân (chế độ Pulse) hoặc gửi bằng mã đa tần (chế độ Tone). Trên mặt máy có một công tắc để người sử dụng lựa chọn. Nếu gạt công tắc về phía P: lựa chọn chế độ Pulse. Nếu gạt công tắc về phía T: lựa chọn chế độ Tone. Mạch gửi số gồm bàn phím kết hợp với một IC số.

Các linh kiện trong máy điện thoại ấn phím đều là các linh kiện điện tử và bán dẫn. Đặc biệt các khối chính trong máy thường sử dụng IC thay cho hệ thống mạch trước đây. Thông thường có IC chuông, IC gửi số và IC đàm thoại.

Ngoài các chức năng thông thường, máy điện thoại ấn phím còn nhiều tính năng mới. Vì vậy, ngoài các thành phần cơ bản, nó còn có các thành phần khác như: màn hình tinh thể lỏng...

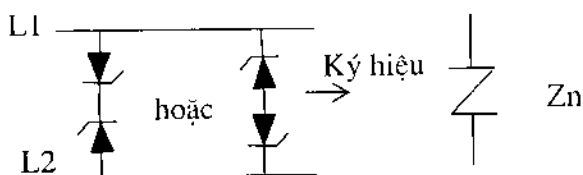
2.2. Các mạch điện chính trong máy điện thoại ấn phím



Hình 1.3. Sơ đồ khối máy điện thoại ấn phím

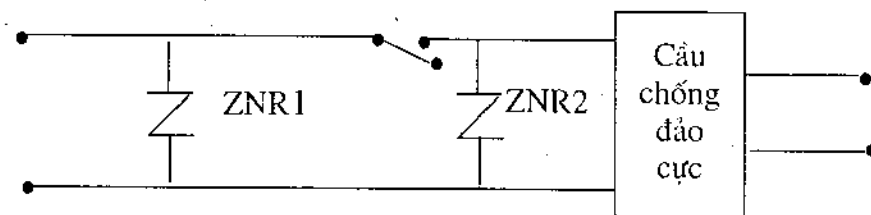
2.2.1. Mạch bảo vệ quá áp

Mạch bảo vệ quá áp dùng để chống điện áp cao khi đường dây điện thoại bị chạm vào mạng điện hoặc bị sấm sét ảnh hưởng. Mạch bảo vệ quá áp mắc trên 2 dây trước khi tín hiệu đi vào các khối trong máy. Thông thường mạch bảo vệ quá áp thường là 2 diode Zener mắc ngược chiều nhau để có thể bảo vệ quá áp 2 chiều.



Hình 1.4: Mạch bảo vệ quá áp

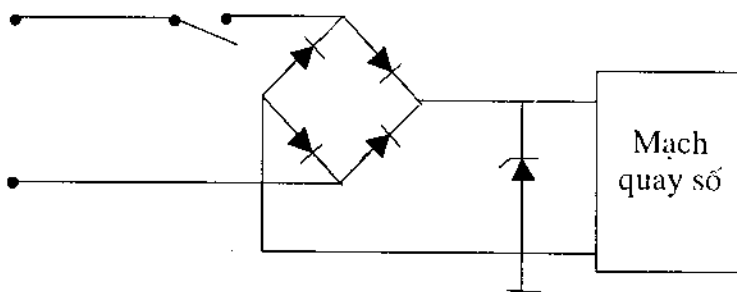
Trong một số máy điện thoại, người ta có thể dùng đèn neon để bảo vệ quá áp. Khi điện áp trên 2 dây vượt quá ngưỡng của đèn neon thì nó sẽ phóng qua 2 cực, giữ cho điện áp 2 dây giảm xuống bằng điện áp làm việc của đèn neon.



Hình 1.5: Mạch bảo vệ quá áp hai lần

Trong thực tế, để đảm bảo an toàn cho máy điện thoại đang đàm thoại (tổ hợp đã nhắc) một số máy lắp thêm mạch bảo vệ quá áp thứ 2 sau một tiếp điểm khoá tổ hợp.

2.2.2. Mạch chống đảo cực



Hình 1.6: Mạch cầu chống đảo cực

- Để đảm bảo sự ổn định về cực tính của điện áp một chiều từ tổng đài đưa đến phải sử dụng mạch chống đảo cực. Thông thường người ta sử dụng 4 diode mạch cầu để nắn điện. Khi sử dụng mạch cầu để nắn điện thì điện áp hai dây vào máy khi nhắc tổ hợp ít nhất từ $5,5 \div 6V$. Tín hiệu sau cầu nắn cực tính ổn định nên chỉ cần dùng một diode Zener mắc ngược để ổn định điện áp cấp cho mạch quay số và đàm thoại.

2.2.3. Mạch chuông

Các máy điện thoại ấn phím ngày nay thường sử dụng các IC thu chuông và loa để tạo tín hiệu chuông. Có nhiều loại âm thanh phát ra rất hay, người sử dụng có thể chọn loại chuông, chọn mức to nhỏ khác nhau. Các mạch chuông đều có đặc điểm chung là:

+ Phải ngăn dòng 1 chiều vào mạch chuông vì vậy phải có tụ ngăn dòng một chiều mắc nối tiếp với mạch thu chuông.

+ Phải tăng trở kháng để tín hiệu không rẽ vào mạch chuông: sử dụng một điện trở mắc nối tiếp với mạch thu chuông.

Các IC chuông có nhiệm vụ biến đổi dòng chuông từ tổng đài đến ($f=16\div 25$ Hz) thành tín hiệu âm tần tần số cao để cấp cho loa, phát ra âm thanh báo có cuộc gọi đến. Dòng tín hiệu chuông từ tổng đài được nắn, lọc, ổn áp thành dòng một chiều ổn định cấp cho mạch dao động trong IC chuông. Mạch này có thể tạo ra tín hiệu âm tần gồm một tần số (đơn âm) hoặc nhiều tần số (đa âm). Mạch chuông đa âm sử dụng một mạch tạo xung chủ và một mạch chia tần để tạo ra các tần số cần thiết. Nhờ vậy, có thể tạo ra tín hiệu chuông là một bản nhạc hoặc âm thanh mong muốn. Ngoài ra, các máy điện thoại ấn phím ngày nay đều có nút điều chỉnh mức. Người sử dụng có thể lựa chọn mức chuông to, nhỏ khác nhau.

2.2.4. Chuyển mạch nhắc đặt

Khi ở trạng thái nghỉ, tổ hợp đặt trên vị trí quy định, khi này chỉ có mạch chuông được nối vào dây thuê bao, các mạch phía sau (mạch chuông, mạch quay số...) bị ngắt. Khi này điện trở của mạch vòng thuê bao rất lớn. Ở trạng thái làm việc, tổ hợp được nhắc lên, mạch chuông bị ngắt, các mạch phía sau được nối vào đường dây thuê bao. Chuyển mạch nhắc đặt có thể là cơ khí, từ, quang, tùy từng loại máy.

2.2.5. Mạch quay số

Việc gửi các số thuê bao đến tổng đài được gọi chung là quay số. Có thể thực hiện quay số bằng đĩa (các máy điện thoại thế hệ cũ) hoặc quay số bằng bàn phím (máy điện thoại ấn phím).

Máy điện thoại quay số gửi số bằng đĩa quay số. Đĩa quay số là một cơ cấu cơ khí. Khi quay một số, tay người làm cuộn lò xo dụng cụ quay số, khi thả tay ra, lực giãn của lò xo kéo đĩa trở lại trạng thái ban đầu. Nhờ một cơ cấu ổn định tốc độ trong đĩa quay số mà tốc độ quay về luôn ổn định.

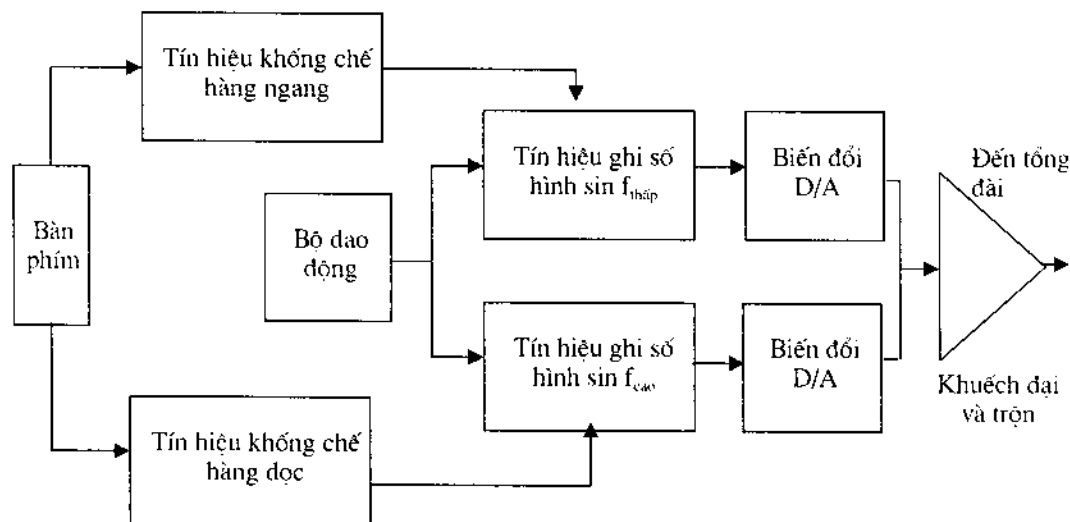
Máy điện thoại ấn phím sử dụng bàn phím để gửi số thuê bao (quay số bằng ấn phím). Quay số bằng cách bấm phím khắc phục được những nhược điểm của đĩa quay số như: bị mòn khi dùng lâu ngày, phát ra tiếng kêu, thời gian quay số lâu... Có 2 loại bàn phím là loại 4 hàng 4 cột và loại 4 hàng 3 cột.

Ở Việt Nam, các máy điện thoại thường sử dụng bàn phím 4 hàng 3 cột. Bàn phím có cấu tạo gồm các nút ấn, các tiếp điểm và các công tắc.

Nút ấn thường làm bằng nhựa cứng. Trên mặt phím có ghi các số hoặc ký hiệu đặc biệt. Phía dưới nút ấn là một miếng cao su đàn hồi có tác dụng trả phím về vị trí cũ. Gắn liền vào miếng cao su là một miếng than có tác dụng đóng mạch điện khi ấn phím.

Các tiếp điểm gồm tiếp điểm hàng và cột được gắn trên mạch in. Các tiếp điểm được sắp xếp theo kiểu cài răng lược để tăng độ tiếp xúc. Khi ấn một phím bất kỳ, miếng than tiếp xúc với tiếp điểm hàng và cột trên mạch in. Các tiếp điểm này tiếp xúc với nhau, đóng mạch điện báo cho mạch mã hoá trong IC số biết một phím đã được ấn, đưa địa chỉ vào bộ nhớ của IC để tạo ra tín hiệu quay số (P hoặc T) theo phím ấn tương ứng.

Máy điện thoại ấn phím có hai phương thức gửi số là chế độ Pulse và chế độ Tone. Mạch phát Tone và mạch phát xung đều được cấu trúc trong IC số. Thông thường việc phát Tone được thực hiện như sau: Bộ dao động tinh thể thạch anh phát ra tần số ổn định 3.58MHz, tần số này được đưa đồng thời tới hai bộ ghi số sóng âm tần hình sin: nhóm tần số cao và nhóm tần số thấp để phân tầng. Hai bộ ghi số này chịu sự khống chế của tín hiệu khống chế từ hàng dọc và hàng ngang đưa tới. Tín hiệu ra từ bộ ghi số sau khi qua bộ biến đổi D/A được hai nhóm tín hiệu hình sin có tần số cao và tần số thấp. Tín hiệu sau đó được khuếch đại, trộn tần tạo ra một tín hiệu đa tần MF gửi tới tổng đài.



Hình 1.7: Mạch phát Tone trong IC số

Quay số theo phương thức DTMF rút ngắn thời gian quay số 10 lần so với phương thức quay đĩa số. Trên các máy điện thoại ấn phím, thường có khoá chuyển mạch cho phép người sử dụng chọn phương thức gửi số là P hoặc T. Muốn quay số nhanh, người sử dụng nên chọn chế độ đa tần bằng cách gạt công tắc về phía T.

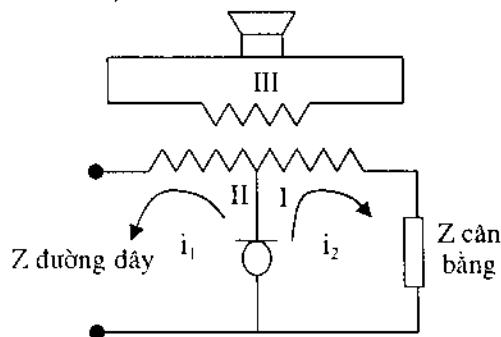
2.2.6. Mạch đàm thoại

Trong các máy điện thoại dùng đĩa quay số trước kia, chất lượng đàm thoại phụ thuộc nhiều vào chiều dài đường dây thuê bao. Các máy điện thoại ấn phím hiện nay đều có các bộ khuếch đại nói và khuếch đại nghe. Các bộ khuếch đại này có hệ số khuếch đại được điều khiển tự động phù hợp với chiều dài đường dây thuê bao. Do đó, chất lượng đàm thoại không chịu ảnh hưởng bởi độ dài đường dây thuê bao.

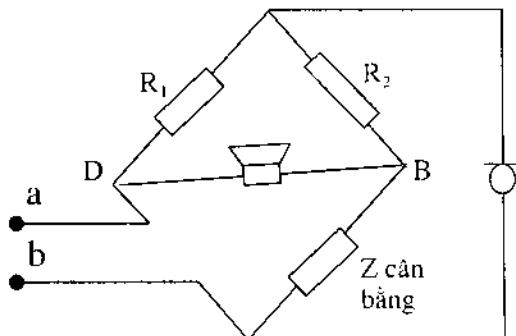
Cả máy điện thoại ấn phím và máy điện thoại quay số, việc thu và phát thoại được thực hiện trên cùng một đôi dây. Do đó sẽ xảy ra hiện tượng trắc âm.

* Vấn đề khử trắc âm

Trắc âm là tiếng người cầm máy và tiếng ồn nơi đặt máy được thu qua micro (ống nói), sau đó được khởi động từ mạch điện thoại phát đến loa làm cho chính người nghe người gọi phải nghe gây cảm giác rất khó chịu, ảnh hưởng không tốt đến chất lượng điện thoại. Vì vậy trong các máy điện thoại cần có mạch khử trắc âm.



Hình 1.8: Mạch khử trắc âm kiểu cầu sai động



Hình 1.9: Khử trắc âm dùng mạch cầu Huyton

Có nhiều cách khử trắc âm. Trong các máy điện thoại quay số trước đây thường sử dụng mạch khử trắc âm kiểu cầu sai động. Trong phương pháp này dòng âm tần từ micro được chia làm 2 dòng i_1 và i_2 . Do cuộn dây I và cuộn dây II giống hệt nhau (kích thước, chất lượng số vòng) nên 2 dòng này có trị số bằng nhau nhưng chiều ngược nhau. Từ thông do chúng sinh ra cảm ứng sang cuộn 3 sẽ triệt tiêu nhau. Vì vậy tai nghe sẽ không nghe thấy tiếng nói của

mình. Vấn đề khử trắc âm được giải quyết. Phương pháp này khử được trắc âm tới 90%.

Các máy điện thoại ấn phím thường sử dụng mạch cầu Huytton hoặc mắc các Transitor, tụ điện, điện trở thành mạch hợp lý để khử trắc âm. Phương pháp thông dụng nhất là sử dụng mạch cầu Huytton. Theo nguyên lý cầu Huytton, khi cầu cân bằng thì $U_{DB} = 0$. Vì vậy người ta đấu tai nghe vào hai đỉnh DB của cầu để thực hiện khử trắc âm. Do đường dây thuê bao có cự ly khác nhau (Z_L không cố định) nên không thể đảm bảo điều kiện cân bằng. Vì vậy trắc âm không được khử hoàn toàn mà chỉ giảm đi rất nhiều. Ngoài ra, mức trắc âm còn lại được lợi dụng để kiểm tra mạch đàm thoại. Khi ta nói, máy bị gọi không nghe thấy và tai cũng không có trắc âm, điều này chứng tỏ mạch phát thoại có sự cố.

Mạch đàm thoại trong máy ấn phím thường có hai loại: loại dùng Transitor và loại dùng IC. Đối với mạch đàm thoại sử dụng Transitor, các bộ khuếch phát thoại thường là các Transitor được ghép tầng với nhau để tăng độ khuếch đại. Bộ khuếch đại thu thường chỉ dùng một tầng khuếch đại. Trong các mạch đàm thoại sử dụng IC, bộ khuếch đại phát và thu thoại được cấu trúc trong cùng một IC.

Máy điện thoại ấn phím có hai cách đàm thoại: đàm thoại bằng tổ hợp và đàm thoại bằng micro và loa gắn trên vỏ máy.

- Ống nghe (còn gọi là tai nghe): Ống nghe có chức năng biến năng lượng điện dòng xoay chiều thành năng lượng âm thanh. Ống nghe dùng trong các máy điện thoại thường là ống nghe điện từ. Nguyên lý làm việc của tai nghe này là: Khi có dòng xoay chiều vào cuộn dây thì từ trường tổng cộng (gồm từ trường của nam châm và từ trường xoay chiều do dòng xoay chiều trong cuộn dây sinh ra) qua màng sắt rung thay đổi theo dòng xoay chiều, lực tác động vào màng sắt biến thiên theo kết quả là màng sắt rung làm nén giãn không khí trước màn rung và phát ra âm thanh.

- Micro (ống nói): Các loại máy điện thoại thường sử dụng 3 loại ống nói: ống nói hạt than; ống nói điện động (micro điện động) và ống nói tĩnh điện (micro tĩnh điện). Ống nói hạt than có độ nhạy lớn nhất thường được sử dụng trong máy điện thoại dùng đĩa quay số. Micro điện động và micro tụ điện là 2 loại thường có trong máy điện thoại ấn phím. Các micro làm việc trên nguyên tắc biến đổi năng lượng âm thanh (tiếng nói của người gọi) thành năng lượng điện đưa tới mạch nói của điện thoại.

Ống nói điện động gồm một cuộn dây được gắn với một màng rung và đặt trong từ trường của một nam châm vĩnh cửu. Khi nói trước ống nói, áp suất âm thanh làm cho màng rung rung động, và cuộn dây chuyển động theo. Cuộn dây

chuyển động trong từ trường đều của nam châm vĩnh cửu nên xuất hiện một suất điện động cảm ứng có quy luật biến đổi theo quy luật của sóng âm thanh.

* Loa có nhiệm vụ phát ra âm thanh (chuông) khi có tín hiệu gọi hoặc phát ra tiếng nói (khi chọn chế độ nghe bằng loa). Loa được gắn trên vỏ máy. Các máy điện thoại ấn phím thường sử dụng loa điện động và loa áp điện.

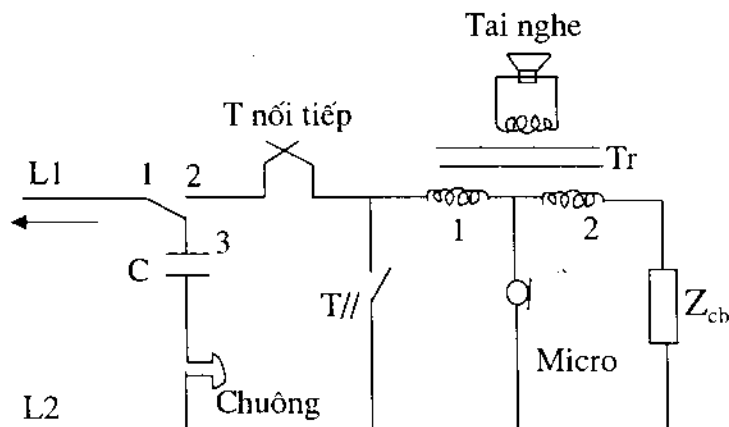
- Loa điện động có cấu tạo giống như micro điện động nhưng kích thước lớn hơn rất nhiều. Khi có dòng xoay chiều chạy trong cuộn dây loa, từ trường trong khe từ biến thiên. Lực từ tác động lên cuộn dây biến thiên theo. Kết quả là cuộn dây bị rung kéo theo màng giấy rung làm nén giãn không khí trước loa, phát ra âm thanh.

- Loa áp điện: Thường là loa thạch anh áp điện. Dựa trên nguyên tắc: nếu tạo ra một lực nén giãn trên hai mặt của miếng thạch anh, thì trên hai mặt đó sẽ xuất hiện một sức điện động giống như quy luật nén giãn. Ngược lại, nếu đưa một điện áp xoay chiều vào hai mặt miếng thạch anh thì miếng thạch anh sẽ rung theo quy luật của điện áp xoay chiều. Cấu tạo của loa gồm một miếng thạch anh với hai mặt được gắn điện cực để hàn dây. Một mặt được gắn vào màng rung bằng giấy. Khi đưa điện áp xoay chiều vào miếng thạch anh, nó sẽ rung theo quy luật của điện áp xoay chiều đó, kéo màng rung nén giãn không khí phía trước mặt và phát ra âm thanh.

Ngoài các khối cơ bản trên, máy điện thoại còn có thể có hệ thống vi xử lý (các IC chuông, IC phát địa chỉ...) hệ thống ghi âm, màn hình và các hệ thống hỗ trợ truyền dẫn. Bên cạnh đó, khi nhắc đến máy điện thoại phải kể đến dây nối và vỏ máy.

3. Kỹ thuật máy điện thoại và phối hợp mạng

3.1. Máy điện thoại đơn giản có biến áp khử tắc âm



Hình 1.10: Máy điện thoại đơn giản có biến áp khử tắc âm

- Tr là biến áp khử trắc âm. Mạch tương đương của Tr, Z_{cb} , Z_0 làm thành cầu cân bằng trong đó micro và tai nghe ở trên 2 đường chéo L_2 của âm. Nhờ đó tai nghe không nghe được âm thanh từ micro phát ra. Bên cạnh tác dụng khử trắc âm, Tr còn có tác dụng phối hợp trở kháng tạo điều kiện cho micro và tai nghe làm việc tốt nhất.

- Tiếp điểm nối tiếp T_{nt} và tiếp điểm song song T_{ss} là các tiếp điểm của đĩa quay số. Bình thường T_{nt} đóng, T_{ss} mở. Khi quay số T_{nt} sẽ đóng mở liên tục nhằm phát xung thập phân đến tổng đài. Khi đó, T_{ss} đóng mạch nhằm ngăn mạch đàm thoại của thuê bao. Nhờ vậy các tín hiệu quay số không ảnh hưởng đến micro và tai nghe.

- Mạch thu chuông: Khi có dòng chuông từ tổng đài đến, qua 2, 3 đến tụ C. 1/2 chu kỳ (+) tụ tích điện, nửa chu kỳ (-) tụ phóng qua chuông về L_2 . Chuông điện thoại là chuông xoay chiều.

- Mạch đàm thoại: Khi nhắc tổ hợp, tiếp điểm đóng vào vị trí 2, T_{nt} đóng, T_{ss} nhả, mạch nối và nghe làm việc.

3. 2. Máy điện thoại Siemens 210

3.2.1. Tác dụng của các linh kiện

- IC 301: IC đồ chuông.
- IC 201: IC phát tín hiệu gọi.
- IC 101: Khuếch đại tín hiệu nói, nghe và khuếch đại tín hiệu DTMF.
- Q 201: Cấp nguồn cho toàn máy.
- Q 206, Q 203: Đệm phát xung.
- ZNR 101: Bảo vệ quá áp sơ cấp.
- ZNR 102: Bảo vệ quá áp thứ cấp.
- D 101 - D104: Cầu chống đảo cực.
- ZD 205: Ổn định điện áp cho IC phát tín hiệu gọi
- VR 303: Điều chỉnh âm sắc chuông
- VR 305: Điều chỉnh âm lượng chuông
- NXT 201: Bộ dao động tinh thể thạch anh

3.2.2. Mạch thu chuông

Dòng chuông từ tổng đài đến 2 dây L1, L2 HS qua C 301, R 306 đặt vào chân 1 và 8 của IC 301 (LS 1240).

Khi được cấp nguồn, các mạch điện trong IC sẽ hoạt động. Tín hiệu để kích Piezo sẽ được đưa ra ở chân số 5, qua VR 305 đặt vào Piezo làm Piezo rung động và tai ta nghe được tiếng chuông.

Do dòng chuông từ tổng đài đưa đến là ngắt quãng nên IC được cấp nguồn không liên tục. Do đó tiếng chuông nghe được cũng ngắt quãng.

Khi nghe chuông reo, thuê bao nhắc tổ hợp, tiếp điểm HS 1-2 hở mạch để tách mạch chuông ra khỏi đường dây. HS 1-3 đóng đưa các mạch bên trong máy tham gia hoạt động.

3.2.3. Mạch cấp nguồn

Khi thuê bao nhắc tổ hợp, sẽ có điện thế (+) từ đường dây qua Diode D105 (hoặc Diode D 106) đặt vào chân 6 IC 201 báo cho IC này biết tổ hợp đã nhắc (chân 6 dò trạng thái mức cao).

Đồng thời điện thế (+) từ mạch cầu qua R 205 đặt vào cực G (Q 201) làm Q 201 dẫn bão hoà, toàn máy được cấp nguồn.

- *Mạch cấp nguồn cho IC 201:*

Điện áp (+) từ mạch cầu → R103 → D204 → chân 10 của IC201 → chân 11 → đất (-).

- *Mạch cấp nguồn cho Micro:*

Điện áp (+) từ mạch cầu → R103 → R108 → Micro → đất (-).

3.2.4. Mạch nói

Khi ta nói, micro xem như một máy phát tín hiệu âm tần, tín hiệu từ một đầu micro C 115, R 112, chân 8 của IC 101. Sau khi khuếch đại tín hiệu sẽ được đưa ra ở chân 1 qua mạch cầu, đường dây, tổng đài và đến máy đối phương...

3.2.5. Mạch nghe

Dòng thoại từ máy đối phương đến 2 dây L1 và L2 qua mạch cầu R 105, C 107, chân 13 của IC 101. Tín hiệu này sau khi khuếch đại sẽ được đưa ra ở chân 5, R 113, tai nghe, C 111 và đất.

3.2.6. Mạch phát tín hiệu gọi

Việc gửi số về tổng đài do IC 201 đảm nhận. IC này có thể thực hiện 2 phương thức gửi số về tổng đài là Pulse hoặc Tone. Việc chọn phương thức nào phụ thuộc vào mức logic đang hiện có ở chân 7 và 9.

- Phương thức gửi số về tổng đài là phương thức quay số đa tần DTMF.
- Logic 1: (Vị trí P, chân 7 và 9 nối đến Vcc): Phương thức gửi số về tổng đài là phương thức xung thập phân.

** Mạch Pulse:*

Khi thuê bao ấn một phím trên bàn phím, tiếp điểm hàng và cột trên bàn phím sẽ chạm nhau. Điều này sẽ tác động lên IC 201 (PSB 8510 - 6). IC 201 sẽ căn cứ vào phím được ấn mà điều khiển các bộ đếm trong IC làm việc với sự tham gia của các mạch dao động dùng thạch anh 3,58 MHz mắc ở chân 4, 5 của IC 201. Lúc này chân 13 sẽ có mức cao/thấp liên tục theo xung phát ra.

Khi bắt đầu quá trình phát xung, chân 13 sẽ bị kéo xuống mức thấp, dẫn đến Q 206 bão hoà, điện thế (+) từ chân 12 qua CE (Q 206) đặt vào cực B (Q203) làm Q 203 dẫn bão hoà; điện áp âm đưa vào cực G (Q 201) làm Q 201 tắt, toàn máy bị mất đất nên ngừng hoạt động. Lúc này đường dây thuê bao xem như hở mạch và 1 xung đã được gửi về tổng đài. Cuối xung thứ nhất, các Tranzitor Q 201 dẫn, Q 203, Q 206 tắt, toàn máy ở tư thế sẵn sàng làm việc.

Khi bắt đầu xung thứ 2, chân 13 của IC 201 bị kéo xuống mức thấp làm Q 206 dẫn bão hoà, Q 203 tắt, Q 201 tắt ta được xung thứ 2 gửi về tổng đài. Kết thúc xung thứ 2 thì chân 13 lại lên mức cao... Và quá trình như thế cứ tiếp diễn cho đến khi gửi hết chuỗi xung tương ứng với số quay về tổng đài. Kết thúc dãy xung thì chân 13 sẽ ở mức cao.

** Mạch phát Tone:*

Tương tự trường hợp trên, khi IC nhận được lệnh từ bàn phím thì các bộ đếm, bộ chia sẽ làm việc để tạo ra các tần số cao/thấp tương ứng với hàng và cột của số đã được ấn trên bàn phím. Tổ hợp các tần số này sẽ được đưa ra khỏi IC ở chân 8, qua C 204, C 225 đặt vào chân 15 của IC 201. Tín hiệu sau khi Khuếch đại sẽ được đưa ra khỏi IC ở chân 1 của IC 101 (PSB 4500), cầu chống đảo cực, đường dây, tổng đài. Tại tổng đài nhận được tổ hợp tần số này, sau đó sẽ giải mã để nhận biết số vừa nhận.

Dù việc gửi số về tổng đài đang thực hiện là phương thức Pulse hay Tone trong quá trình gửi số, chân 14 của IC 201 (PSB 8510 - 6) đều có xung đưa ra qua R 213, đặt vào chân 16 của IC 101 để ngắt mạch đàm thoại trong IC 101. Mục đích là triệt tiếng Clic xuất hiện trên tai nghe với cường độ lớn gây cảm giác khó chịu cho người sử dụng.

3.3. Máy điện thoại kỹ thuật số

Trong các phần trước, ta đã xem xét một số loại máy điện thoại cơ bản đã và đang được sử dụng trên mạng điện thoại. Đó đều là các máy điện thoại

tương tự (dù được sử dụng trong mạng điện thoại tương tự hay mạng điện thoại số).

Thông thường trong mạng điện thoại số (truyền dẫn và chuyển mạch số), tín hiệu trên đường dây thuê bao vẫn là tín hiệu tương tự ($0,3 \div 3,4\text{KHz}$). Máy điện thoại có nhiệm vụ biến đổi tín hiệu âm thanh thành các tín hiệu điện có tần số từ 300 đến 34 Hz rồi phát lên đường truyền. Việc số hoá các tín hiệu này được thực hiện tại tổng đài hoặc các bộ tập trung thuê bao xa RSU.

Máy điện thoại kỹ thuật số có khả năng biến tín hiệu tương tự thành tín hiệu số ngay tại đầu cuối thuê bao. Ở những nơi thuê bao có nhiều thiết bị tín hiệu số thì nên ứng dụng máy điện thoại kỹ thuật số. Ngoài các chức năng cơ bản như máy điện thoại tương tự (phát chuông, phát tín hiệu địa chỉ, đàm thoại...) máy điện thoại kỹ thuật số còn phải có chức năng mã hoá và giải mã PCM (biến đổi tín hiệu tương tự thành tín hiệu số). Thành phần quan trọng của máy điện thoại kỹ thuật số là các IC D_{phone} . IC này có chức năng mã hoá và giải mã PCM (ví dụ IC: MT 8994). Khi sử dụng máy điện thoại kỹ thuật số, tín hiệu trên đường dây thuê bao là tín hiệu số.

** Phối hợp máy điện thoại với mạng*

Thuê bao điện thoại nối với tổng đài qua hệ thống cáp và đường dây thuê bao. Ở tổng đài có khối giao tiếp thuê bao có chức năng phối ghép tổng đài với đường dây thuê bao. Nhiệm vụ của bộ thuê bao được thể hiện qua 7 chữ BORSCHT (Battery - Over voltage Protection - Ringing - Supervition - digital Coding - Hybrid - Test).

B: Chuyển nguồn 1 chiều cho đường dây thuê bao (48 VDC, 35mA).

O: Bảo vệ quá áp.

R: Phát dòng chuông gọi (20 Hz, 86V, phát 2s, ngắt 4s).

S: Giám sát nhắc đặt tổ hợp và thu tín hiệu quay số.

C: Mã hoá.

H: Chuyển đổi 2 dây- 4 dây.

T: Thử nghiệm hiệu chuẩn.

** Quá trình một cuộc liên lạc qua mạng như sau:*

- Khi thuê bao chủ gọi nhắc máy (tổng đài phát hiện thông qua việc đo trạng thái đường dây thuê bao). Tổng đài chuyển tới thuê bao chủ gọi âm mời quay số.

- Thuê bao chủ gọi quay số: Tổng đài giải mã số thuê bao bị gọi, thiết lập tuyến nối tới thuê bao bị gọi, gửi tín hiệu hồi âm chuông đến thuê bao chủ gọi

(trường hợp gọi nội hạt). Nếu cuộc gọi là liên đài thì các tín hiệu trên được thực hiện giữa 2 hoặc nhiều tổng đài. Nếu thuê bao bị gọi bận thì tổng đài gửi tín hiệu báo bận đến thuê bao chủ gọi.

- Khi thuê bao bị gọi nhắc máy, đường truyền được nối thông, cuộc đàm thoại được tiến hành.

- Khi một trong 2 thuê bao đặt tổ hợp xuống biểu thị cuộc gọi đã kết thúc, tổng đài thực hiện việc giải phóng tuyến nối và tuyến tính cước.

Câu hỏi ôn tập

1. Khái niệm sóng âm và nêu các tham số của âm thanh?
2. Trình bày các đặc tính cơ bản của thính giác?
3. Nêu các yếu tố đánh giá chất lượng tín hiệu điện thanh?
4. Trình bày các loại máy điện thoại đã và đang được sử dụng trên mạng điện thoại hiện nay?
5. Nêu và so sánh hai phương thức gửi số thuê bao tới tổng đài?
6. Trình bày sơ đồ khối và các chức năng cơ bản của máy điện thoại ấn phím?
7. Phân tích hoạt động của máy điện thoại Siemens 210?

Chương 2

THIẾT BỊ ĐIỆN BÁO TRUYỀN CHỮ

Mục tiêu

- Hiểu khái niệm, nguyên lý và ứng dụng thông tin điện báo.
- Hiểu sơ đồ khối chức năng và nguyên lý làm việc của máy điện báo truyền chữ kiểu cơ điện; các khối chức năng và hoạt động của máy điện báo điện tử.

Tóm tắt nội dung

- Khái niệm và nguyên tắc cơ bản của thông tin điện báo.
- Sơ đồ khối và nguyên lý hoạt động của máy điện báo truyền chữ kiểu cơ điện.
- Giới thiệu tổng quát về máy điện báo truyền chữ điện tử.
- Lịch sử phát triển thông tin điện báo.

NỘI DUNG

I. NGUYÊN LÝ ĐIỆN BÁO TRUYỀN CHỮ

1. Khái niệm điện báo truyền chữ

Như chúng ta đã biết, máy điện thoại là thiết bị đầu cuối giúp cho việc truyền tín hiệu thoại (tiếng nói) đi xa. Nhờ có máy điện thoại mà hai người có thể trực tiếp nghe và nói chuyện với nhau. Bên cạnh nhu cầu truyền tin thoại thì con người còn có nhu cầu truyền các thông tin dưới dạng văn bản. Một trong những thiết bị giúp thực hiện yêu cầu này là máy điện báo truyền chữ.

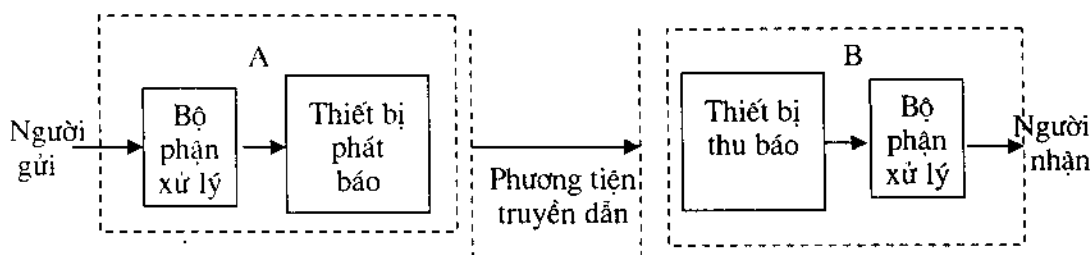
Điện báo truyền chữ là kỹ thuật truyền một văn bản đến địa chỉ nhận tin bằng cách biến đổi tín tức trong văn bản gốc thành tín hiệu điện dạng tín hiệu số ở phía phát. Tín hiệu này được truyền dẫn trên mạng thông tin, ở phía thu xảy ra quá trình biến đổi ngược lại để khôi phục lại văn bản ban đầu và trao cho người nhận tin (người sử dụng).

Đặc điểm chung của điện báo truyền chữ là: tín hiệu điện báo rất đơn giản, kênh điện báo có băng tần rất nhỏ hẹp so với băng tần thoại. Và để thực hiện việc gửi văn bản đi cần có điện báo viên làm nhiệm vụ đánh các văn bản đó (điều này khác hoàn toàn so với việc gửi văn bản bằng FAX).

2. Nguyên lý chung

Như phần khái niệm đã đề cập đến, điện báo truyền chữ là truyền một văn bản tới người nhận tin. Để thực hiện được điều này, các máy điện báo phải có khả năng biến đổi tin tức trong văn bản gốc thành tín hiệu điện và khôi phục (in ra) văn bản gốc từ các tín hiệu điện nhận được.

Nguyên tắc cơ bản của thông tin điện báo được thể hiện như sau:



Hình 2.1: Nguyên lý cơ bản của thông tin điện báo

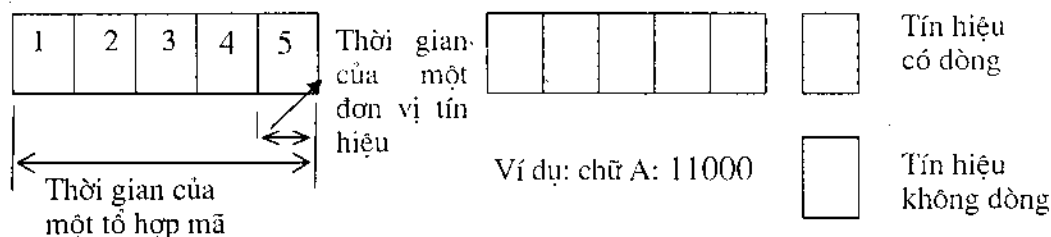
Ở phía phát: Người sử dụng đến bưu điện, ghi văn bản cần gửi theo quy định. Bộ phận xử lý tiếp nhận văn bản, tính cước và chuyển sang thiết bị phát báo. Tại đây, nội dung văn bản được biến đổi thành tín hiệu điện và truyền thông qua phương tiện truyền dẫn đến phía thu.

Ở phía thu, thiết bị thu báo sẽ biến đổi tín hiệu điện thành tín hiệu dưới dạng văn bản. Bộ phận xử lý thực hiện chia, chọn, phân luồng văn bản. Sau đó nhân viên bưu điện chuyển tín hiệu bằng văn bản tới người nhận.

Toàn bộ quá trình trên được thực hiện trong mạng điện báo công cộng (thiết bị điện báo đặt tại bưu điện). Đối với mạng điện báo thuê bao (thiết bị điện báo đặt tại nhà thuê bao), người sử dụng thực hiện toàn bộ các thao tác (gửi, nhận) như nhân viên bưu điện. Trung tâm tại bưu điện chỉ phải thực hiện kết nối và tính cước cho thuê bao.

Nhiệm vụ cơ bản của máy điện báo là biến đổi tín hiệu từ dạng văn bản sang dạng tín hiệu điện và ngược lại. Nội dung văn bản là sự kết hợp của chữ, số, dấu và các ký hiệu. Vì vậy, máy điện báo phải tạo ra một nhóm nhất định các tín hiệu dòng điện để đại diện cho một chữ, số hoặc dấu. Nhóm tín hiệu điện này gọi là điện mã. Mỗi loại máy điện báo sử dụng một loại điện mã phù

hợp với nguyên lý hoạt động của nó. Máy điện báo truyền chữ sử dụng điện mã đều 5 đơn vị để mã hoá các ký tự. Kết cấu điện mã đều 5 đơn vị như sau:



Hình 2.2: Điện mã đều 5 đơn vị

Các trạng thái có dòng và không dòng trong khoảng thời gian đơn vị tương ứng với tín hiệu 1 hoặc 0. Mỗi tổ hợp các trạng thái khác nhau của đơn vị tín hiệu đại diện cho một ký tự. Ví dụ chữ A được mã hoá là 11000. Khoảng thời gian phát một chữ, một số, một dấu hay một ký hiệu đều bằng nhau. Vì vậy, điện mã này được gọi là điện mã đều.

Với tổ chức 5 đơn vị, chỉ mã hóa được $2^5 = 32$ ký tự. Trong khi đó, nguồn tin là văn bản bao gồm bảng chữ cái, 10 chữ số và một số dấu. Tổng cộng là 60 ký tự. Để khắc phục điều này, mỗi một nhóm tín hiệu thường đại diện cho 2 nhóm ký tự: một nhóm ký tự chữ cái, một nhóm ký tự số và dấu. Để phân biệt từ mã truyền tiếp theo thuộc nhóm nào, người ta sử dụng các từ mã báo hiệu với quy ước nếu gặp từ mã là 11111 thì những từ mã tiếp sau đó thuộc nhóm ký tự chữ, nếu gặp từ mã 11011 thì những từ mã tiếp sau là nhóm ký tự số và dấu.

Các máy điện báo truyền chữ thường sử dụng bàn phím 32 phím để thực hiện chuyển tin tức từ dạng văn bản sang dạng tín hiệu điện. Mỗi phím trên bàn phím tương ứng với một nhóm điện mã. Người sử dụng chỉ cần gõ các phím tương ứng với ký tự trong văn bản. Máy điện báo sẽ tự động chuyển thành điện mã và truyền đi trên đường truyền tới phía thu.

II. MÁY ĐIỆN BÁO TRUYỀN CHỮ KIỂU CƠ ĐIỆN

1. Nguyên lý hoạt động

Máy điện báo cơ điện thực hiện truyền một văn bản đến người nhận và nhận văn bản gửi đến. Khi phát: nó biến đổi tin tức dưới dạng văn bản gốc thành tín hiệu điện để truyền đến phía thu. Khi thu: nó nhận tín hiệu điện, biến đổi và in ra văn bản ban đầu.

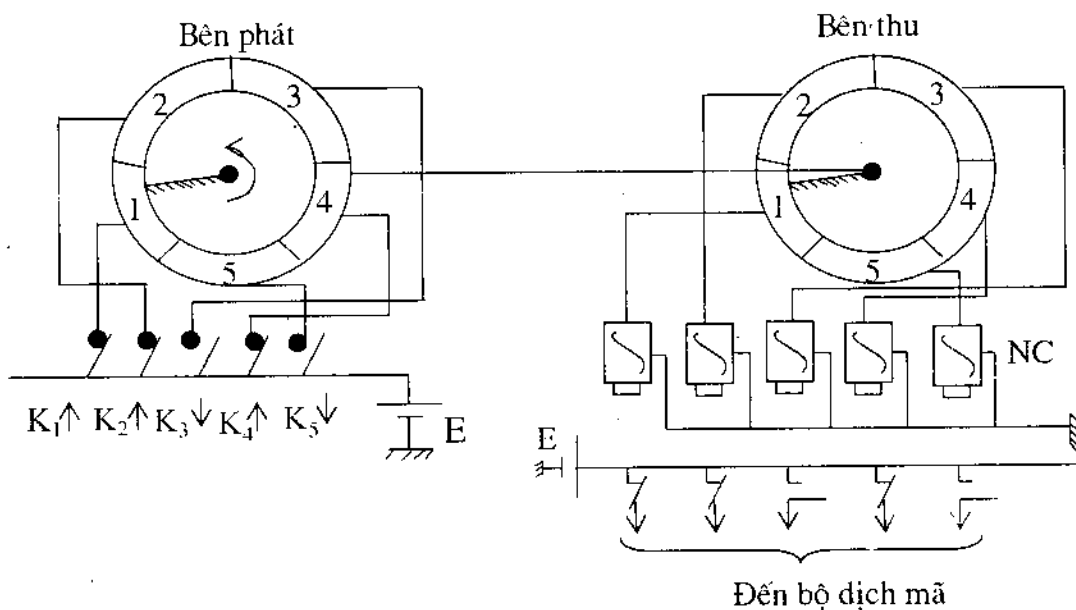
Máy điện báo cơ điện sử dụng điện mã đều 5 đơn vị. Để xác định mức của một đơn vị điện mã, mạch truyền dẫn phải duy trì dòng điện không đổi trong mạch vòng. Có hai phương án: dùng chế độ một dòng và chế độ hai dòng với trị số dòng điện như sau:

1	+ 20 mA	+ 40 mA
0	- 20 mA	0 mA

Tốc độ truyền tín hiệu của máy điện báo truyền chữ là 50 baud. Để tăng tốc độ truyền, người ta sử dụng băng đục lỗ, soạn sẵn nội dung văn bản trên băng rồi đưa lên máy, phát tự động lên đường truyền. Phương pháp này vừa cho phép tăng tốc độ truyền vừa tạo ra khả năng lưu trữ, sửa chữa văn bản. Các máy điện báo truyền chữ cơ điện thường có hai phương thức gửi và nhận văn bản: gửi bằng bàn phím, in văn bản bằng máy in hoặc gửi và nhận bằng băng đục lỗ.

** Nguyên lý thu phát*

Bên phát gồm có một vành đĩa bằng đồng chia thành năm phần đều nhau, cách điện với nhau. Nối với năm phần này là năm tiếp điểm. Các tiếp điểm này do bàn phím khống chế. Một chổi quét được khống chế bằng một động cơ có chiều quay ngược chiều kim đồng hồ.

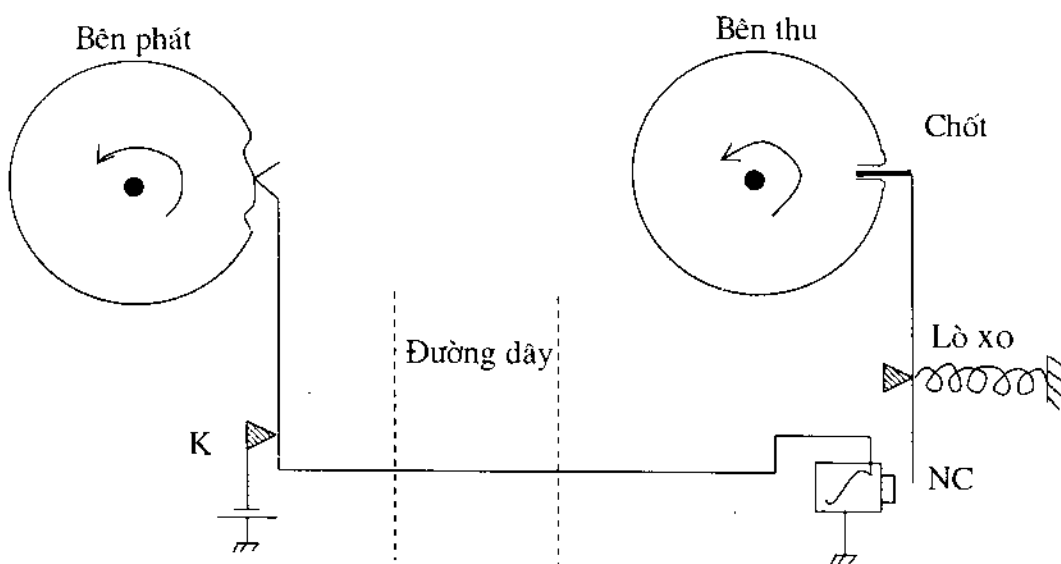


Hình 2.3: Nguyên lý thu phát tín hiệu của máy điện báo cơ điện

Bên thu có vành đĩa tương tự như bên phát nhưng có năm nam châm điện NC nối với năm phần của vành đĩa. Phía dưới năm nam châm có năm bộ tiếp điểm nối với bộ dịch mã. Bộ dịch mã không chế cơ cấu in ra chữ hoặc số.

Khi làm việc, giá sử điện báo viên ấn một phím tương ứng với trạng thái đóng mở của khóa K như trong hình: K1, K2, K4 đóng; K3, K5 mở. Cùng lúc đó chổi quét sẽ quay lần lượt từ vành đĩa đoạn 1 đến đoạn 2 rồi 3, 4, 5. Khi các chổi quét quay, các tiếp điểm ứng với K1, K2 và K4 đóng sẽ có dòng (xung) gửi qua đường dây đến phía thu. Ở phía thu, tương ứng với các trạng thái của bên phát, các nam châm NC lần lượt ở các trạng thái: NC1, NC2 có dòng; NC3 không có dòng; NC4 có và NC5 không dòng điện chạy qua. Các nam châm NC1, NC2, NC4 sinh ra từ trường hút các tiếp điểm làm cho tiếp điểm 1, 2, 4 đóng, các tiếp điểm 3 và 5 mở. Điều này tương đương với việc phía thu nhận được chuỗi mã 11010. Các tiếp điểm thu truyền tín hiệu này đến bộ giải mã và in.

Trong phương pháp trên, do tín hiệu truyền trên đường dây bị trễ, sẽ dẫn tới sự mất đồng bộ và thu sai tín hiệu. Vì vậy, một cơ cấu khởi ngừng được thiết lập để khắc phục hiện tượng đó.



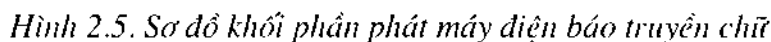
Hình 2.4: Nguyên lý khởi ngừng trong máy điện báo cơ điện

Cấu trúc: bên phát có đĩa bằng đồng bị khoét đi một đoạn. Tiếp xúc với đĩa là một lá mica. Đồng thời có một tiếp điểm K nối với nguồn E. Bên thu có đĩa

Sau khi phát xong một tổ hợp mã, trên đường dây có điện truyền đến NC. Lực từ trường của nam châm hút sườn hút làm cho chốt vào nằm trong rãnh. Đĩa ngừng quay. Khi điện báo viên bắt đầu ấn một phím khác (phát tổ hợp mã khác) thì đĩa của bên phát bắt đầu quay làm tiếp điểm K không tiếp xúc, đường dây không có điện và giải phóng nam châm, giải phóng chốt và đĩa bên thu bắt đầu quay. Quá trình tiếp tục được lặp lại như vậy với các tổ hợp khác.

Diagram illustrating the structure of the pulse train. The train consists of five segments labeled 1, 2, 3, 4, and 5. The first segment is labeled "Xung khởi" (Start pulse) and the last segment is labeled "Xung ngừng" (Stop pulse). The total duration of the pulse train is indicated as $7,5\tau_0$.

2. Sơ đồ khối, nguyên lý hoạt động phần phát



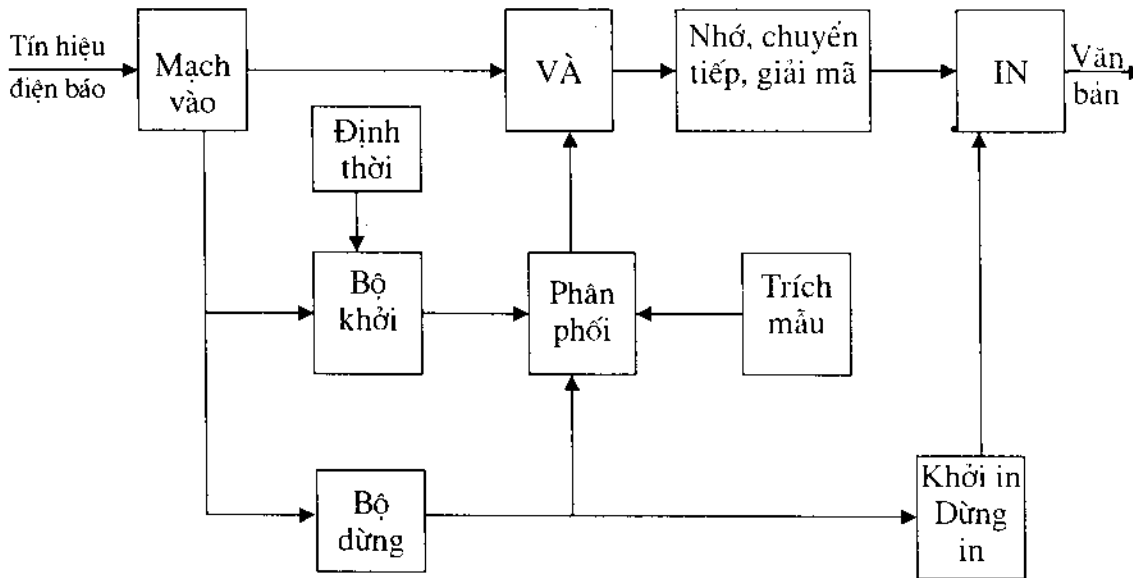
Bộ Và (AND) có chức năng biến đổi 5 bit song song thành các bit nối tiếp.

Bộ Hoặc (OR) có chức năng gộp 5 bit tin và các bit khởi ngừng để tạo thành từ mã với chiều dài $7,5\tau_0$.

Cơ cấu khởi ngừng ngoài chức năng đồng bộ thu phát một từ mã còn có tác dụng chốt giữ bộ mã khi quá trình biến đổi song song thành nối tiếp chưa hoàn thành để tránh không bị nhiễu loạn khi làm việc.

Khi điện báo viên ấn một phím thì một từ mã được chọn và cơ cấu khởi động làm việc. Một xung khởi T_0 được tạo ra đưa đến bộ OR, đồng thời bộ khởi chốt giữ bộ mã để bộ mã thực hiện việc biến đổi 5 bit song song sang 5 bit nối tiếp, đồng thời tác động vào bộ phân phối. Bộ phân phối có tác dụng tạo ra thứ tự thời gian cho 5 bit tin. Sau khi 5 bit nối tiếp được truyền đi, bộ dừng tạo ra một xung $1,5T_0$ gửi tới bộ OR đồng thời gửi tín hiệu phục hồi trạng thái về bộ khởi, giải phóng chốt bộ mã để sẵn sàng tiếp nhận một từ mã tiếp theo.

3. Sơ đồ khối, nguyên lý hoạt động phần thu



Hình 2.6: Sơ đồ khối phần thu máy điện báo truyền chữ

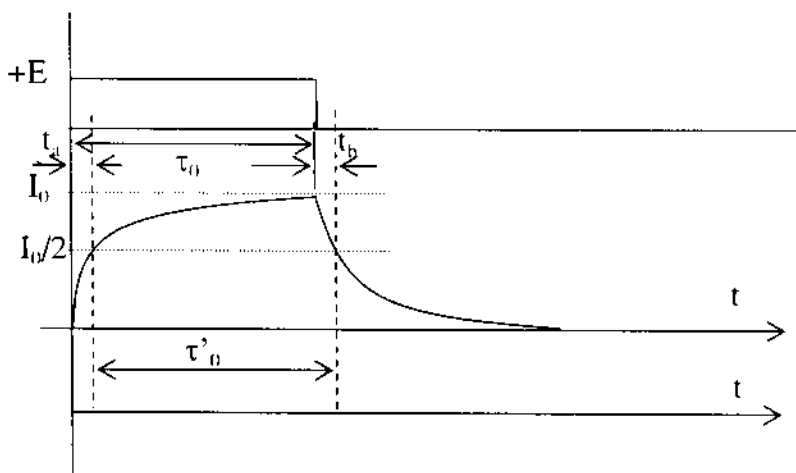
Bộ nhớ, chuyển tiếp và giải mã có chức năng ghi giá trị các bit sau đó chuyển nối tiếp thành song song giải mã ra ký tự cần in để gửi đến máy in, in ra văn bản.

Mạch vào có chức năng phối ghép với kênh truyền dẫn, nâng cao tỷ số S/N. Khi tín hiệu điện báo tới mạch vào, xung khởi được đưa đến khởi động bộ

khởi của máy thu, bộ khởi kích hoạt phân phối tạo ra thứ tự thời gian để bộ AND xác định giá trị bit và ghi giá trị đó vào phần tử nhớ tương ứng với thứ tự bit. Bộ trích mẫu chọn thời điểm cắt mẫu ở giữa bit để xác định giá trị bit là 1 hay 0 với xác suất đúng lớn nhất có thể trong điều kiện tín hiệu điện báo đã bị méo. Sau khi thu xong 5 bit dữ liệu, xung dừng kích hoạt bộ dừng. Bộ dừng đưa ra bộ phân phối về trạng thái ban đầu để máy thu sẵn sàng tiếp nhận từ mã mới. Đồng thời bộ dừng tác động vào bộ khởi in dừng in để quy định thời gian in đối với từ mã vừa nhận và giải mã xong. Nhờ có quy trình như vậy mà trong khi đang in một ký tự, máy thu có thể tiếp nhận một từ mã tiếp theo.

Như vậy máy thu đã hoàn thành việc tiếp nhận 5 bit nối tiếp, chuyển thành 5 bit song song và tiến hành giải mã, in ra ký tự.

4. Méo tín hiệu điện báo



Hình 2.7: Méo tín hiệu điện báo

Một tín hiệu điện báo chuẩn (không bị biến dạng, không bị nhiễu) là một xung vuông. Trong thực tế, khi truyền một xung vuông, do sự quá độ của hệ thống truyền dẫn cùng với sự tác động của nhiễu mà tín hiệu điện báo thực tế nhận được ở đầu vào máy thu đã bị méo dạng (hình 2.7).

Ở phía thu, diễn ra quá trình khôi phục, tái tạo lại dạng của xung vuông theo mức ngưỡng được thiết lập. Tùy theo mức ngưỡng được lựa chọn mà xung khôi phục có các bề rộng τ'_0 khác nhau, nếu xung khôi phục có τ'_0 bằng với τ_0 của xung phát (ví dụ trên mức ngưỡng $I_0/2$) thì xác định đúng giá trị của bit.

Vì vậy méo tín hiệu điện báo được định nghĩa là sự thay đổi độ dài đơn vị được phát đi:

$$\delta = \frac{\tau'_0 - \tau_0}{\tau} 100\% = \frac{t_a - t_b}{t_0} 100\%$$

t_a , t_b là khoảng thời gian trễ của sườn xung khôi phục bên thu so với sườn xung tương ứng khi phát đi.

Định nghĩa méo này phù hợp với loại méo mà tín hiệu không bị phân chia. Trong trường hợp tín hiệu bị phân chia thì gây ra gián đoạn thông tin. Méo tín hiệu điện báo gồm có: méo lệch, méo đặc tính và méo ngẫu nhiên.

4.1. Méo lệch

Méo lệch là loại méo sinh ra do sai số của mức ngưỡng Δi . Méo lệch được tính bằng công thức:

$$\delta = \frac{\tau}{\tau_0} \ln \frac{I_0 + 2\Delta i}{I_0 - 2\Delta i} 100\%$$

τ_0 là hằng số thời gian của kênh.

4.2. Méo đặc tính

Méo đặc tính sinh ra do đặc tính của kênh: hằng số thời gian của kênh $\tau > \tau_0$ do đó độ dài tín hiệu thay đổi gây ra việc kết hợp giữa các bit dẫn đến thu sai tín hiệu $\tau'_0 < \tau_0$

Để đo thử méo đặc tính của kênh, người ta dùng nhóm bit 1111110 và 0111111 để truyền trên kênh rồi tiến hành đo thử. Nếu tín hiệu thu được tại đầu thu không đúng với tín hiệu phát đi, điều đó chứng tỏ kênh truyền không đạt yêu cầu.

4.3. Méo ngẫu nhiên

Méo ngẫu nhiên do nhiễu và các nhân tố ngẫu nhiên tác động đến hệ thống. Để định lượng được méo ngẫu nhiên, người ta phải sử dụng phương pháp ngẫu nhiên. Trong hệ thống, nếu sự đồng bộ kém thì cũng ảnh hưởng xấu đến việc xác định giá trị bit.

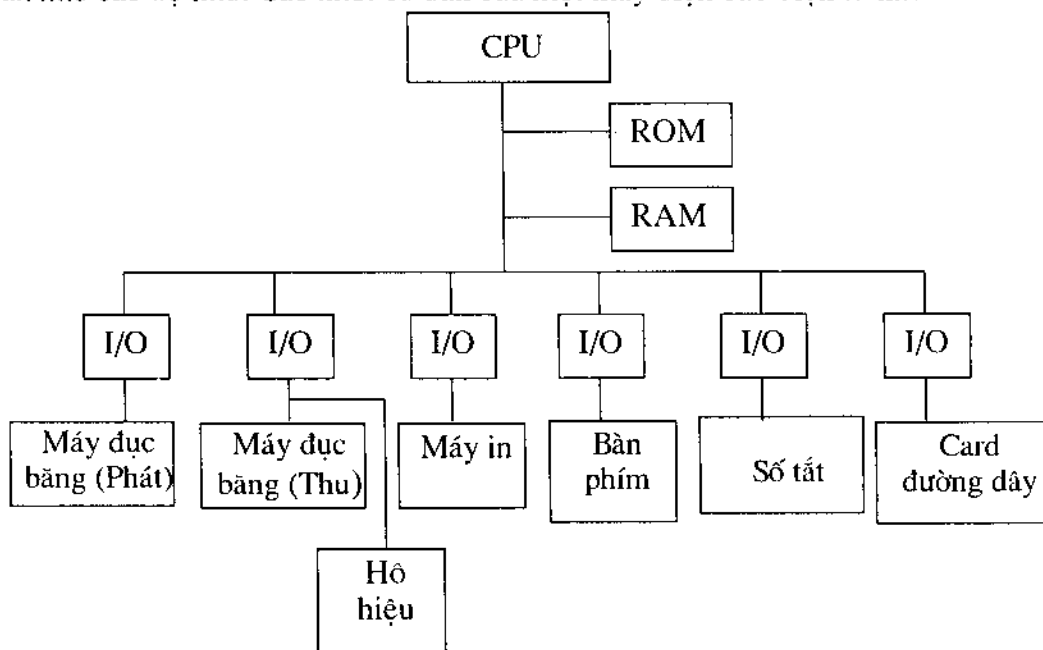
III. MÁY ĐIỆN BÁO ĐIỆN TỬ

Máy điện báo truyền chữ cơ điện đã đáp ứng được một phần nhu cầu truyền văn bản của người sử dụng. Tuy nhiên loại máy này có nhiều nhược điểm là công kênh, tốc độ chậm, mất nhiều thời gian soạn văn bản, khả năng

lưu giữ và sửa chữa văn bản hạn chế...Máy điện báo điện tử ra đời đã khắc phục được những hạn chế đó.

1. Sơ đồ khối chức năng

Máy điện báo truyền chữ điện tử là những máy điện báo truyền chữ sử dụng các bộ vi xử lý. Việc gửi và nhận một văn bản được thực hiện nhanh chóng thông qua các hệ lệnh được lưu trong máy. Có khả năng lưu trữ và sửa chữa văn bản nhờ các bộ nhớ. Các khối cơ bản của một máy điện báo điện tử như sau:



Hình 2.8: Sơ đồ khối máy điện báo điện tử

Chức năng các khối cơ bản:

* CPU- Bộ xử lý trung tâm: thực hiện các chức năng

- Giao tiếp với bên ngoài thông qua hệ lệnh.
- Phân tích và thực hiện các lệnh ghi sẵn trong ROM.
- Thực hiện các phép tính số học và logic đơn giản.
- Truyền đạt, xuất, nhập số liệu.

* ROM: Là bộ nhớ dùng để chứa các chương trình cố định.

* RAM: Là bộ nhớ chức năng. RAM có nhiệm vụ ghi những số liệu tạm thời của hệ thống và phản ánh cho CPU để CPU căn cứ vào đó mà xử lý.

* I/O: Là các cổng vào ra được thiết kế thích hợp với các thiết bị ngoại vi tương ứng.

* Bàn phím: Là thiết bị chuẩn của máy. Tùy theo từng loại máy mà bàn phím có số lượng các phím khác nhau. Thông thường, trên bàn phím có các phím chữ (A-Z), phím số (0-9), phím ký hiệu (<, >, =, *...), các phím chức năng (đọc băng, phát băng, soạn thảo, cảnh báo...) và các đèn chỉ thị trạng thái.

* Máy in: Là thiết bị ra chuẩn của máy. Máy điện báo điện tử thường sử dụng máy in kim để in văn bản với tốc độ 40 - 300 ký tự/phút.

* Card đường dây: Thực hiện chức năng ghép nối đường dây với kênh điện báo. Nó có nhiệm vụ cách li về điện giữa hệ vi xử lý với kênh truyền dẫn để bảo đảm an toàn cho IC, thiết lập chế độ dòng điện mạch vòng và đảo cực tín hiệu khi thu, phát.

* Máy đọc băng (phát, thu): Giống như trong máy điện báo cơ điện. Được sử dụng để soạn thảo văn bản và gửi đi (máy đọc băng phát) và đọc băng khi thu.

* Số tắt: Dùng để ghi các số để gọi tắt.

2. Hoạt động của máy

Các hoạt động soạn văn bản, gửi, nhận văn bản đều được thực hiện thông qua các lệnh. Các lệnh được nhập vào từ bàn phím, thông qua các cổng vào ra (I/O), qua các Bus số liệu và được ghi vào bộ nhớ RAM. CPU đọc số liệu trong bộ nhớ RAM đồng thời đọc chương trình trong ROM tương ứng với số liệu trong RAM để biết được việc phải làm. Sau đó nó thực hiện các thao tác lệnh, đưa tín hiệu đến điều khiển thiết bị ngoại vi tương ứng với lệnh đưa vào.

Nhờ có bộ vi xử lý mà máy điện báo điện tử có nhiều tính năng hơn. Ngoài chức năng cơ bản là truyền, in chữ, máy còn cho phép soạn thảo văn bản từ trước, lưu trữ, tra cứu, sửa chữa văn bản... Vì vậy, máy điện báo truyền chữ điện tử rất thuận tiện và linh hoạt trong sử dụng.

IV. SỰ PHÁT TRIỂN KỸ THUẬT ĐIỆN BÁO CHỮ

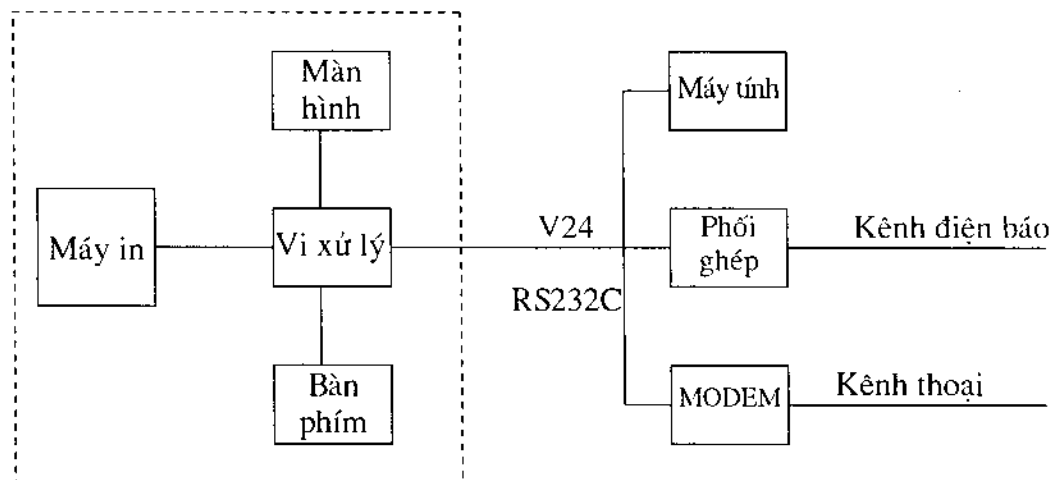
Cách đây một thế kỷ, máy điện báo truyền chữ ra đời và phát triển, bành trướng thành một mạng rộng lớn: mạng điện báo với kết cấu gồm các tổng đài điện báo, các thuê bao điện báo. Khi đó máy điện báo là máy điện báo kiểu cơ điện.

Trong máy điện báo truyền chữ cơ điện, tất cả các khối trong máy được cung cấp năng lượng và định thời bằng một động cơ ổn tốc. Trục của máy phát và trục của máy thu có tốc độ quay 400 vòng/phút tương ứng với thời gian quay một vòng hết 150 μ s (tương ứng tốc độ 50 BAUND). Cơ cấu phát và thu

tín hiệu được thực hiện thông qua hệ thống các tiếp điểm và chổi quét. Thông qua trạng thái đóng mở của các khoá mà khi chổi quét quay lần lượt quét các tiếp điểm đưa ra các trạng thái có dòng và không có dòng điện truyền đến bên thu. Mạch vào phần thu là hệ thống các nam châm điện hoạt động nhờ dòng điện của mạch vòng truyền dẫn. Nam châm điện có hai trạng thái tương ứng với giá trị bit nhận được.

Để phát triển và tăng tốc độ của máy điện báo chữ cơ điện, người ta đưa vào hệ thống tự động đọc lỗ: tín hiệu thu được sau khi qua cơ cấu sắp đặt sẽ khống chế hệ thống đục lỗ và đục lỗ trên một băng giấy rộng 3cm. Khi phát, tín hiệu gốc và băng đục lỗ, máy sẽ tự động đọc băng để phát (phát chuyển tiếp hay phát từ băng chuẩn bị sẵn). Điều này tạo ra khả năng lưu trữ và kiểm tra sửa chữa văn bản.

Sau một thời gian phát triển, hệ thống điện báo dựa trên kỹ thuật cơ điện nhanh chóng bộc lộ những hạn chế như: thiết bị cồng kềnh phức tạp, không linh hoạt, văn bản truyền đi không có dấu gây nhiều phiền phức, độ tin cậy không cao. Từ những năm cuối thế kỷ hai mươi đến nay, cùng với sự phát triển các vi mạch tích hợp, các điện báo thế hệ mới ra đời với việc sử dụng các bộ vi xử lý.



Hình 2.9: Máy điện báo trên cơ sở một hệ vi xử lý

Các máy điện báo hiện đại sử dụng hệ vi xử lý. Hệ vi xử lý ở đây là các máy tính cá nhân sử dụng các phần mềm thích hợp để có thể đảm trách nhiệm vụ của điện báo truyền chữ. Các máy tính này sử dụng một vi mạch chuyên

dụng USART (8251A) để điều khiển các MODE truyền tin: chọn tốc độ Baud (50, 75, 100, 300, 1200, 2400...); chọn mã ký tự (CCITT N^o2, ASCII...). Đầu ra của hệ vi xử lý này là các tín hiệu điện báo. Tín hiệu này có thể trao đổi trực tiếp với máy tính khác, có thể truyền trên kênh điện báo qua một mạch phối ghép cũng có thể được truyền dẫn trên mạng điện thoại thông qua các MODEM. Như vậy, nhờ có bộ vi xử lý mà tín hiệu điện báo được truyền đi một cách linh hoạt và tận dụng được các dịch vụ, tiện ích khác của máy tính. Ví dụ như soạn thảo văn bản, chuẩn bị văn bản, lưu trữ, tra cứu văn bản với tốc độ cực nhanh. Điều đó chỉ có thể có trong các máy đời mới.

Hiện nay đã có máy điện báo truyền chữ dành riêng cho người điếc. Đó là sản phẩm xách tay có MODEM ghép âm học với bất kỳ tổ hợp điện thoại nào. Đèn báo chỉ thị có cuộc gọi đến, bàn phím và màn hình giúp người điếc trao đổi thông tin với đối tác. Máy có khả năng tự động phát đi thông báo ghi sẵn cho đối tác và tự động tiếp nhận các thông báo đến và lưu trữ lại khi chủ nhân vắng mặt.

Câu hỏi ôn tập

1. Khái niệm và nguyên lý chung của điện báo truyền chữ?
2. Trình bày sơ đồ khối và nguyên lý hoạt động phần phát của máy điện báo truyền chữ?
3. Trình bày sơ đồ khối và nguyên lý hoạt động phần thu của máy điện báo truyền chữ?
4. Nêu sự phát triển về kỹ thuật của các thiết bị điện báo truyền chữ?

Chương 3

THIẾT BỊ TRUYỀN ẢNH TĨNH FAX

Mục tiêu

- Nắm vững nguyên lý truyền ảnh tĩnh.
- Biết cách sử dụng và cài đặt máy fax CANON - 450.

Tóm tắt nội dung

- Nguyên lý truyền ảnh tĩnh.
- Nguyên lý làm việc của máy fax cơ điện và máy fax điện tử (máy fax G3).
- Giới thiệu chức năng, cách cài đặt và sử dụng máy fax CANON - 450.

I. NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC VÀ PHÂN LOẠI

Máy fax là một thiết bị đầu cuối trong mạng điện thoại công cộng. Nó phục vụ việc truyền tin tức dưới dạng ảnh tĩnh giữa những người sử dụng mạng.

Máy fax đặc biệt có lợi khi phải truyền các văn bản có tính pháp lý hoặc khi truyền các trang báo.

1. Nguyên lý làm việc

Ở phía phát, việc biến bức ảnh gốc thành tín hiệu điện được thực hiện như sau:

- Chia ảnh gốc thành các phần tử ảnh đủ nhỏ và tập hợp thành dòng ảnh và màn hình.
- Lần lượt biến đổi độ sáng của từng phần tử ảnh thành các mức điện tương ứng.
- Biến đổi các mức điện thành tín hiệu để đưa lên đường truyền trong mạng điện thoại.

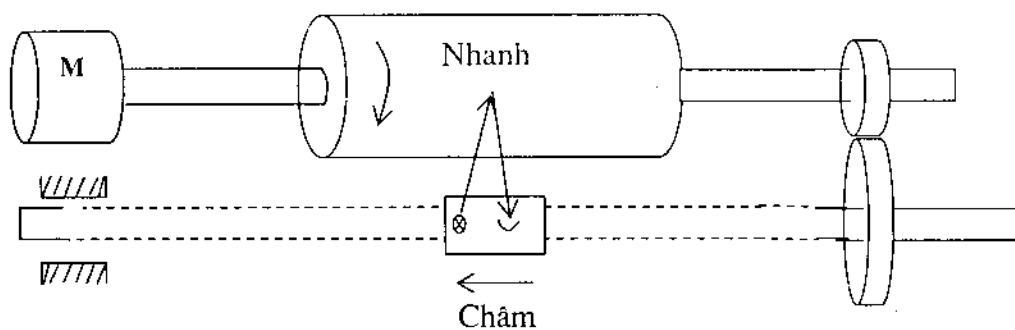
Ở phía thu, việc tái tạo bức ảnh từ tín hiệu điện được thực hiện như sau:

- Biến đổi tín hiệu từ đôi dây xoắn thành số liệu.
- Biến đổi số liệu thành hình ảnh nhờ máy in.

Tuỳ theo yêu cầu độ nét của ảnh truyền, người ta nhận biết mức độ sáng tối của mỗi phần tử ảnh ở những cấp độ khác nhau (2, 4, 8, 16 hoặc 32 cấp).

2. Nguyên lý quét ảnh kiểu cơ điện

Mô tơ ổn tốc M làm quay trống hình trụ dùng để cố định ảnh gốc. Hệ thống bánh răng giảm tốc làm quay vít vô tận. Bộ biến đổi quang điện sẽ chuyển dịch chậm và đều trên vít vô tận.



Hình 3.1: Nguyên lý quét ảnh kiểu cơ điện

Bộ biến đổi quang điện gồm một nguồn sáng ổn định với tần số ánh sáng xác định. Ánh sáng đi qua hệ thống quang để tạo ra vệt sáng mảnh đủ chiếu lên một phần tử ảnh trên ảnh gốc. Mức độ sáng của tia phản xạ từ phần tử ảnh đó được xác định và biến đổi thành một mức điện tương ứng.

Khi bộ biến đổi quang điện ở vị trí xuất phát, tia sáng chiếu lên phần tử ảnh đầu tiên trên ảnh gốc.

Khi trống quay một vòng, tia sáng tạo ra một dòng quét. Các dòng quét sẽ được kế tiếp nhau lấp đầy ảnh gốc khi bộ biến đổi quang điện dịch chuyển.

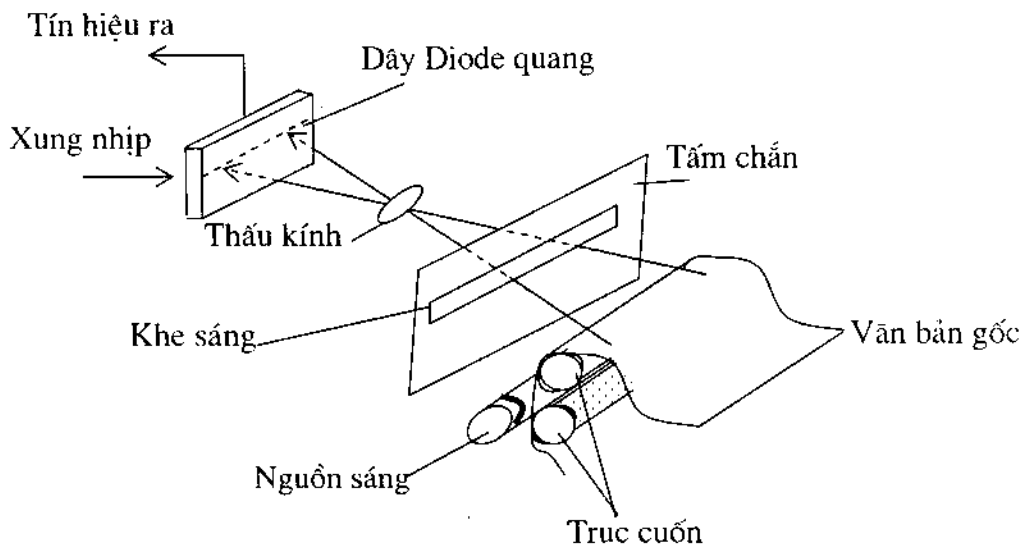
Khi bộ biến đổi quang điện ở vị trí cuối cùng sẽ tạo ra một màn quét.

Mức độ sáng của từng phần tử ảnh của mỗi dòng sẽ được lần lượt biến thành các mức điện đầu ra.

Như vậy: tốc độ của mô tơ sẽ quyết định tốc độ quét dòng, tốc độ dịch chuyển của bộ quang điện sẽ quyết định tốc độ quét màn.

So với truyền ảnh động (truyền hình) tốc độ quét trong máy fax thấp hơn rất nhiều.

3. Nguyên lý quét ảnh kiểu điện tử



Hình 3.2: Nguyên lý quét ảnh kiểu điện tử

Để tránh sai số và để có thể tự động phát nhiều văn bản, các máy fax sử dụng quét ảnh kiểu điện tử.

Mô tơ ổn tốc làm dịch chuyển ảnh gốc.

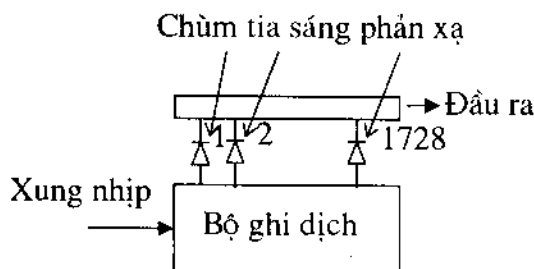
Một nguồn sáng chiếu một chùm ánh sáng lên ảnh gốc, chùm tia sáng phản xạ từ ảnh gốc sẽ đi qua khe hẹp của tấm chắn, qua hệ thống quang học để đến bộ biến đổi quang điện.

Trong máy fax bưu điện, người ta chia 1mm ảnh gốc theo chiều ngang thành 8 phần tử ảnh. Khổ giấy A4 rộng 216 mm được chia thành 1728 phần tử ảnh. Như vậy sau khe hẹp sẽ là một màn hình sáng mảnh là tập hợp của 1728 tia phản xạ từ một dòng ảnh trên ảnh gốc.

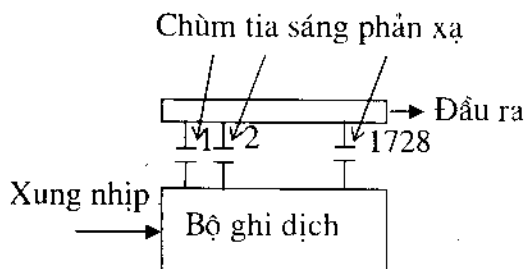
Bộ biến đổi quang điện gồm 1728 đi - ốt quang, các cực K nối chung đến đầu ra, các cực A được khống chế bởi bộ ghi dịch. Ứng với mỗi xung nhịp thì mỗi đi-ốt quang có mức 1 trên cực A và tùy theo mức độ sáng của tia phản xạ chiếu lên nó, sẽ có một mức điện tương ứng ở cực K.

Sau 1728 xung nhịp, bộ biến đổi quang điện sẽ có 1728 mức điện nối tiếp tương ứng ở đầu ra.

Các máy fax có thể sử dụng chuỗi tụ có điện môi là chất cảm quang thay cho chuỗi đi-ốt quang trong các bộ biến đổi quang điện.



Hình 3.3: Chuỗi đi-ốt quang



Hình 3.4: Chuỗi tụ

Khi quét ảnh điện tử, tần số xung nhịp quyết định tốc độ quét dòng. Nếu dao động tạo xung nhịp có độ chính xác và ổn định cao thì tốc độ quét ảnh luôn luôn ổn định.

4. Phân loại máy fax

Bắt đầu từ fax cơ điện đến fax sử dụng quang điện tử, các máy fax được chia thành 4 nhóm theo tiêu chuẩn của ITU-T:

- + Nhóm GI: Là nhóm máy fax truyền dẫn tương tự sử dụng điều tần FM. Tín hiệu mức trắng 1300 Hz, tín hiệu mức đen 2100 Hz. Độ phân giải 96 dòng/1 inch, tốc độ truyền một trang A4 hết 6 phút.

- + Nhóm GII: Cũng giống như nhóm GI nhưng đã đạt được tốc độ cao hơn: truyền 1 trang A4 mất 3 phút.

- + Nhóm GIII: Là nhóm máy fax được sử dụng trong công nghệ số, dùng kỹ thuật điều chế PSK hoặc QAM để đạt được tốc độ đến 900 Baud. Độ phân giải 200 dòng/1 inch. Tốc độ truyền một trang A4 hết 1 phút.

- + Nhóm GIV được thiết kế cho ISDN, truyền dẫn số 56 kbit/s. Độ phân giải 400 dòng/1 inch. Tốc độ truyền một trang A4 hết 5 giây.

5. Một số chỉ tiêu kỹ thuật máy fax

5.1. Kích thước, hình dạng vệt sáng quét

Khi phân tích một bức ảnh, máy fax tiến hành quét màn và quét dòng để thu được các phần tử nguyên tố ảnh. Việc quét đó thực hiện nhờ một cơ cấu quang học. Tuy nhiên để đảm bảo chất lượng yêu cầu, thì vệt quét sáng phải

đảm bảo các yêu cầu sau:

- Hội tụ tốt.
- Khả năng phân giải cao.
- Độ chói lớn.
- Không nhoè.
- Có kích thước và hình dạng chính xác.
- Để thực hiện yêu cầu trên, máy fax dùng các hệ thấu kính và các tấm

chắn đặc biệt. Nguồn sáng là loại đèn đặc biệt được cung cấp dòng một chiều ổn dòng, ổn áp.

- Thông thường kích thước của vệt sáng không cần nhỏ hơn nét mảnh nhất của hình ảnh cần truyền và cũng không cần nhỏ hơn độ phân giải của mắt ($0,05 \div 0,07$ mm ở cự ly 250mm).

** Hình dạng vệt sáng quét có hai loại là hình tròn và hình chữ nhật:*

+ Vệt sáng quét hình tròn: (đường kính d_n) dễ chế tạo hơn, nhưng cho chất lượng ảnh không cao đặc biệt là khi rơi vào rìa của điểm quét.

+ Vệt sáng quét hình chữ nhật: Có ưu điểm là cho chất lượng ảnh cao, độ nét tốt tuy nhiên việc chế tạo vệt sáng hình chữ nhật rất phức tạp.

** Kích thước vệt sáng quét:*

Kích thước vệt sáng quét phải thỏa mãn công thức:

$$0,92 \leq d_n/d_{\min} \leq 1$$

Trong đó d_n là đường kính của hình tròn của vệt sáng hình tròn hoặc chiều dài của vệt sáng hình chữ nhật.

$d_{\min}$ là độ phân giải yêu cầu. Đối với mỗi một loại văn bản có $d_{\min}$ khác nhau. Ví dụ:

Truyền ảnh $\rightarrow d_{\min} = 0,1$ mm

Truyền nét $\rightarrow d_{\min} = 0,3$ mm

Truyền trang báo $\rightarrow d_{\min} = 0,06$ mm

5.2. Các thông số khác

5.2.1. Cự ly hàng quét δ

Cự ly hàng quét chính là khoảng cách giữa 2 hàng quét liên tiếp nhau. δ lớn thì tốc độ quét lớn nhưng hình nhận có sọc, δ bé thì tốc độ quét bé nhưng hình mịn, thường chọn $\delta = d_{\min}$ ($d_{\min}$ là độ phân giải yêu cầu của vệt quét hình chữ nhật).

5.2.2. Kích thước ảnh

Là kích thước trang tài liệu mà máy fax có thể xử lý. Thông thường, ảnh là hình chữ nhật có nhiều khổ tiêu chuẩn, ví dụ A4 là 210 x 270 mm.

5.2.3. Tốc độ quét N

Tốc độ quét là số dòng quét trong một phút. Trong trường hợp ảnh gốc cố định trên trống quay thì N là tốc độ quay của trống: N (vòng/phút).

5.2.4. Thời gian phát một ảnh

- 1 phút quét N dòng.

- 1s (giây) quét $\frac{N}{60}$ dòng, thời gian quét một dòng là $\frac{60}{N}$ (s)

- Số dòng quét một ảnh: $\frac{L}{\delta}$

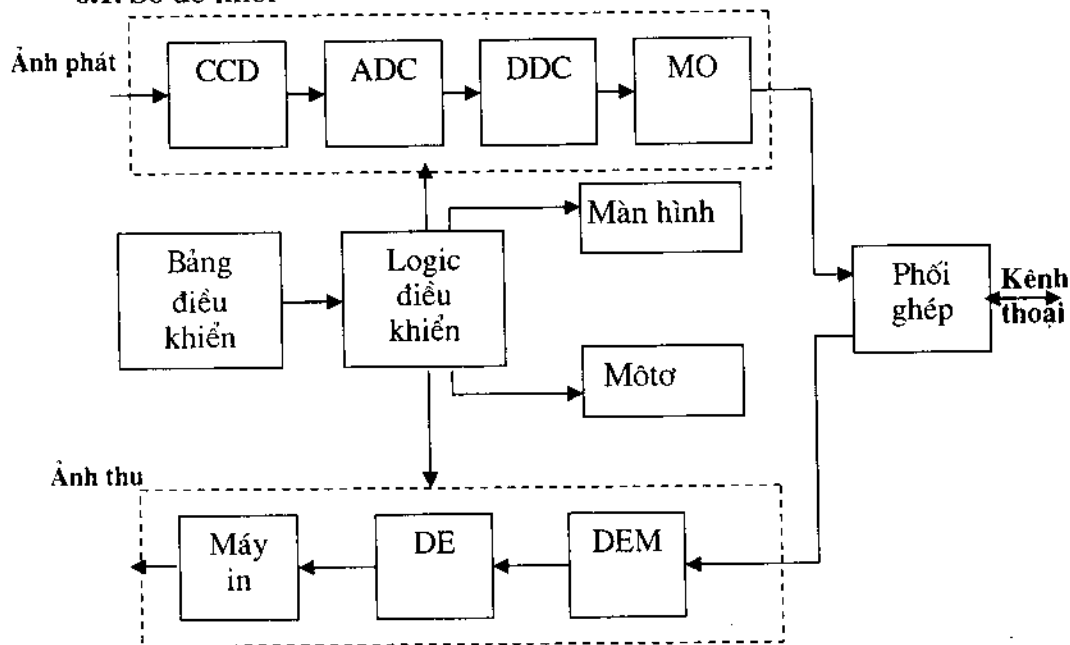
- Thời gian phát một ảnh: $\frac{L}{\delta N}$ (phút) = $\frac{L}{\delta N} \cdot 60$ (s)

5.2.5. Đồng bộ

Bên phát và bên thu có tốc độ quét khác nhau (không đồng bộ) hoặc không đồng thời bắt đầu mỗi dòng quét, mỗi màn quét giữa chúng (không đồng pha). Do đó sẽ dẫn đến sự nghiêng ảnh. Vì vậy, cần có sự đồng bộ giữa bên phát và bên thu để đảm bảo mức độ nghiêng ảnh cho phép.

6. Sơ đồ khối máy fax G3

6.1. Sơ đồ khối



Hình 3.5: Nguyên lý hoạt động của máy fax G3

6.2. Hoạt động

CCD: Charge Coupled Devices: Thiết bị ghép điện tích

ADC: Analog - Digital Converter: Biến đổi tương tự số.

DDC: Digital Data Compression: Nén số liệu số.

MODEM:

MO: Modulator: Điều chế để phát

DEM: Demodulator: Giải điều chế để thu.

DE: Data Expansion: Giãn số liệu

* *Phía phát*

- Tín tức từ ảnh gốc sẽ được chuyển sang tín hiệu điện thông qua bộ CCD là dãy các tụ điện MQS. Những tụ điện này là các phần tử nhớ mà có hay không có điện tích biểu thị các bit 1/0. Hình ảnh của mỗi pixel được nhập điện tích vào phần tử CCD tương ứng nhờ điện tử kích quang. Sau đó tín hiệu điện được dịch ra.

- Tín hiệu điện sau đó được đưa tới bộ ADC để biến đổi từ tín hiệu tương tự sang tín hiệu số.

- Tín hiệu số này được đưa tới bộ DDC để thực hiện nén số liệu. Nhờ có thiết

bị nén số liệu mà một trang A4 chừng 40000 byte số liệu sẽ giảm đi hơn 10 lần.

- Tín hiệu bị nén này sẽ được đưa tới bộ điều chế phát để thích ứng với đường truyền là đôi dây điện thoại, qua bộ phối ghép và gửi lên đường truyền kênh thoại.

* *Phía thu:*

Quá trình thu nhận phục hồi ảnh ban đầu là quá trình biến đổi ngược lại của quá trình phát.

Tín hiệu điện từ kênh thoại qua bộ phối ghép được đưa tới bộ DEMOM (giải điều chế thu) để tách tín hiệu ảnh ra khỏi tín hiệu điều chế.

- Tín hiệu số này sẽ được đưa tới bộ giãn số liệu DE để phục hồi nguyên dạng tín hiệu ban đầu khi chưa nén. Nhờ có logic điều khiển kết hợp với bộ điều khiển mô tơ và kết cấu cơ khí, ảnh sẽ được hiển thị nguyên dạng trên vật mang ảnh.

Trong các máy fax hiện đại ngày nay, nhờ sử dụng kỹ thuật vi xử lý kết hợp với MODEM tự động, máy fax có thể tự động phát 50 trang văn bản chuẩn bị sẵn. Bằng việc sử dụng bàn phím để cài đặt chương trình, có thể đặt chế độ cho máy fax tự động phát một văn bản đến nhiều địa chỉ khác nhau hoặc phát nhiều văn bản đến một địa chỉ định sẵn. Mặt khác, máy fax cũng có thể tự động thống kê về thông tin phát và thu; tự động chèn các đoạn mở đầu ghi thông tin giới thiệu, xác minh, địa chỉ, đánh số, thời gian vào trang văn bản phát đi hoặc nhận được.

Thông thường, các máy fax hiện đại thường có sẵn MODEM, kết hợp với máy điện thoại, tự động trả lời điện thoại có màn hình hướng dẫn sử dụng và bảo dưỡng máy...

II. MÁY FAX CANON-450

Máy fax CANON-450 là máy fax G3 do Nhật sản xuất. Máy có khả năng thu phát tài liệu ở các chế độ tự động, nhân công với tốc độ cao, chất lượng tốt, ít lỗi. Hiện nay máy được trang bị phổ biến tại các trạm bưu điện.

1. Các chỉ tiêu kỹ thuật

Độ rộng tài liệu phát:

Từ 148 mm đến 297 mm với các khổ giấy tiêu chuẩn:

A3 (294 mm)

A4 (208 mm)

B4 (254mm)

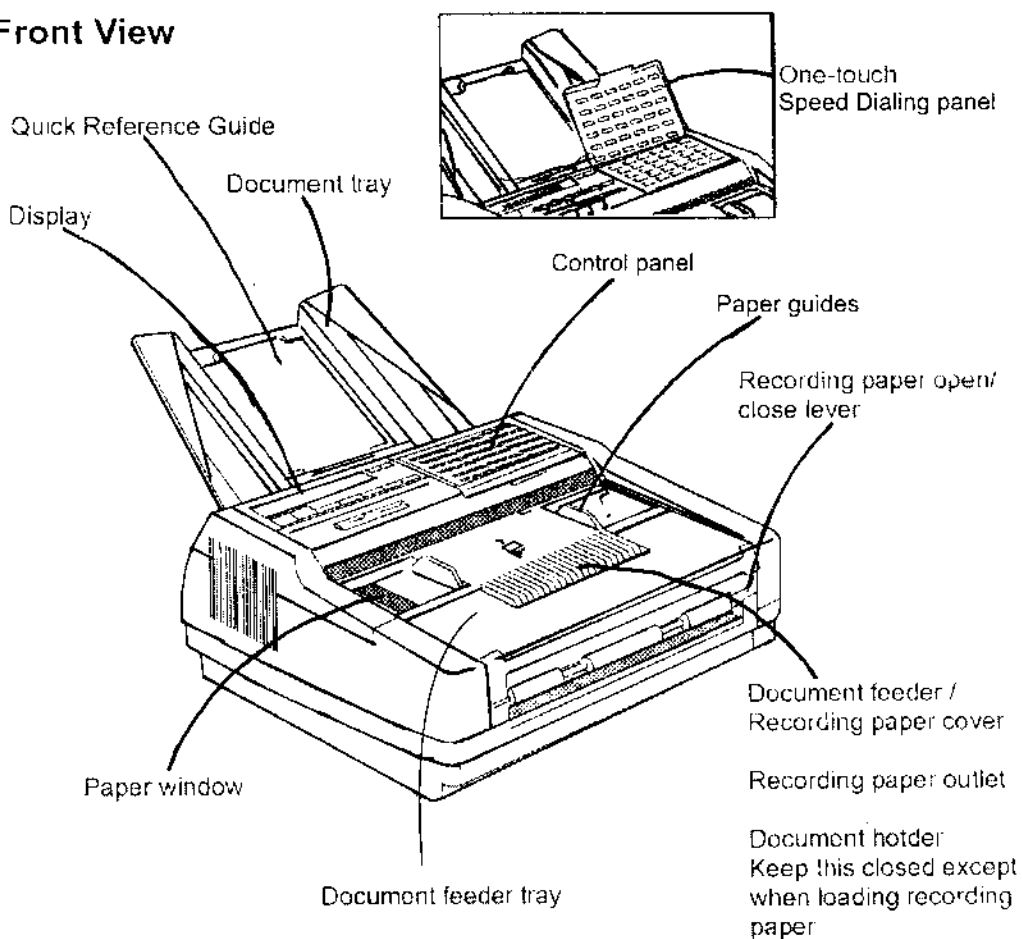
- Độ dày: $(0,06 \pm 0,13)$ mm

- Độ rộng giấy thu: dùng hai khổ giấy tiêu chuẩn là B4 và A4.

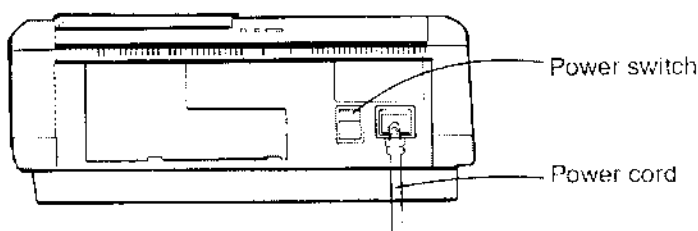
- Thời gian truyền: Thời gian truyền một khổ tài liệu A4 từ 12s đến 19s.
- Mật độ phân tích ảnh:
- + Theo chiều ngang: 8 phần tử ảnh/ 1mm
- + Theo chiều dọc: có 3 chế độ
 - Chế độ tiêu chuẩn (STANDARD): 3,85 dòng/ mm
 - Chế độ nét (FINE): 7,7 dòng/ mm
 - Chế độ rất nét (SUPER FINE): 15,4 dòng/ mm.
- Biến đổi quang điện dùng chuỗi tụ CCD.
- Máy in kim nhiệt.
- Đường truyền: cáp xoắn điện thoại.
- Khả năng nhớ và gọi địa chỉ tắt:
- + Bảng 1 phím: tối đa 36 địa chỉ.
- + Bảng 3 phím: tối đa 100 địa chỉ.
- Nguồn cấp: 220/ 240 V50Hz
- Công suất tiêu thụ:
- + Chế độ chờ: 15 W.
- + Chế độ làm việc: 100 W khi thu, phát tài liệu.
120 W khi copy tài liệu.
- Tham số về môi trường:
- + Nhiệt độ làm việc từ 5⁰C đến 35⁰C.
- + Độ ẩm từ 20% đến 85%.
- Trọng lượng: 10 kg (chưa kể cuộn giấy thu)
- Kích thước (mm): 383 x 335 x 151

2. Giới thiệu mặt máy

■ Front View



■ Rear View

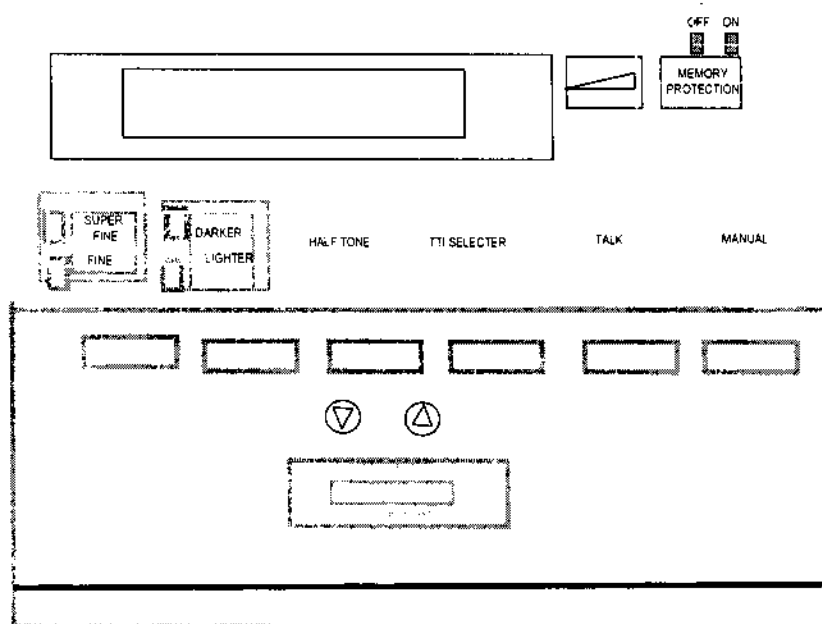


Hình 3.6: Mặt trước và mặt sau máy fax CANON-450

Mặt sau của máy có ổ cắm nguồn, ổ cắm đường dây điện thoại.

Mặt trước của máy là bảng điều khiển, khe phát, khe thu và máng kẹp giấy. Khi thu, giấy thu từ trong cuộn giấy trong máy đi qua khe thu từ trên xuống dưới.

Bảng điều khiển được chia làm hai phần:



Hình 3.7: Phần bên trái bảng điều khiển máy fax CANON - 450

- Phần bên trái gồm: màn hình tinh thể lỏng, chiết áp âm lượng loa, công tắc bảo vệ bộ nhớ (MEMORY PROTECTION).

Các phím thao tác: START, STOP: khởi động và dừng.

Các phím chọn chế độ công tác gồm:

LIGHTER, DARKER: Chọn chế độ sáng/tối cho văn bản tài liệu phát.

SUPER FINE- FINE: Chọn độ nét cho tài liệu

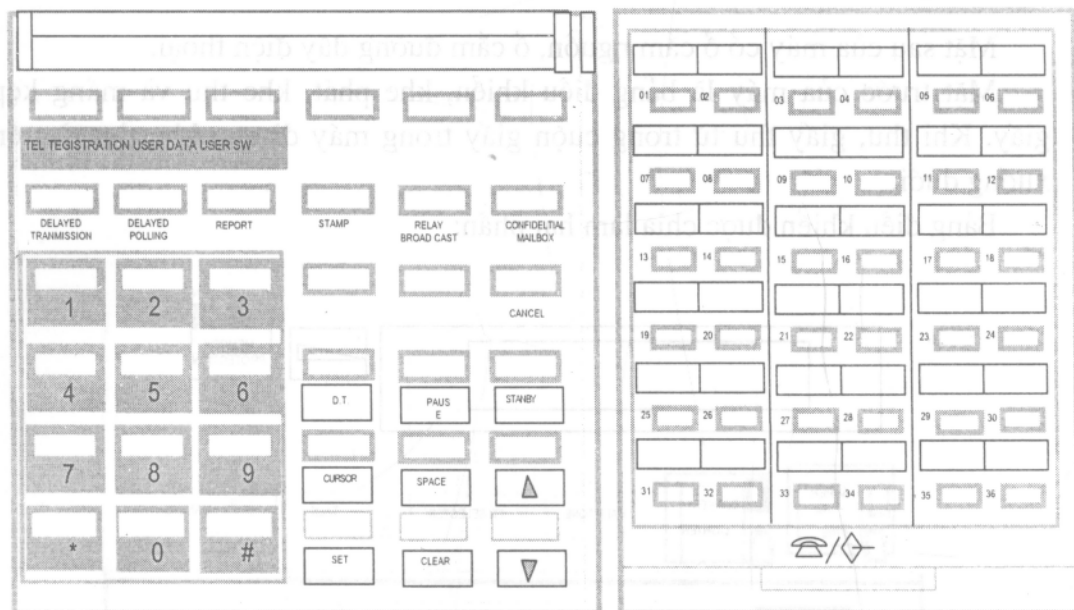
MANUAL: Chọn chế độ làm việc nhân công hay tự động.

TALK: Chọn chế độ thoại khi phát hay thu fax.

TTI SELECTER: Chọn tên của người phát trên tài liệu.

HALP TONE: Chọn chế độ sáng cho một bức ảnh khi gửi hoặc copy.

- Phần bên phải.



Hình 3.8: Phần bên phải bảng điều khiển máy fax CANON - 450

Gồm 36 phím được bố trí thành 6 hàng, 6 cột. Khi đặt nắp: các phím được đánh số từ 01 đến 36 dùng để nhớ và gọi địa chỉ tất bằng một phím.

Khi mở nắp: mỗi phím là một lệnh riêng, trong đó có 12 phím số giống như các phím số trên bàn phím máy điện thoại. Các phím này được sử dụng để cài đặt lệnh và sẽ được nói đến ở phần sau.

3. Các trình tự cài đặt cơ bản

3.1. Dùng các phím số để đặt chữ

Để đơn giản, bàn phím CANON - 450 không có các phím chữ cái, do đó khi ta muốn cài đặt tên người, tên máy thì phải dùng các phím số theo quy tắc:

- Người ta chia các ký tự thành các bảng: chữ in, chữ thường, số và dấu.
- Dùng phím số 5 để chọn bảng.

Ví dụ: Ấn [5] hiển thị A.

Ấn [5] hiển thị a.

- Ấn và giữ số 6 hoặc số 4, các ký tự hiển thị theo hàng ngang.
- Ấn và giữ số 8 hoặc số 2, các ký tự lần lượt hiển thị theo hàng dọc.
- Khi cần chọn một ký tự, ta ấn [CURSOR].
- Khi cần cách hàng, ta ấn [SPACE].

3.2. Cài đặt các dữ liệu riêng cho máy

3.2.1. Cài đặt số máy

Ấn [USER DATA]

Máy hiển thị: USER DATA
1. ENTER YOUR TEL

Ấn [SET]

Máy hiển thị: 1. ENTER YOUR TE
01 =

Ấn các phím số để đặt số máy, có thể đặt theo thứ tự 01 – 09.

Ấn [SET]

Máy hiển thị: DATA ENTRY OK

Ấn [STAND BY]

3.2.2. Cài đặt tên máy

Ấn [USER DATA]

Ấn [▽] hoặc [Δ]

Máy hiển thị | USER DATA
6. T T I

Ấn [SET]

Máy hiển thị 6. T T I
01 =

Có thể chọn từ 01 ÷ 09 bằng phím [▽] hoặc [Δ]

Ấn [SET]

Máy hiển thị 6. T T I
01 = -

Ấn các phím số để cài đặt tên máy

Ấn [SET]

Ấn [STAND BY]

3.2.3. Cài đặt thời gian

Ấn [USER DATA]

Ấn [▽] hoặc [Δ]

Máy hiển thị USER DATA
5. SET TIME

Ấn [SET]

Dùng hai số để đặt thời gian theo thứ tự: Năm, tháng, ngày, giờ, phút.

Ví dụ: 01/09 04 12: 05

Ấn [SET]

Ấn [STAND BY]

3.3. Nhớ và gọi địa chỉ tất bằng một phím

- Cài đặt khi nhớ:

Ấn [TEL REGISTRATION]

Máy hiển thị TEL REGISTRATION

1.1 – TOUCH SPD

Ấn [SET]

Máy hiển thị 1.1 – TOUCH SPD

01 =

Có thể chọn các số khác từ 01 ÷ 36 bằng phím trên nắp bảng điều khiển.

Ví dụ ấn [02]

Máy hiển thị 1.1 – TOUCH SPD

02 =

- Ấn các phím số để đặt số máy cần nhớ.

Ấn [SET]

Máy hiển thị 1.1 – TOUCH SPD NAME

02 = -

- Ấn các phím số tắt để đặt tên máy cần nhớ.

Ấn [SET]

Máy hiển thị NEED TO SET TX MODE ?

YES = (CLEAR) NO = (SET).

Nếu ấn [SET]

Máy hiển thị 1.1 – TOUCH SPD MODE

03 =

Máy fax sẽ tự động phát với tốc độ mặc định 9600 Bps.

Nếu ấn [CLEAR]

Máy hiển thị 1.1 – TOUCH SPD MODE

02 = 9600 Bps

Ấn [▽] hoặc [Δ] để chọn các tốc độ bit phù hợp.

Ấn [SET]

Ấn [STAND BY]

- Khi gọi địa chỉ tắt.

Ấn [02]

Máy hiển thị TEL = số máy

02 = tên máy

Nếu ấn số chưa nhớ, máy hiển thị

NO TEL #

4. Nhớ và gọi địa chỉ tắt bằng 3 phím

4.1. Cài đặt khi nhớ

Ấn [TEL REGISTRATION]

Ấn [▽]

Máy hiển thị TEL REGISTRATION

2. CODE DIAL.

Ấn [SET]

Máy hiển thị 2. CODE DIAL

* 00 =

Có thể đặt địa chỉ tắt bằng ba phím: *, 0, 0 đến *, 9, 9.

Trình tự cài đặt như khi dùng một phím.

4.2. Khi gọi địa chỉ tắt

Dùng 3 phím để gọi.

Ví dụ: Ấn [*], [2], [6]

Máy hiển thị TEL = số máy

*26 = tên máy

5. Trình tự phát tài liệu

- Đặt các chế độ:

+ Chọn độ nét bằng phím [FINE – SUPER FINE]

+ Chọn độ sáng tối bằng phím [DARKER – LIGHTER]

Ấn [STAMP] khi muốn đánh dấu tài liệu đã phát để tránh phát lặp.

- Đặt giấy.

Mặt giấy cần truyền úp xuống dưới.

Chặn giấy ngay ngắn.

Máy hiển thị: DOCUMENT READY

- Quay số:

Có thể quay số bằng phím gọi tắt hoặc gọi trực tiếp.

- Ấn [START]

- Khi phát xong tài liệu, máy báo hiệu bằng âm thanh và hiển thị:

TRANSMITTING OK

- Ấn [STOP].

6. Trình tự thu tài liệu

Chọn chế độ thu tự động, nhân công, bằng phím [MANUAL].

Nếu thu nhân công thì khi có chuông, ta ấn [START]. Khi thu xong, máy báo hiệu bằng âm thanh

Và máy hiển thị: RECEIVING OK.

Ấn [STOP].

Có thể chọn chế độ cắt giấy từng trang hay toàn bộ tài liệu.

7. Trình tự copy tài liệu

- Chọn chế độ như khi phát tài liệu (khi copy, máy luôn ở SUPER FINE).

- Đặt tài liệu copy như khi phát.

- Ấn [START].

Câu hỏi ôn tập

1. Nêu nguyên lý truyền ảnh tĩnh?
2. Nêu định nghĩa và phân loại nhóm máy fax theo tiêu chuẩn của ITU-T?
3. Trình bày sơ đồ khối và nguyên lý hoạt động phần phát của máy fax?
4. Trình bày sơ đồ khối và nguyên lý hoạt động phần thu của máy fax?
5. Nêu các chỉ tiêu kỹ thuật của máy fax?
6. Trình bày sơ đồ khối và nguyên lý hoạt động của máy fax G3?

Chương 4

THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI SỐ LIỆU

Mục tiêu

- Hiểu cấu tạo, nguyên lý làm việc của một số loại thiết bị đầu cuối số liệu như: màn hình, máy in, bàn phím.
- Phân tích nguyên lý hoạt động của màn hình CRT.
- Hiểu các phương pháp lưu trữ thông tin trên đĩa từ, đĩa quang.
- Biết các thiết bị liên quan đến việc truyền số liệu.
- Hiểu nguyên lý ADSL.

Tóm tắt nội dung

- Cấu tạo và nguyên lý làm việc của một số loại màn hình, máy in laser.
- Nguyên tắc hoạt động và cấu tạo của các thiết bị vào số liệu: bàn phím, chuột, thiết bị quét.
- Các loại bộ nhớ và phương pháp lưu trữ tương ứng.
- Các phương thức trao đổi dữ liệu và các thiết bị liên quan đến truyền số liệu: Modem, cáp.
- Nguyên lý đường dây thuê bao số không đối xứng ADSL.

NỘI DUNG

Cùng với sự phát triển của máy tính và mạng máy tính, các thiết bị đầu cuối số liệu đã trở nên thông dụng và gắn gũi với người sử dụng. Hình ảnh những chiếc máy tính luôn luôn hoạt động được bắt gặp ở hầu hết các cơ quan, công sở, văn phòng... Và máy tính đã trở thành thiết bị không thể thiếu trong đời sống hiện đại ngày nay. Sự gia tăng yêu cầu của người sử dụng mạng số liệu dẫn tới ngày càng có nhiều thiết bị đầu cuối số liệu (còn gọi là thiết bị ngoại vi) mới ra đời và các thiết bị số liệu truyền thông ngày càng hoàn thiện hơn. Nhờ tính đa dạng, thuận tiện, dễ sử dụng của chúng mà số lượng

người biết, sử dụng và gắn bó với mạng số liệu ngày càng tăng. Có thể nói rằng sự thành công của mạng số liệu ngày nay có sự đóng góp rất lớn của các thiết bị đầu cuối số liệu.

Căn cứ vào nhiệm vụ của thiết bị trong hệ thống, các thiết bị đầu cuối số liệu được phân chia thành:

- * Thiết bị ra (hiển thị) số liệu: Đây là loại thiết bị đưa ra tín hiệu dưới dạng ký tự, hình ảnh để người sử dụng có thể “nhìn thấy” các thông tin mà máy tính đã hoặc đang xử lý. Thiết bị hiển thị số liệu bao gồm có màn hình và máy in.

- * Thiết bị vào (thu nhận) dữ liệu: Nhiệm vụ của thiết bị vào số liệu là đưa các thông tin cần thiết vào máy tính. Các thông tin này có thể được lưu giữ hoặc được xử lý bởi CPU. Yêu cầu của tất cả các thiết bị này là phải biến đổi các thông tin đầu vào dưới nhiều dạng khác nhau (ký tự, số, hình ảnh, vạch mã...) thành tín hiệu số đưa vào các bộ nhớ hoặc CPU. Có nhiều loại thiết bị thu nhận số liệu khác nhau như: bàn phím, chuột, bút quang, máy quét, scanner...

- * Thiết bị lưu trữ dữ liệu: Thiết bị lưu trữ dữ liệu có nhiệm vụ lưu trữ các thông tin phục vụ cho các quá trình xử lý và các mục đích khác của máy tính. Trong hệ thống máy tính, thiết bị dùng để lưu trữ thông tin chính là các bộ nhớ.

Ngoài ba loại thiết bị cơ bản trên, còn một số thiết bị ngoại vi khác phục vụ cho quá trình truyền số liệu như các Modem, các thiết bị đường dây thuê bao ADSL...

Trong chương này chỉ giới thiệu một số thiết bị điển hình cho từng loại thiết bị đầu cuối số liệu.

I. THIẾT BỊ HIỂN THỊ SỐ LIỆU

Thiết bị hiển thị số liệu có nhiệm vụ đưa ra các số liệu dưới dạng ký tự, hình ảnh... Trong mạng số liệu thường sử dụng hai loại thiết bị hiển thị số liệu, đó là màn hình và máy in.

1. Màn hình

1.1. Khái quát chung về màn hình

1.1.1. Khái niệm

Màn hình (còn gọi là monitor) máy tính là một bộ phận dùng để hiển thị các tính năng, hoạt động của máy tính. Các hình ảnh (ký tự, số liệu, ảnh...) được hiển thị trên một màn hình hiện sáng.

Cơ chế tạo ảnh của màn hình giống như cơ chế tạo ảnh của tivi.

Màn hình là thành phần rất quan trọng của máy tính, là thành phần hoạt động liên tục, có độ phân giải cao. Tần số quét dọc của màn hình có thể thay đổi từ 23KHz ÷ 120KHz. Tần số quét ngang (dòng) biến thiên từ 15KHz ÷ 90KHz. Do yêu cầu về tính chính xác nên các thành phần linh kiện trên, monitor phải có tính chính xác và có tính ổn định cao.

1.1.2. Quá trình tạo ảnh trong màn hình máy tính

Toàn bộ màn hình được chia thành các phần tử rất nhỏ gọi là điểm ảnh (pixel). Điểm ảnh là điểm nhỏ nhất mà có thể kiểm soát được trên màn hình.

Tuỳ thuộc vào công nghệ chế tạo, mỗi loại màn hình có hình dạng, kích thước của điểm ảnh khác nhau. Ví dụ: Màn hình màu CRT truyền thống có điểm ảnh hình tam giác (được tạo thành từ ba điểm màu R, B, G); màn hình màu theo công nghệ Trinitron có điểm ảnh dạng một dải màu.

Kích thước của điểm ảnh quyết định độ phân giải của màn hình. Độ phân giải được thể hiện bằng số các phần tử ảnh theo chiều ngang (chiều rộng) và số phần tử ảnh theo chiều dọc (chiều cao) của màn hình. Ví dụ, màn hình VGA có độ phân giải 640 x 480 pixel. Các màn hình có độ phân giải càng cao (số lượng điểm ảnh lớn) thì chất lượng hình ảnh càng tốt.

Quá trình tạo ảnh của màn hình chính là quá trình điều khiển sự phát sáng của các điểm ảnh. Các thông tin về vị trí, cường độ sáng của mỗi điểm ảnh được chứa trong card màn hình (Video Adapter Board). Sự kết hợp của các điểm ảnh sẽ cho ra hình ảnh cần hiển thị.

Trong các màn hình truyền thống (màn hình CRT), quá trình tạo ảnh được thực hiện nhờ phương pháp quét, luồng tia điện tử qua các điểm ảnh. Trong màn hình phẳng, quá trình tạo ảnh được thực hiện bằng cách xác định vị trí điểm ảnh và điều khiển sự phát sáng của điểm ảnh.

1.1.3. Phân loại màn hình

Có nhiều cách phân loại màn hình.

- Phân loại theo dạng tín hiệu xử lý: có màn hình tương tự (analog) và màn hình số.

- Phân loại theo hình dạng:

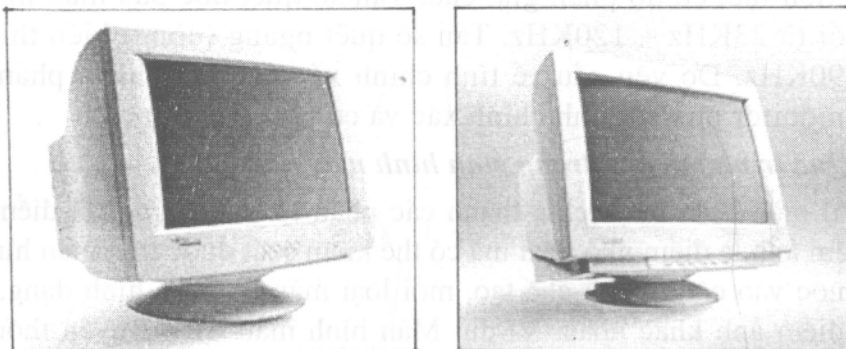
- + Màn hình có mặt hiển thị là mặt cong: mặt cầu hoặc mặt trụ.

- + Màn hình phẳng: mặt hiển thị là mặt phẳng tuyệt đối.

- Phân loại theo công nghệ chế tạo: có rất nhiều loại như màn hình ống tia âm cực CRT, màn hình tinh thể lỏng LCD...

Phần tiếp theo đây, chúng ta sẽ xem xét cấu tạo và nguyên lý hoạt động của màn hình CRT và màn hình LCD.

1.2. Màn hình ống tia điện tử CRT



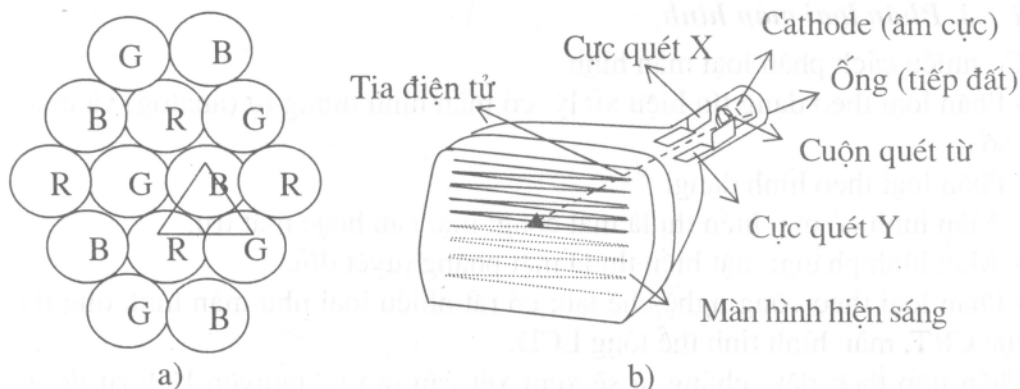
Hình 4.1: Màn hình ống tia điện tử

1.2.1. Cấu tạo

Màn hình ống tia âm cực CRT (Cathode Ray Tube) là loại màn hình cổ điển và thông dụng nhất hiện nay. Màn hình này có thể là màn hình đen trắng hoặc màn hình màu. Nguyên lý làm việc của CRT giống như nguyên lý quét của truyền hình.

- Cấu tạo của màn hình CRT gồm một số phần tử cơ bản sau.

+ Nguồn điện tử âm cực: (Còn gọi là súng điện tử): chức năng của súng điện tử là phát ra các chùm tia điện tử. Số lượng nguồn điện tử phụ thuộc vào loại màn hình (là 1 nếu là màn hình đen trắng hoặc là 3 nếu là màn hình màu). Tùy thuộc vào nguyên tắc hội tụ và điều khiển tia điện tử, các nguồn điện tử âm cực có cấu tạo khác nhau (nguyên tắc tĩnh điện hoặc tĩnh từ).



Hình 4. 2: Nguyên tắc tạo màu (a) và cấu tạo (b) của màn hình CRT truyền thống

+ Màn hình hiện sáng: Về hình dạng có 2 loại: bề mặt màn hình cong theo hình cầu (truyền thống) và bề mặt màn hình cong theo hình trụ (màn hình Trinitron).

Cấu tạo của màn hình hiện sáng có 3 lớp. Lớp ngoài cùng là mặt bảo vệ. Tiếp sau đó là màn hình hiện sáng. Màn hiện sáng được phủ một lớp sunfit kẽm. Lớp này sẽ phát sáng dưới tác dụng của tia điện tử. Màu của lớp phát sáng gồm 3 màu cơ bản R, G, B được tạo ra bằng cách trộn một số hợp chất màu với sunfit kẽm. Tùy theo các công nghệ khác nhau mà việc phân bố màu trên màn hình khác nhau. Khuôn che bóng: là khuôn che đặt ngay trước màn hiện sáng. Khuôn che này cần được định vị với màn hiện sáng để vị trí mỗi lỗ khuôn che tương ứng với một bộ ba điểm màu.

+ Bộ điều khiển quét: Điều khiển luồng tia điện tử đưa tới đập vào màn hình tại vị trí yêu cầu. Trong màn hình làm việc theo nguyên tắc tĩnh từ thì bộ điều khiển quét là cuộn quét từ với các cực quét x,y. Trong màn hình tĩnh điện, bộ điều khiển chính là cuộn “thấu kính” từ.

Hình ảnh của một dòng là kết quả quét các tia điện tử qua từng pixel, từ trái qua phải trên cùng một dòng. Hình ảnh của màn hình (toàn bộ màn hình) là kết quả quét màn: từng dòng một, từ trên xuống dưới.

Điểm ảnh trong màn hình CRT có thể thuộc dạng điểm tam giác, dải màu hay điểm màu cải tiến...

* *Điểm tam giác (dot trio):* Được tạo thành từ 3 điểm màu sắp xếp cách đều nhau. Mỗi điểm màu có dạng hình tròn, các điểm màu phải được sắp xếp sao cho cứ 3 màu R, G, B tạo thành 1 điểm tam giác đều trên toàn bộ màn hình (hình 4.2 a). Trong phương pháp này, khuôn che được đặt trước màn photpho. Do cấu tạo là mặt cầu nên khoảng cách tới phần giữa màn hình nhỏ hơn khoảng cách từ súng điện tử đến phần rìa màn hình. Do đó tốc độ tia điện tử ở giữa màn hình cao hơn gây ra sự chênh lệch nhiệt độ ở khuôn che làm cho khuôn che bị biến dạng cơ nhiệt, ảnh hưởng đến chất lượng hình ảnh. Để khắc phục vấn đề này, các nhà sản xuất sử dụng khuôn che làm bằng các loại hợp kim có hệ số nhiệt thấp.

* *Điểm ảnh dạng dải màu:* Thường được sử dụng trong màn hình của Sony sản xuất theo công nghệ Trinitron. Công nghệ này cho phép chỉ sử dụng một súng điện tử cho cả 3 màu, phân bố màu trên màn là các dải màu xen kẽ. Khuôn che của loại màn hình này không phải là các lỗ mà sử dụng các khe dài, mỗi khe dùng cho một dải màu. Nhờ đó mà số các điện tử đến đập vào

màn photpho nhiều hơn làm hình ảnh sống động hơn. Loại màn hình này có nhược điểm là không bền về mặt cơ học, chất lượng hình ảnh giảm đi rõ rệt khi khuôn che bị rung động. Do đó bên trong màn hình cần có các lò xo chống rung đặc biệt.

Ngoài hai loại màn hình có điểm ảnh dạng tam giác và dải màu còn có loại màn hình với dải màu rời rạc (phối nẹp điểm tam giác và dải màu) và màn hình với điểm màu cải tiến (điểm màu hình elip).

Hiện nay trên thị trường có các loại màn hình CRT dạng phẳng tuyệt đối. Đây là loại màn hình hiện đại, sử dụng vi điều chỉnh tia điện tử: điều khiển tốc độ luồng tia điện tử tới màn hình, làm cho các chùm tia theo các hướng khác nhau tới đập vào màn hình phẳng cùng một thời gian. Chất lượng hình ảnh của màn hình CRT phẳng không thua kém gì các màn hình thế hệ trước đó.

1.2.2. Nguyên lý làm việc

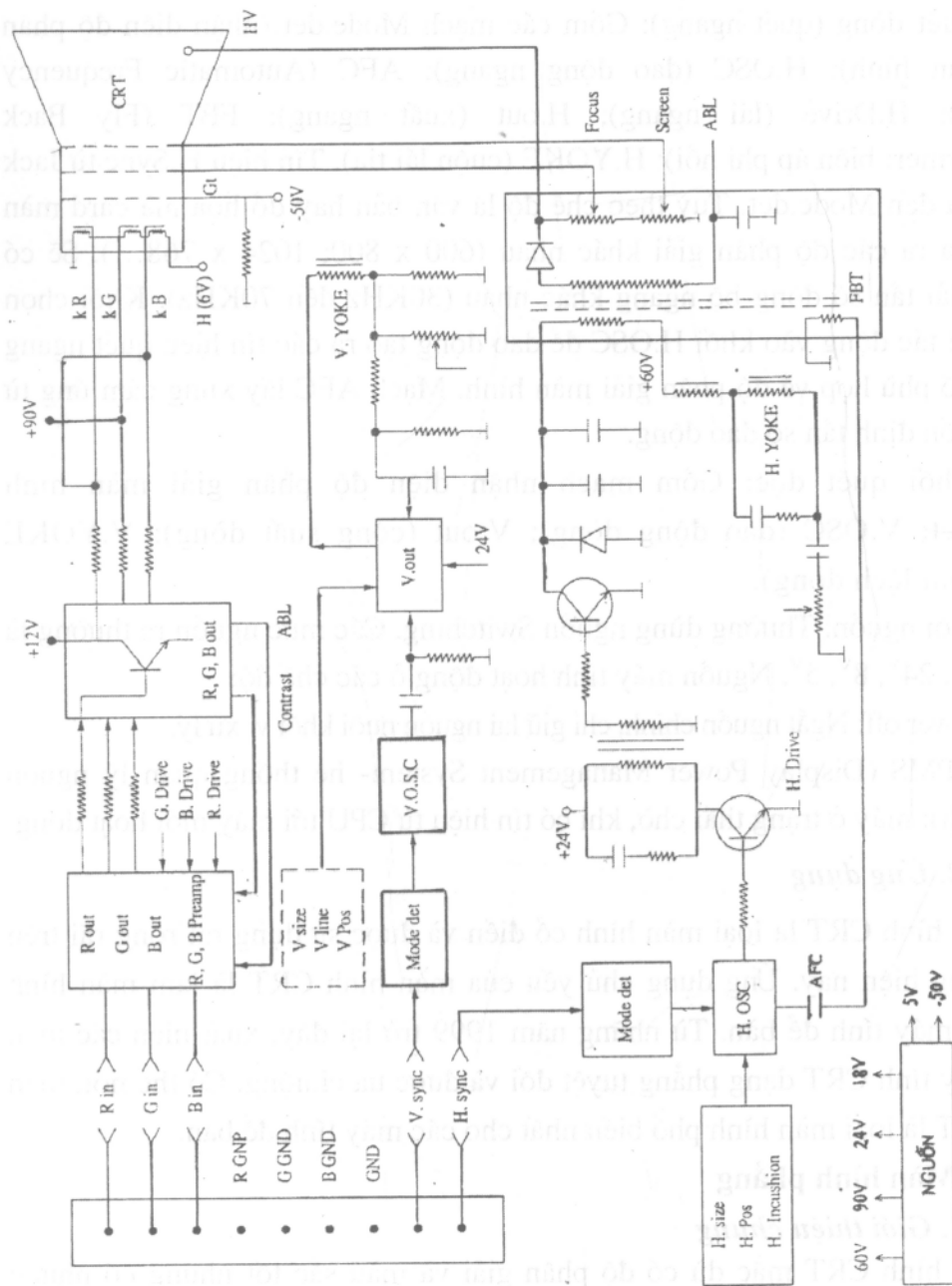
* Trước hết ta xem xét nguyên lý quét và tạo ảnh trong màn hình CRT:

Các tia điện tử được phát xạ từ Kathode nung nóng ở đuôi đèn. Khi thể hiện hình ảnh, thì các tia điện tử được điều khiển di chuyển từ trái sang phải (tạo ra dòng), từ cao xuống thấp (tạo ra màn hình). Đồng thời cường độ của tia điện tử được điều chế theo độ sáng của hình ảnh thể hiện. Khi tia điện tử đập vào cạnh phải hoặc cạnh dưới của màn hình thì nó sẽ bị tắt và được lái rất nhanh theo hướng ngược lại để bắt đầu quá trình quét tạo ra dòng và màn hình mới. Có 2 phương pháp quét: quét một màn hình hoặc quét hai màn hình xen kẽ. Các tiêu chuẩn khác nhau quy định thông số về dòng quét trong một màn hình, tần số quét dòng, tần số quét màn hình với giá trị khác nhau. Các tia điện tử đập vào màn hình phát sáng tạo ra các phần tử của hình ảnh. Tập hợp các phần tử này cho ta hình ảnh mong muốn.

* Sau đây là sơ đồ nguyên lý và chức năng của một loại màn hình CRT thông dụng:

- R, G, B Preamp: Khuếch đại tín hiệu R, G, B từ CPU tới. Ngoài ra còn thực hiện việc thay đổi tương phản (Contrast), sáng tối (Brightness), chỉnh phân cực R, G, B ở các khối công suất màu.

- R, G, B out: Khuếch đại tín hiệu R, G, B cấp cho các Kathode R, G, B đèn hình.



Hình 4.3: Sơ đồ màn hình (Monitor) tương tự

- Quét dòng (quét ngang): Gồm các mạch Mode.det (nhận diện độ phân giải màn hình); H.OSC (dao động ngang); AFC (Automatic Frequency Control); H.Drive (lái ngang); H.out (xuất ngang); FBT (Fly Back Transformer: biến áp phi hồi); H.YOKE (cuộn lái tia). Tín hiệu H.Sync từ Jack cắm đưa đến Mode.det. Tùy theo chế độ là văn bản hay đồ họa mà card màn hình đưa ra các độ phân giải khác nhau (600 x 800; 1024 x 768...). Sẽ có những dải tần số đồng bộ ngang khác nhau (30KHz đến 70KHz). Khối chọn Mode sẽ tác động vào khối H.OSC để dao động tạo ra các tín hiệu quét ngang có tần số phù hợp về độ phân giải màn hình. Mạch AFC lấy xung cảm ứng từ FBT để ổn định tần số dao động.

- Khối quét dọc: Gồm mạch nhận diện độ phân giải màn hình Mode.det; V.OSC (dao động dọc); V.out (công suất dọc); V.YOKE (cuộn làm lệch dọc).

- Khối nguồn: Thường dùng nguồn Switching. Các mức nguồn ra thường là 90V, 60V, 24V, 8V, 5V. Nguồn máy tính hoạt động ở các chế độ:

+ Power off: Ngắt nguồn chính, chỉ giữ lại nguồn nuôi khối vi xử lý.

+ DPMS (Display Power Management System- hệ thống quản lý nguồn màn hình): máy ở trạng thái chờ, khi có tín hiệu từ CPU tới máy mới hoạt động.

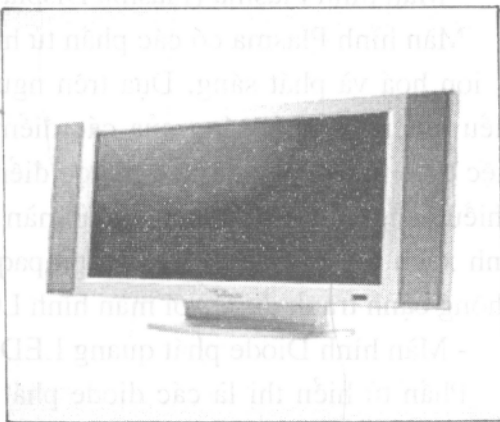
1.2.3. Ứng dụng

Màn hình CRT là loại màn hình cổ điển và được sử dụng rất rộng rãi trên thị trường hiện nay. Ứng dụng chủ yếu của màn hình CRT là làm màn hình cho các máy tính để bàn. Từ những năm 1999 trở lại đây, xuất hiện các màn hình máy tính CRT dạng phẳng tuyệt đối và được ưa chuộng. Có thể nói, màn hình CRT là loại màn hình phổ biến nhất cho các máy tính để bàn.

1.3. Màn hình phẳng

1.3.1. Giới thiệu chung

Màn hình CRT mặc dù có độ phân giải và màu sắc tốt nhưng có nhược điểm là công kênh, nặng, tiêu thụ điện năng lớn. Do đó không thích hợp với các máy tính xách tay. Các loại màn hình phẳng thường có kích thước nhỏ, nhẹ, mức tiêu thụ điện năng hợp lý. Vì vậy, màn hình phẳng là loại màn hình thông dụng của máy tính xách tay và một số máy tính để bàn hiện đại.



Hình 4.4: Màn hình phẳng

* *Phân loại:* Cấu tạo chung của các loại màn hình phẳng bao gồm nhiều phần tử hiển thị ghép lại theo ma trận hình chữ nhật. Phần tử hiển thị đó có thể được điều khiển để phát xạ hay không phát xạ ánh sáng. Tùy theo nguyên lý hoạt động, màn hình phẳng được chia thành nhiều loại khác nhau. Có thể liệt kê một số loại màn hình phẳng như sau:

- Màn hình tinh thể lỏng: Màn hình tinh thể lỏng được sử dụng rộng rãi từ những năm 1971 trong các lĩnh vực: tivi, máy ảnh số, màn hình máy tính. Đây là loại màn hình rất thông dụng trong thực tế nên sẽ được đề cập kỹ trong phần 1.3.2.

- Màn hình điện quang EL (Electroluminescent - Display).

Trong loại màn hình này, phần tử hiển thị là các lớp photpho ở giữa 2 tấm điện cực, khi có điện thế, lớp photpho bị kích thích và phát sáng.

- Màn hình Plasma (Plasma Display).

Màn hình Plasma có các phần tử hiển thị (các điểm ảnh) là các ô khí trơ sẽ bị ion hoá và phát sáng. Dựa trên nguyên tắc đó, bộ điều khiển màn hình sẽ điều khiển sự phát sáng của các điểm ảnh. Có thể thấy rằng, màn hình làm việc theo nguyên lý này có nhược điểm là thời gian làm việc ngắn và tiêu tốn nhiều năng lượng. Trước đây loại màn hình này thường được sử dụng cho máy tính xách tay của Toshiba và Compaq. Hiện nay loại này ít được sử dụng vì không cạnh tranh được với màn hình LCD tiên tiến.

- Màn hình Diode phát quang LED (Light Emitting Diode Display).

Phần tử hiển thị là các diode phát quang LED được ghép với nhau thành ma trận điểm ảnh. Khi có dòng thuận qua LED thì sẽ phát sáng. Yêu cầu về điện áp của LED rất thấp do đó tiết kiệm công suất. Ngoài ra thời gian làm việc của LED rất bền. Bằng việc điều khiển sự phát sáng của các điểm ảnh là LED, các ký tự sẽ được tạo thành theo yêu cầu.

Ngoài ra trong thực tế còn chế tạo được các màn hình ống tia âm cực phẳng tuyệt đối.

Trong tương lai, ngoài các loại màn hình tương tự này (LED, CRT, Plasma...) còn có loại màn hình mới dựa trên công nghệ xử lý quang số DLP (Digital Light Processing). Công nghệ này cho phép cấy các chi tiết cơ học, quang học và điện tử trên cùng một vi mạch. Sự ra đời của công nghệ này đem lại lợi ích giống như việc ra đời công nghệ lưu dữ liệu trên CD.

** Các đặc tính của màn hình phẳng.*

- Cấu trúc điểm ảnh: Giống như màn hình CRT, hình ảnh do màn hình tạo ra chỉ là tập hợp những phần tử ảnh riêng biệt (điểm ảnh). Các điểm ảnh được sắp xếp theo mạng lưới ma trận gồm các hàng và các cột. Thông tin về mỗi điểm ảnh được lưu giữ trong video RAM. Khi dữ liệu được truy cập vào video RAM, những điểm ảnh bị truy xuất sẽ mất đi tạo thành một điểm tối trên màn hình.

- Tỷ số giữa chiều rộng và chiều cao của điểm ảnh được gọi là tỷ số cạnh. Tỷ số cạnh thực chất là kích thước của mỗi điểm ảnh hay nói cách khác là chiều dài và chiều rộng của màn hình. Kích thước của điểm ảnh quyết định độ phân giải của màn hình. Kích thước điểm ảnh càng nhỏ, độ phân giải càng cao. Nếu điểm ảnh là điểm vuông thì tỷ số này là 1:1. Tuy nhiên, tỷ số cạnh của màn

hình phẳng thường khác 1:1 vì chiều cao của điểm ảnh bao giờ cũng lớn hơn chiều rộng của nó.

- Góc quan sát của màn hình phẳng hẹp hơn nhiều so với màn hình CRT. Góc quan sát là góc mà ta có thể xem xét các chi tiết trên màn hình một cách rõ nhất. Màn hình CRT tập trung nhiều ánh sáng nên góc quan sát rất rộng (thường đến 70°). Màn hình phẳng có góc quan sát hạn chế. Do vậy, độ tương phản của nó cũng giảm một cách nhanh chóng khi thay đổi hướng nhìn.

1.3.2. Nguyên lý hoạt động của màn hình LCD

Như trên đã nói, màn hình LCD là loại màn hình phẳng được sử dụng rộng rãi. Phần tử hiển thị của loại này chính là các tinh thể lỏng.

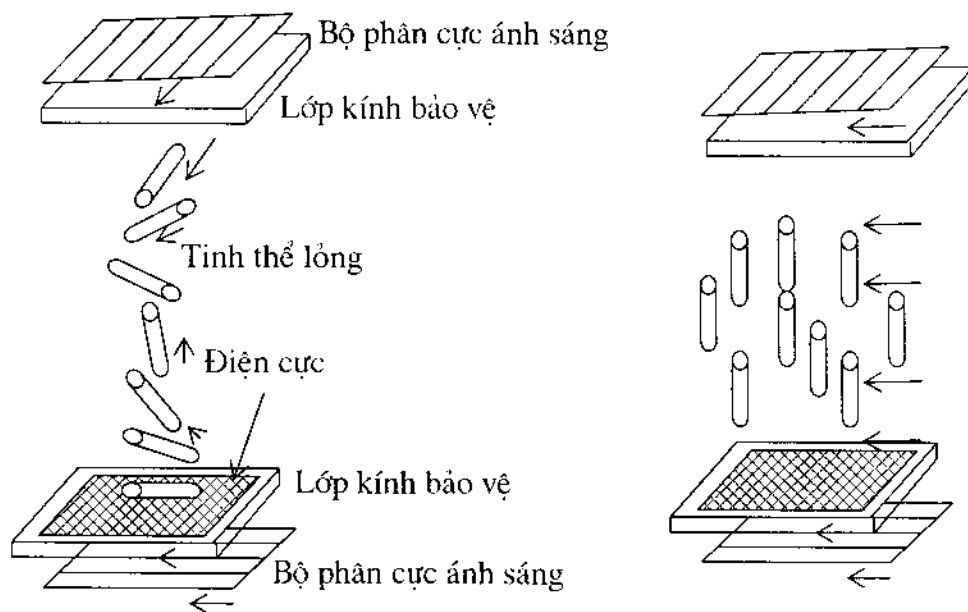
Tinh thể lỏng LCD (Liquid Crystal Display) là một chất lỏng hữu cơ ngưng tụ. Nó là một trạng thái nằm giữa trạng thái rắn và trạng thái lỏng (đẳng hướng). Các phân tử này có dạng màng mỏng kích thước $6 \div 25 \text{ }\mu\text{m}$ có khả năng phân cực ánh sáng dẫn đến thay đổi cường độ sáng. Phần tử LCD được đặt giữa 2 điện cực trong suốt và trợ về mặt hoá học (Oxyt Indi - thiếc). Sau 2 điện cực là lớp kính bảo vệ và ngoài cùng là bộ phân cực ánh sáng (tấm phân cực). Để điều khiển hướng của phân tử LCD, người ta sử dụng một trường tĩnh điện.

** Cơ chế hiển thị của LCD như sau:*

- Hai bộ phân cực ánh sáng có phân cực vuông góc với nhau. Do phân tử LCD có hiệu ứng trường xoắn. Giữa 2 mặt kính bảo vệ, các phân tử trong lớp tinh thể lỏng xoắn và dẫn chuyển hướng đến 90° . Vì vậy khi ánh sáng đi vào lớp LCD, nó sẽ bị phân cực và xoắn theo hướng của hướng phân tử tinh thể. Kết quả là ánh sáng sau khi đi qua lớp LCD bị chuyển hướng một góc là 90° . Vì vậy ánh sáng từ một bộ phân cực sau khi qua LCD có cực trùng với cực của bộ phân cực ánh sáng phía đối diện. Do đó, ánh sáng đi qua được lớp tinh thể và khi này lớp tinh thể lỏng có trạng thái sáng.

- Khi có điện trường đặt vào 2 điện cực thì các phân tử tinh thể lỏng bị sắp xếp lại, làm mất đi đặc tính xoay phân cực ánh sáng 90° . Do đó, ánh sáng đi vào LCD sẽ bị giữ lại mà không đi qua hay phản xạ lại được nữa. Khi đó lớp

tinh thể có trạng thái tối và ký tự được hiển thị màu đen. Nguồn sáng sử dụng thường là LED, đèn ống tia âm cực lạnh hoặc một số loại khác. Thông qua việc điều khiển điện trường giữa các điện cực của LCD, có thể điều khiển các điểm ảnh để tạo ra hình ảnh mong muốn.

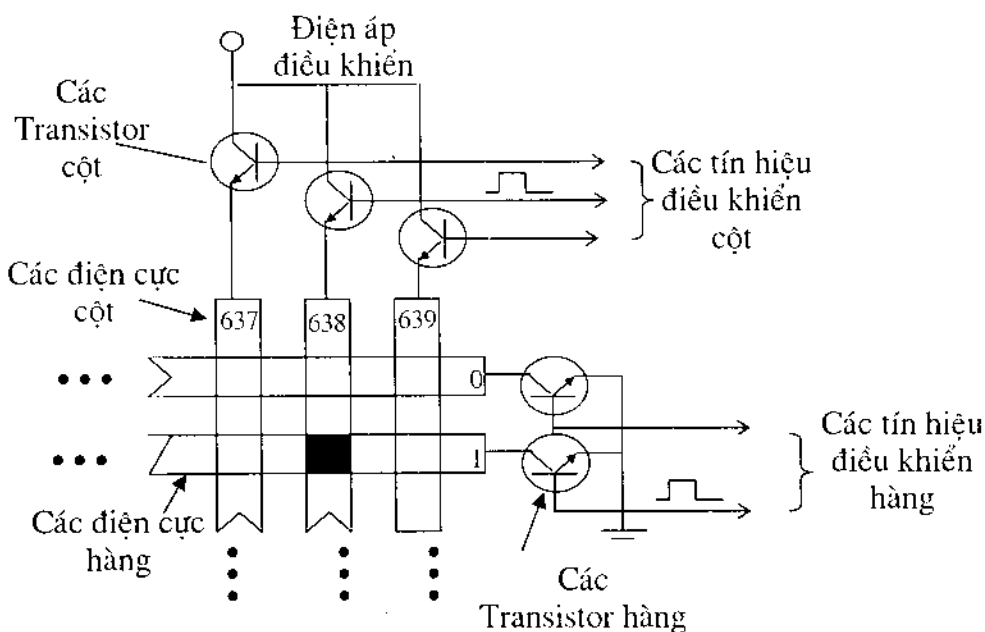


Hình 4.5: Cơ chế hiển thị của LCD

- Đối với màn hình màu, trên mặt kính trước được phủ một lớp lọc màu. Mỗi điểm ảnh gồm 3 điểm màu: đỏ, xanh lá cây và xanh dương. Tùy thuộc vào sự xuất hiện của 3 điểm màu, điểm ảnh sẽ hiển thị với màu sắc khác nhau. Nếu cả 3 điểm màu cùng xuất hiện một lúc, điểm ảnh sẽ là màu đen. Nếu cả 3 điểm màu đều tắt, khi ánh sáng đi qua sẽ xuất hiện điểm ảnh trắng. Bằng cách điều khiển các điểm màu các điểm ảnh sẽ được hiển thị theo yêu cầu.

* *Hoạt động của ma trận thụ động và ma trận tích cực (Passive and Active Maxtrix).*

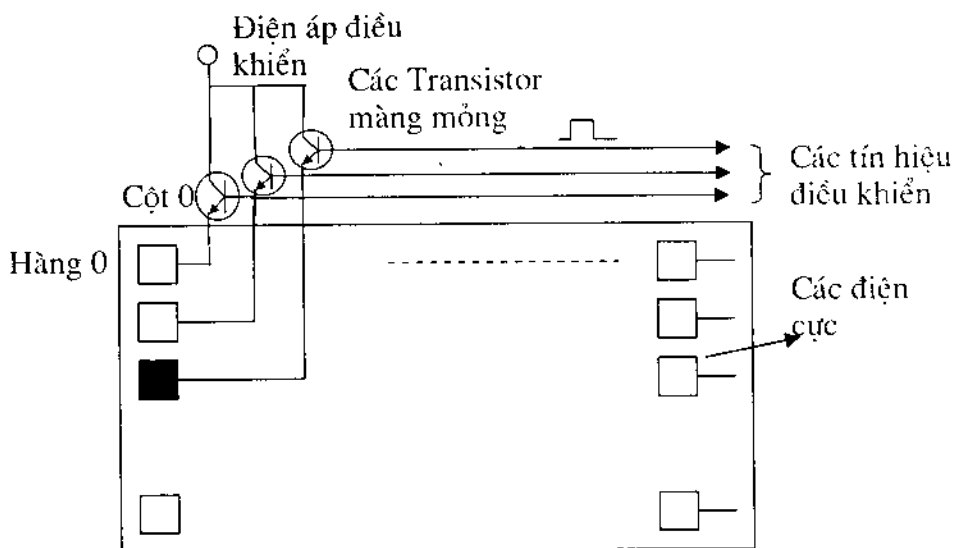
Để hiển thị hình ảnh trên màn hình, cần phải xác định điểm ảnh (định địa chỉ) và điều khiển sự phát sáng của điểm ảnh đó. Có hai cách định địa chỉ trong màn hình LCD là: định địa chỉ dạng hoạt động thụ động (Passive Addressing) và định địa chỉ dạng hoạt động tích cực (Active Addressing).



Hình 4.6: Cấu trúc và vận hành của một ma trận LCD thụ động

Trong phương pháp định địa chỉ thụ động, ma trận điểm ảnh là ma trận thụ động. Mỗi lớp kính của tế bào tinh thể lỏng chứa đựng những điện cực trong suốt. Kính phía trước gồm những điện cực xếp thành cột, kính phía sau gồm những điện cực xếp thành dòng lập nên một ma trận. Ở mỗi giao điểm của các điện cực sẽ là một điểm ảnh mang điện tích. Để hiển thị một điểm ảnh, những điện cực này phải được cung cấp năng lượng. Do đó, mỗi điện cực hàng (cột) được cung cấp năng lượng nhờ một Transistor gọi là Transistor lái (Drive Transistor). Các Transistor này hoạt động nhờ các tín hiệu điều khiển dạng số tạo ra từ IC điều khiển ma trận. IC này được cài đặt trên panel LCD. Khi một điện cực hàng được chọn thì dãy các điện cực nằm trên cột tương ứng sẽ được định địa chỉ và cứ như vậy cho đến lúc tất cả các điểm ảnh nằm trên hàng đã được chọn. Bằng cách đó màn hình được điều khiển thiết lập địa chỉ cho cả một hàng tại một thời điểm thay vì một ảnh điểm. Màn hình ma trận thụ động có cấu tạo đơn giản nhưng tốc độ chậm, không đáp ứng được yêu cầu hiển thị hình ảnh với tốc độ nhanh.

- Màn hình ma trận tích cực.



Hình 4.7: Cấu trúc và vận hành của một ma trận LCD tích cực

Trong màn hình ma trận tích cực, mỗi điểm ảnh được điều khiển trực tiếp bởi một điện cực chuyên biệt thay vì dùng các dòng/cột điện cực. Mỗi điện cực được điều khiển bởi một Transistor riêng biệt. Loại màn hình này có số lượng các Transistor rất lớn. Ví dụ: màn hình có độ phân giải 640 x 480 có 207 200 Transistor. Đó chính là các Transistor màng mỏng TFT (Thin Film Transistor). Các Transistor được đặt vào kính phía sau. Tấm kính phía trước đặt một điện cực lớn. Muốn thiết lập địa chỉ cho một điểm ảnh thì phải kích hoạt Transistor tương ứng. Mạch IC điều khiển sự hoạt động của Transistor được đặt trong màn hình. Khi một Transistor hoạt động, một điện áp tương ứng sẽ cung cấp cho điện cực. Điện áp này sẽ hình thành nên một vùng điện trường giữa các điện cực bên trong và điện cực phía trước. Vì mỗi điểm ảnh của màn hình ma trận tích cực có thể định địa chỉ một cách riêng biệt nên không cần phải liên tục cập nhật địa chỉ như với màn hình LCD thụ động. Màn hình ma trận tích cực có thời gian đáp ứng rất nhanh, độ tương phản hoàn hảo tuy nhiên giá thành còn rất cao.

- Đối với màn hình LCD màu, cần số lượng các điện cực nhiều hơn màn hình đơn sắc. Màn hình ma trận thụ động: số cột điện cực nhiều gấp 3 lần điện cực hàng, số Transistor lái nhiều gấp ba lần. Màn hình ma trận chủ động: mỗi điểm ảnh có 3 Transistor màng mỏng. Nguyên lý tạo màu đã xem xét ở phần trên.

1.3.3. Phân loại

Màn hình LCD được phân thành 4 loại.

* *Màn hình TN LCD (Twisted Nematic).*

Cấu tạo của màn hình TN gồm có màn phân cực trước, vật liệu tinh thể lỏng, màn phân cực sau. Ánh sáng đi qua vật liệu tinh thể lỏng bị xoay 90° . Vì vậy, hai màn phân cực có chiều phân cực vuông góc với nhau.

Màn hình TN có giá thành thấp, cấu tạo đơn giản, thời gian đáp ứng tốt nhưng góc độ quan sát hẹp, và độ tương phản thấp. Ngày nay, màn hình này gần như bị thay thế bởi các loại khác.

* *Màn hình STN LCD (Super Twisted Nematic).*

Màn hình này có cấu tạo tương tự như màn hình TN. Tuy nhiên, ánh sáng đi qua vật liệu tinh thể lỏng của màn hình STN sẽ bị xoay 200° . Do đó, kính phân cực sau được thay đổi cho phù hợp với góc xoay của tinh thể lỏng.

Do có độ xoay cao hơn nên màn hình STN có độ tương phản và góc quan sát tốt hơn màn hình TN. Tuy nhiên, màn hình STN đắt tiền hơn và có thời gian đáp ứng của mỗi điểm ảnh chậm hơn.

* *Màn hình NTN LCD (Neutralized Super Twisted Nematic).*

Cấu tạo của màn hình NTN: Ngoài các thành phần như màn hình TN còn có thêm một lớp tinh thể lỏng thứ hai (còn gọi là lớp tế bào bù) đặt trước màn phân cực phía sau. Ánh sáng bị xoay 270° khi đi qua tế bào tinh thể lỏng thứ nhất, sau đó chuyển động xoay của nó được gia tăng khi đi qua tế bào tinh thể lỏng thứ hai. Chỉ có lớp tế bào thứ nhất được kích hoạt để thay đổi đặc tính xoay của các phân tử tinh thể lỏng. Tác dụng của lớp tinh thể lỏng thứ hai là giữ cho ánh sáng hiển thị của các điểm ảnh ổn định, sắc nét. Khi ánh sáng xuyên qua một tế bào bị suy thoái (yếu đi), nó sẽ được gia tăng chuyển động xoay ở lớp tế bào tinh thể lỏng thứ hai, nhờ đó mà ánh sáng đi xuyên qua màn phân cực phía sau và những điểm ảnh bị suy thoái trở nên trong suốt.

Màn hình NTN là loại màn hình có hình ảnh đẹp nhất, độ tương phản cao, góc quan sát rộng. Tuy nhiên, loại màn hình này có nhược điểm là nặng, dày, đắt tiền và khó chế tạo.

* *Màn hình FTN LCD (Film compensated Super Twisted Nematic).*

Màn hình FTN dùng một lớp phim bù ngang (Optically Compensated Film) thay vì dùng một lớp tế bào tinh thể lỏng như trong màn hình NTN. Ánh sáng sau khi qua phân cực trước bị xoay 200° khi đi qua lớp tinh thể lỏng. Lớp phim Compensated có tác dụng làm đổi chiều ánh sáng từ thẳng đứng sang

nằm ngang. Sau đó, ánh sáng đi qua màn phân cực ngang tạo nên một điểm trong suốt. Khi một điểm ảnh được kích hoạt, các phần tử tế bào tinh thể lỏng bị đuỗi thẳng ra, mất đặc tính xoay ánh sáng. Do đó ánh sáng không đủ độ xoay để đi qua màn phân cực phía sau, vì vậy xuất hiện điểm ảnh tối.

Màn hình FTN có nhược điểm là độ tương phản và góc độ quan sát bị giảm hơn so với màn hình NTN. Tuy nhiên nó có ưu điểm là: nhẹ hơn, mỏng hơn, rẻ tiền hơn, tổn thất quang học ít hơn và dễ chế tạo hơn màn hình NTN. Vì vậy loại màn hình này được sử dụng rộng rãi trong các máy tính nhỏ.

2. Máy in

Máy in là loại thiết bị đầu cuối số liệu được sử dụng rộng rãi hiện nay. Tương tự như màn hình, máy in đưa thông tin ra dưới dạng ký tự hay đồ họa, nhưng nội dung thông tin được lưu lại trên giấy.

Các thông tin ký tự, đồ họa từ máy tính phải biên dịch thành ngôn ngữ giao tiếp máy in thông qua chương trình điều khiển máy in (printer driver). Ngôn ngữ giao tiếp máy in là một ngôn ngữ đại cương mà nhiều máy in có thể hiểu được. Ngôn ngữ giao tiếp được truyền qua giao diện song song hay tuần tự từ máy tính đến máy in. Trong máy in, ngôn ngữ giao tiếp được biên dịch một lần nữa sang ngôn ngữ máy in. Ngôn ngữ máy in có nhiệm vụ trực tiếp điều khiển phần cứng máy in. Hiện nay có các loại ngôn ngữ giao tiếp thông dụng là: Postscript – ngôn ngữ đặc tả trang, PCL (Printer Command Language); HP – GL/2 (Hewlett – Packard – Graphics - Language); GDI (Graphical - Device Interface) và Print Gear. Trong các loại ngôn ngữ trên thì Postscript là ngôn ngữ máy in chuẩn nhất và được sử dụng rộng rãi nhất. Ngôn ngữ này dùng trực tiếp mã ASCII để chuyển sang máy in.

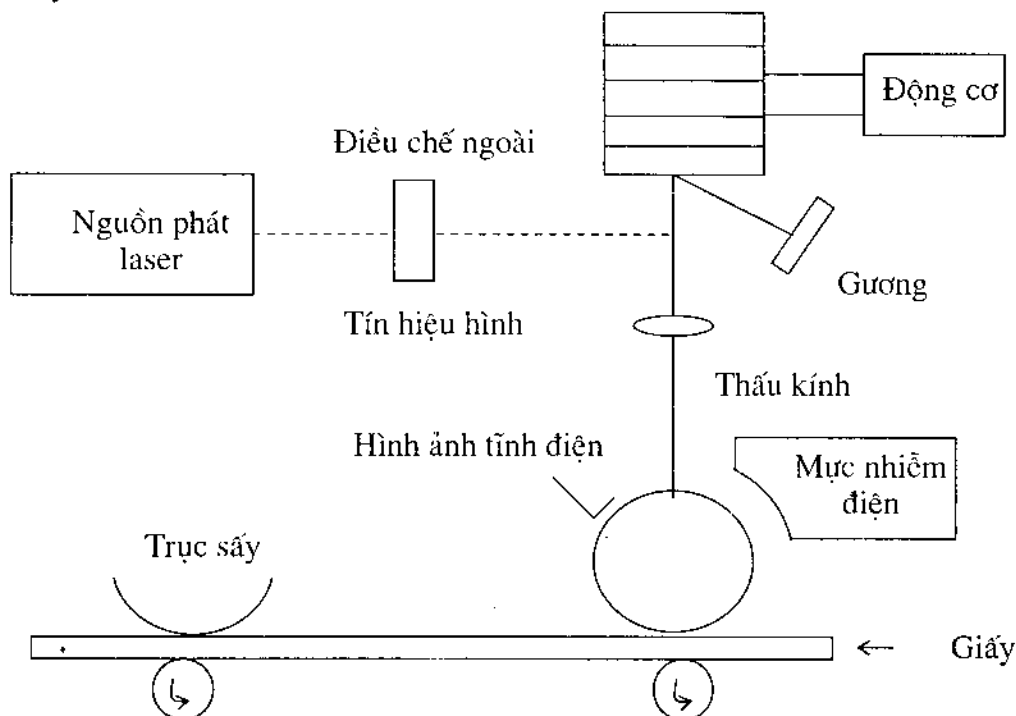
Chất lượng in được đánh giá bằng độ phân giải của máy in. Độ phân giải dpi là số điểm ảnh trên một inch (dot per inch). Độ phân giải càng cao chất lượng in càng tốt, bản in càng sắc nét. Các máy in laser hiện nay thông thường có độ phân giải là 1200 dpi. Các máy in chất lượng cao có độ phân giải 2400 dpi. Ngoài độ phân giải, để đánh giá máy in còn quan tâm đến tốc độ (số trang/phút), tính năng (in nhiều loại giấy)...

Việc ghép nối máy in với máy tính được thông qua bốn giao diện cơ bản:

- + Giao diện song song
- + Giao diện tuần tự
- + Giao diện tuần tự đa chức năng USB
- + Giao diện mạng

Tùy theo vị trí tương đối giữa đầu in và giấy, máy in có thể có các loại máy in tiếp xúc và máy in không tiếp xúc.

Máy in tiếp xúc dùng tiếp xúc cơ học để truyền ký tự hay điểm ảnh qua mực lên giấy. Máy in không tiếp xúc là máy in tách rời quá trình đọc ký tự với quá trình in. Máy in không tiếp xúc có các loại: máy in phun, máy in laser, máy vẽ véc tơ.



Hình 4.8: Nguyên tắc hoạt động của máy in laser

Máy in laser là một trong những máy in tĩnh điện gián tiếp. Phần quan trọng nhất của máy in laser là trống cảm quang. Trống này được phủ một lớp phim hợp chất selen nhạy sáng. Trong bóng tối lớp phim này có điện trở rất cao và hoạt động giống như một tụ điện. Trống được tích điện cao thế khi lần qua dây tích điện. Tia laser được quét lên trống cảm quang qua gương đa giác quay liên tục. Vì trống cũng quay nên tia laser lần lượt quét toàn bộ bề mặt trống. Cường độ tia laser được điều biến theo độ đậm nhạt của từng điểm ảnh và làm giảm điện trở của lớp phủ trống. Tại những điểm này điện thế rất thấp và không hút bột mực khi trống lần qua hộp mực. Phần tích điện hút mực và tạo nên dương bản của trang cần in. Khi giấy lần qua trống, dương bản được

truyền lên giấy. Bột mực được nấu chảy khi giấy đi qua trục sấy. Nhiệt độ trục sấy vào khoảng 260°C. Cùng với lực ép của trục sấy, mực in nóng chảy ấn chặt lên giấy.

Đối với máy in màu, nguyên tắc làm việc giống như máy in laser đen trắng. Tuy nhiên thay vì chỉ có một hộp màu, máy in laser màu có 4 hộp mực cho các màu cơ bản: đen, vàng, magenta, cyan. Các màu này phối hợp với nhau cho các bản in màu bất kỳ.

Máy in phun làm việc theo nguyên tắc phun mực: Mực dẫn điện được phun qua một lỗ rất nhỏ. Kích thước và khoảng cách giữa từng giọt mực điều khiển qua bộ dao động áp điện. Tần số dao động nằm trong phổ tần (100 KHz). Đường kính giọt mực vào khoảng 0,06mm, khoảng cách giữa mỗi giọt là 0,15 mm giọt mực được tích điện nhờ một điện cực nằm trước ống phun. Sau đó giọt mực được 2 điện cực thứ hai điều khiển và phun lên giấy. Đầu phun được quét theo chiều ngang tạo nên từng dòng in.

Các máy in phun hiện nay thường làm việc theo nguyên tắc in phun gián đoạn. Bộ dao động áp điện chỉ hoạt động khi cần phun mực. Nhiều ống phun được xếp thành hàng trên đầu làm tăng tốc độ in. Ngoài ra mực có thể được phun theo nguyên tắc bọt hơi. Bọt khí được tạo bằng một điện trở đốt rất nhỏ. Điện trở nung nóng mực in và tạo nên bọt khí, áp suất bọt khí đẩy giọt mực ra khỏi lỗ phun.

Ngoài hai loại máy in thông dụng trên, còn có các loại máy in khác như máy vẽ vectơ dùng để đưa thông tin đồ họa lên giấy, máy in mực rắn, máy in giấy màu nhạy nhiệt, máy in nền nhiệt, máy in ma trận điểm...

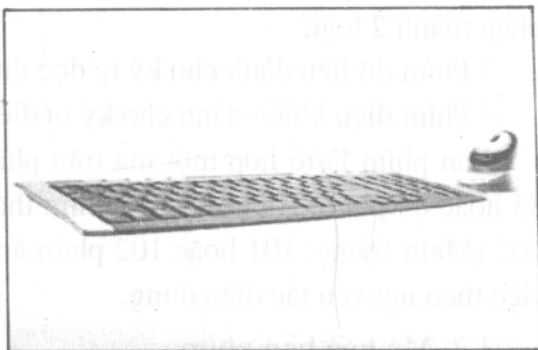
II. BÀN PHÍM VÀ CÁC THIẾT BỊ VÀO SỐ LIỆU KHÁC

Bàn phím là một loại thiết bị thu nhận số liệu. Thiết bị thu nhận dữ liệu có 2 loại: loại đưa thông tin vào dạng ký tự dưới hình thức một mã ký tự (bàn phím, máy quét mã vạch...) và loại đưa thông tin vào dạng đồ họa dưới hình thức tọa độ điểm hay ma trận điểm (chuột, joystick, bảng vẽ...). Ngoài ra căn cứ theo đặc tính vật lý của thông tin đưa vào máy tính mà các thiết bị vào số liệu được chia thành thiết bị cơ điện (đưa thông tin quang sang dạng điện), và thiết bị âm điện (đưa thông tin âm thanh sang dạng số). Sau đây ta sẽ xem xét thiết bị không thể thiếu được trong một máy tính đó là bàn phím.

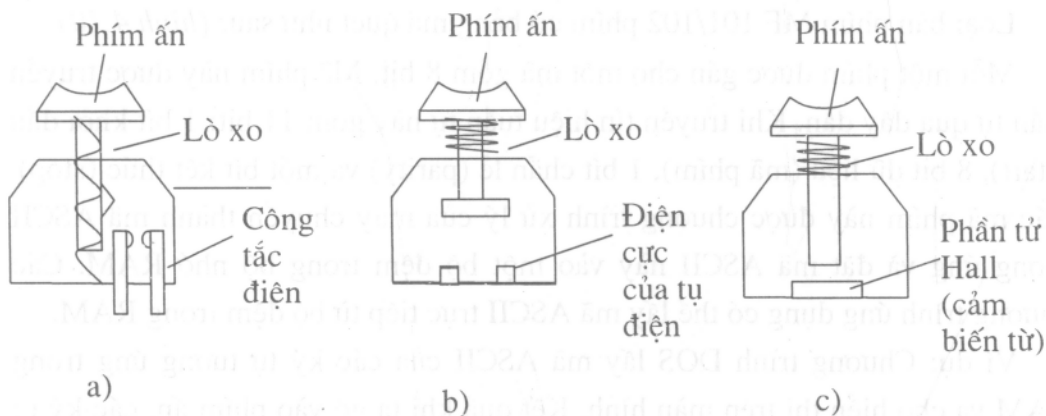
1. Bàn phím

1.1. Giới thiệu chung

Bàn phím là thiết bị vào số liệu dạng cơ điện, nó đưa thông tin vào dạng ký tự dưới hình thức một mã ký tự. Để làm được điều đó, bàn phím có cấu tạo từ tổ hợp các phím ấn. Phím ấn có tác dụng cảm biến lực và chuyển lực ấn thành một đại lượng điện. Sau đó, đại lượng này tiếp tục được xử lý thành tín hiệu số để truyền đến máy tính.



Hình 4.9: Bàn phím



Hình 4.10: Nguyên tắc các loại phím ấn

a) Phím điện trở; b) Phím điện dung; c) Phím điện từ

Tùy theo các nguyên tắc cảm biến khác nhau mà phím ấn được phân thành các loại khác nhau. Nếu khi ấn phím, lực ấn làm thay đổi điện trở của phím ấn, sự thay đổi này được cảm nhận và biến đổi thành đại lượng điện tương ứng thì loại phím ấn này là phím cảm biến điện trở. Tương tự như vậy có phím cảm biến điện dung (thay đổi về điện dung) và phím cảm biến điện từ (thay đổi về dòng điện theo hiệu ứng Hall).

Để phím ấn luôn ở trạng thái sẵn sàng (trạng thái mở) thì mỗi phím ấn phải có một lò xo. Lò xo này có tác dụng cân bằng lực của ngón tay và kéo

phím trở lại trạng thái cũ khi ngón tay nhả ra. Trên bàn phím, phím ấn được phân thành 2 loại:

- Phím dữ liệu dành cho ký tự đọc được: chữ cái, số, ký hiệu.
- Phím điều khiển dành cho ký tự điều khiển: enter, escape...

Bàn phím là tổ hợp một ma trận phím ấn. Trước đây bàn phím thường có 83 hoặc 84 phím. Hiện nay bàn phím thông dụng nhất là loại MF 101 hay MF 102 (Main frame, 101 hoặc 102 phím ấn). Loại bàn phím này có phím ấn làm việc theo nguyên tắc điện dung.

1.2. Mã hoá bàn phím

Để chuyển được các ký tự từ bàn phím vào máy tính thì các phím ấn phải được mã hoá. Yêu cầu của mã phím là phải truyền tải đủ thông tin cần truyền (ký tự, số, dấu...) và phải tương thích với mã ASCII của máy tính.

Loại bàn phím MF 101/102 phím có bảng mã quét như sau: (hình 4.10).

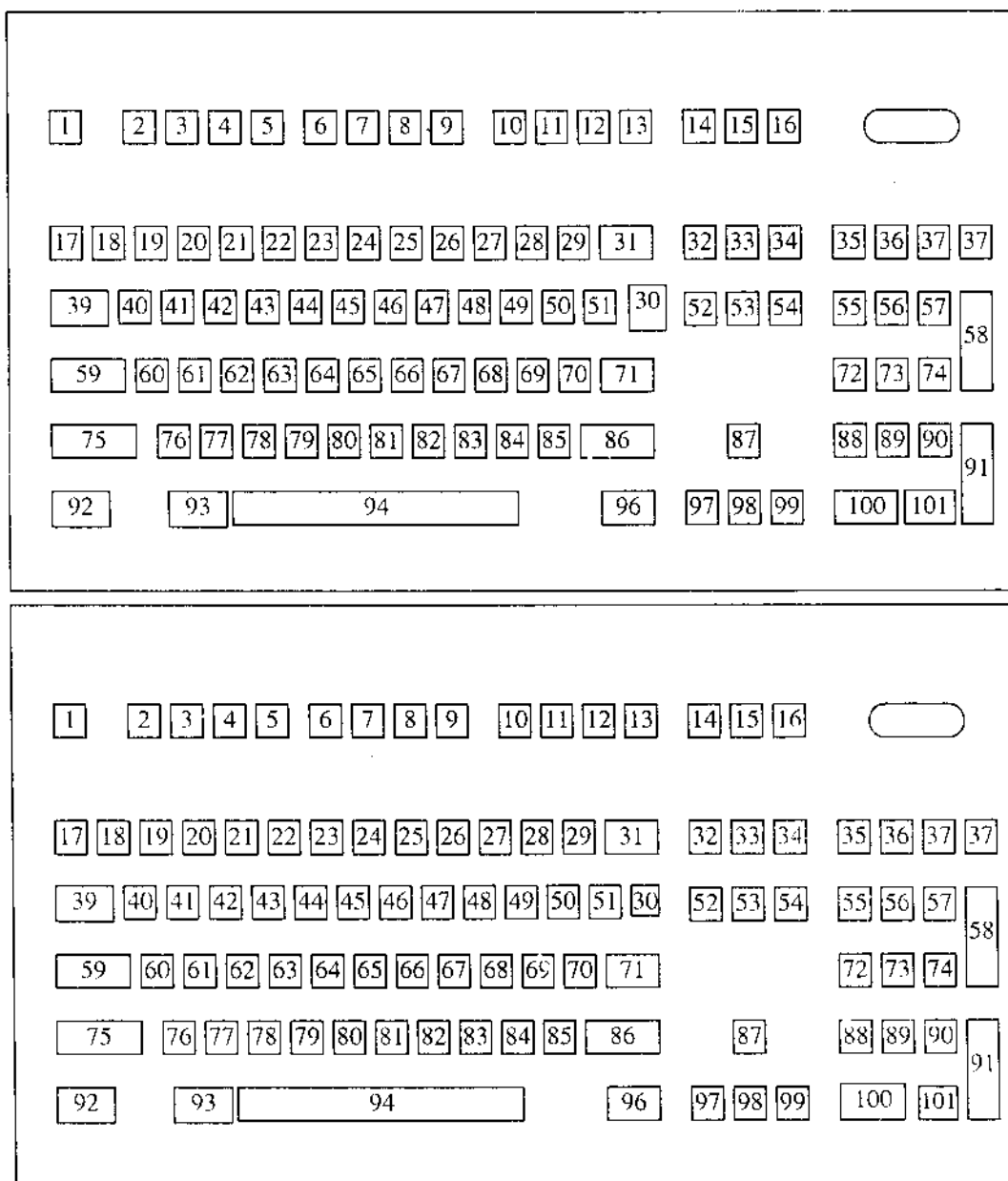
Mỗi một phím được gán cho một mã gồm 8 bit. Mã phím này được truyền tuần tự qua dây dẫn. Khi truyền tín hiệu tuần tự này gồm 11 bit: 1 bit khởi đầu (start), 8 bit dữ liệu (mã phím), 1 bit chẵn lẻ (parity) và một bit kết thúc (stop). Các mã phím này được chương trình xử lý của máy chuyển thành mã ASCII tương ứng và đặt mã ASCII này vào một bộ đệm trong bộ nhớ RAM. Các chương trình ứng dụng có thể lấy mã ASCII trực tiếp từ bộ đệm trong RAM.

Ví dụ: Chương trình DOS lấy mã ASCII của các ký tự tương ứng trong RAM và cho hiển thị trên màn hình. Kết quả khi ta gõ vào phím ấn, các ký tự tương ứng được hiển thị hoặc thực hiện chức năng của mình.

Chú ý: Các hệ điều hành phải xử lý được 3 trạng thái ấn phím, giữ và nhả phím. Nếu không có tín hiệu nhả phím thì sau 0,5 giây, mã của phím ấn liên tục sẽ được gửi liên tiếp về bộ vi xử lý.

Do số lượng các phím ấn có hạn nên mỗi phím ấn thường được sử dụng để mã hoá 2 ký tự thông qua phím điều khiển. Nếu chỉ ấn phím thông thường thì phím được ấn sẽ được mã hoá tương ứng với bảng mã quét (ký tự ở vị trí dưới trên mặt phím).

Khi sử dụng phím điều khiển shift + phím ấn thì mã phím khi đó tương ứng là với ký tự ghi ở phía trên của mặt phím.



Hình 4.11: Sơ đồ mã quét bàn phím MF 101/102 phím.

Trong quá trình hoạt động, hệ điều hành sẽ kiểm tra các phím điều khiển (shift, ctrl, Alt) và phím đặc biệt (Insert, Caplock, Scroll lock, Numlock) trước sau đó mới dịch mã bàn phím. Quá trình này dùng để kiểm tra các tổ hợp đặc biệt.

+ Ctrl + Alt + Del: Khởi động máy vi tính mà không cần tắt máy (khởi động nóng).

+ PrtScr: In nội dung màn hình ra máy in.

+ Ctrl + Numlock, Pause: treo máy cho đến khi một phím khác được đánh.

+ Alt + phím chữ số: đưa trực tiếp mã ASCII vào máy.

+ Ctrl + phím chữ cái: đưa trực tiếp mã ASCII vào máy.

+ Ctrl + phím chữ cái: đưa vào ký tự điều khiển tương đương với mã ASCII của chữ cái trừ đi 64 (Ví dụ: Ctrl + B: điều khiển viết chữ đậm...).

Trong bộ nhớ RAM, có một byte chứa bit trạng thái của các phím đặc biệt này. Bit 7: Ins; Bit 6: Caplock; Bit 5: Numlock; Bit 4: Scroll lock; Bit 3: Alt; Bit 2: Ctrl; Bit 1: Shift left; Bit 0: Shift right. Nếu các phím đặc biệt bị ấn, bit tương ứng của nó sẽ có giá trị bằng 1 còn ngược lại thì giá trị của bit tương ứng là 0.

Ngoài các phím ấn, trên bàn phím còn có các đèn Led tương ứng sẽ sáng khi muốn tắt đi thì chỉ cần bấm lại các phím tương ứng.

1.3. Phối ghép bàn phím với máy tính

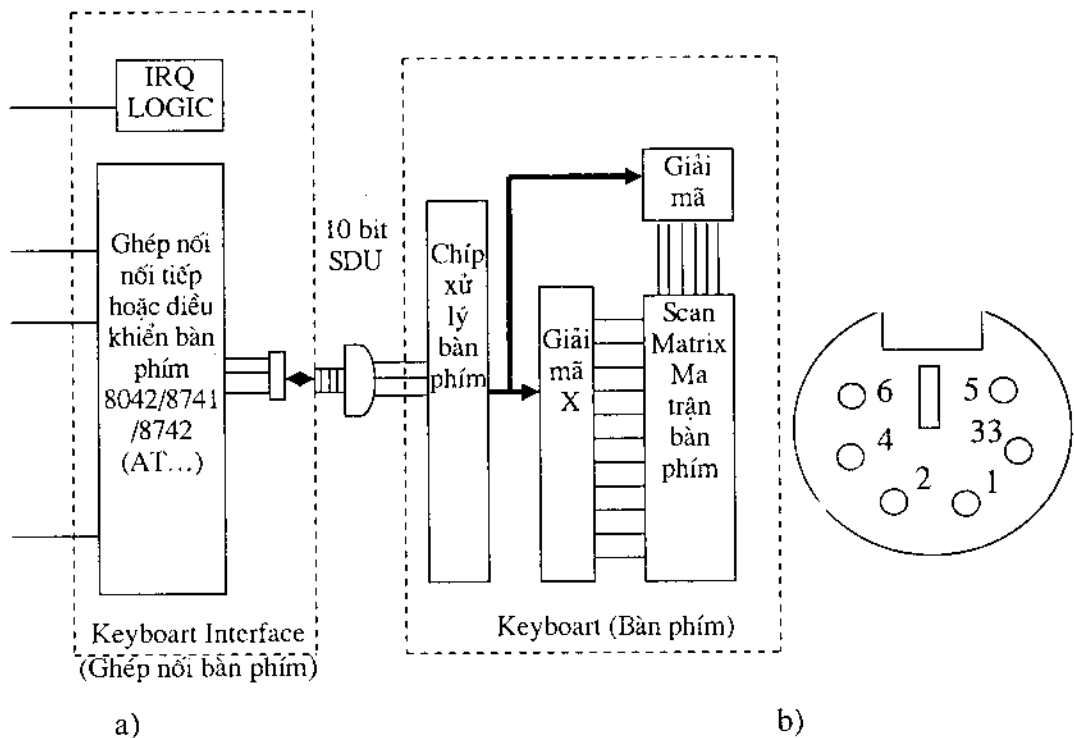
Việc phối ghép bàn phím với máy tính (bộ vi xử lý) có thể được thực hiện theo 2 cách:

* Dùng bộ vi xử lý quản lý trực tiếp bàn phím thông qua một số mạch cổng. Bằng cách này CPU làm việc trong chế độ thăm dò. Trường hợp này có ưu điểm là đơn giản về phần cứng nhưng nhược điểm là CPU phải dành 1 phần thời gian để quản lý bàn phím. Cách này không thích hợp cho các máy tính tốc độ cao hiện nay.

* Dùng mạch quản lý chuyên dụng để phối ghép với bàn phím. CPU chỉ làm việc với bộ quản lý bàn phím do đó nó được giải phóng để dành thời gian cho các công việc quan trọng hơn. Cách này hiện nay được sử dụng chủ yếu cho các máy tính hiện đại.

Sau đây ta sẽ xem xét việc phối ghép bàn phím với máy tính thông qua vi mạch chuyên dụng: đó là phối ghép bàn phím MF 101/102 với máy tính của IBM - PC .

Bàn phím được ghép nối với máy tính thông qua ổ cắm dây dẫn theo chuẩn công nghiệp Đức DIN (Deutsche - Industrie - Norm). Các chân ổ cắm DIN được bố trí như sau:



Hình 4.1: a) Ghép nối bàn phím và máy tính; b) Ổ cắm DIN

Chân 1: Dùng cho tín hiệu yêu cầu và xung đồng hồ (Key board Clock)

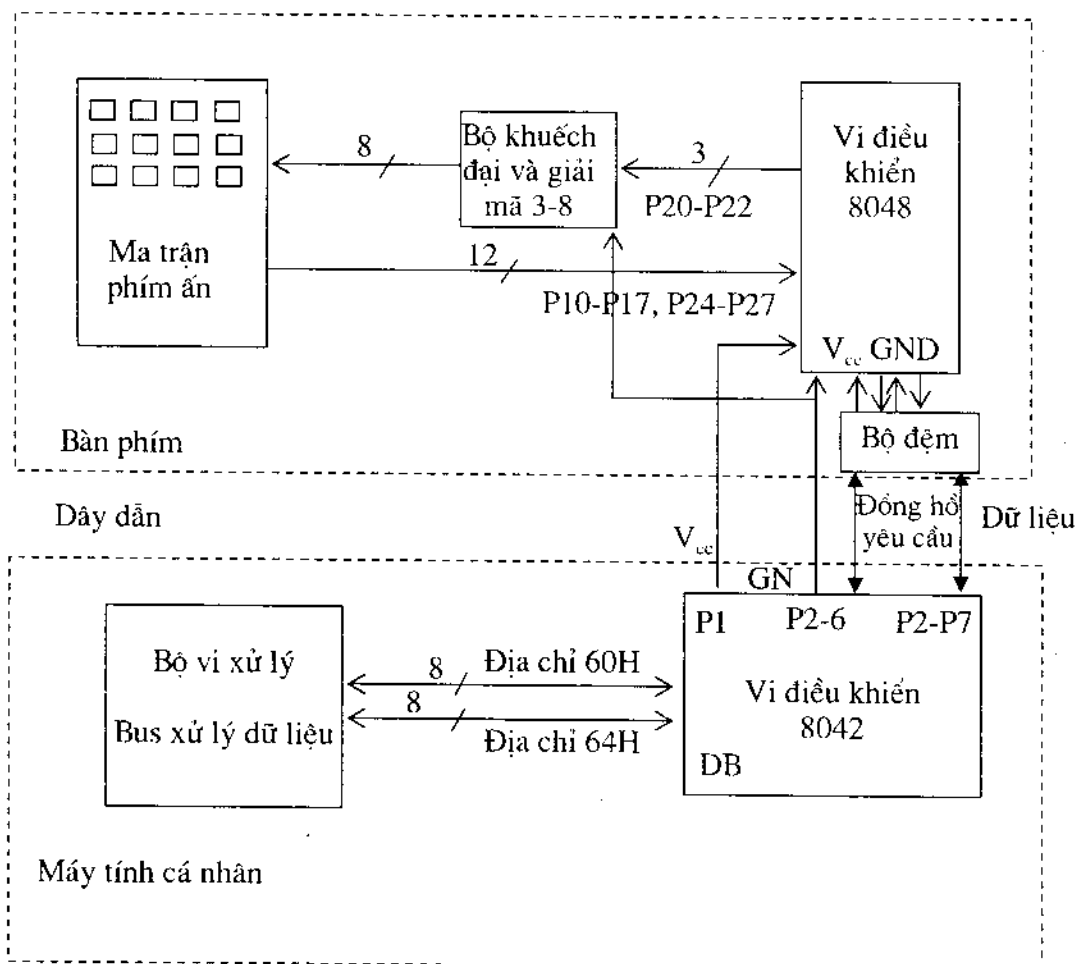
Chân 2: Dùng cho tín hiệu dữ liệu tuần tự (Key board data)

Chân 3: Reset bàn phím hoặc không dùng

Chân 4: Tiếp đất GND

Chân 5: Nguồn điện ($V_{CC} = +5VDC$)

Chân bọc kim: Đất bảo vệ.



Hình 4.13: Sơ đồ khối nguyên tắc hoạt động của bàn phím trong máy tính cá nhân tương thích IBM

Vi mạch chuyên dụng quản lý bàn phím chính là bộ vi điều khiển 8048. Bộ vi điều khiển 8048 có một bộ xử lý trung tâm CPU, bộ nhớ ROM (chương trình điều khiển bàn phím được ghi sẵn trong ROM), bộ nhớ RAM, bộ định thời lập trình được, cổng dữ liệu 8 bit và 2 cổng 8 bit vào ra lập trình được, cổng dữ liệu 8 bit và 2 cổng 8 bit vào ra lập trình được (cổng 1 và 2). Khi vừa được nối với nguồn, bộ vi điều khiển 8048 có nhiệm vụ đưa ra các mã quét liên tục 3 bit. 3 bit này được giải mã và khuếch đại thành 8 bit quét ma trận bàn phím. Vị trí này được xác định và đưa về 8048 bằng tổ hợp 12 bit. Sau khi

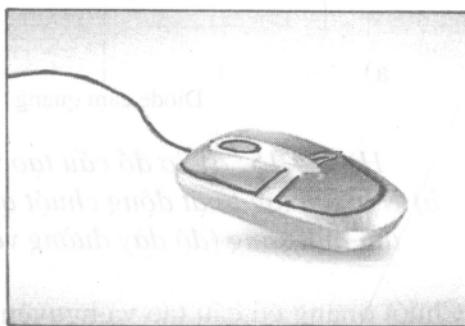
xác định vị trí phím ấn, 8048 sẽ truyền mã phím qua dây dẫn tới máy vi tính thông qua chân 2 của ổ cắm DIN. Bộ vi điều khiển 8042 có cấu tạo giống như 8048 chức năng của bộ này là trung gian truyền thông tin quản lý bàn phím 8048 và CPU để các mã bàn phím chuyển thành mã ASCII và đưa vào RAM của máy vi tính. Trong thực tế, ngoài việc phối ghép bàn phím - máy tính, còn tồn tại các mạch kết hợp các phối ghép bàn phím - đèn LED với CPU để báo hiệu một vài trạng thái nào đó. Điển hình mạch 8279 của Intel, ngoài khả năng quản lý bàn phím còn có khả năng điều khiển bộ phận hiển thị gồm nhiều nhất 16 đèn LED 7 nét ở chế độ động.

2. Các thiết bị vào số liệu khác

Ngoài bàn phím là thiết bị vào số liệu không thể thiếu đối với một máy tính, còn có các loại thiết bị khác như: con chuột, cần điều khiển (joystick) bút quang, màn hình cảm xúc, bảng vẽ vectơ, thiết bị quét...

2.1. Chuột máy tính

Con chuột là thiết bị nhập dữ liệu vào dưới dạng vị trí điểm tương đối. Nó xác định vị trí của con trỏ trên màn hình thông qua việc đo tốc độ di chuyển tương đối viên bi. Mỗi chuột có từ 2 đến 3 phím nhấn để đưa tín hiệu chọn vị trí hiện hành.



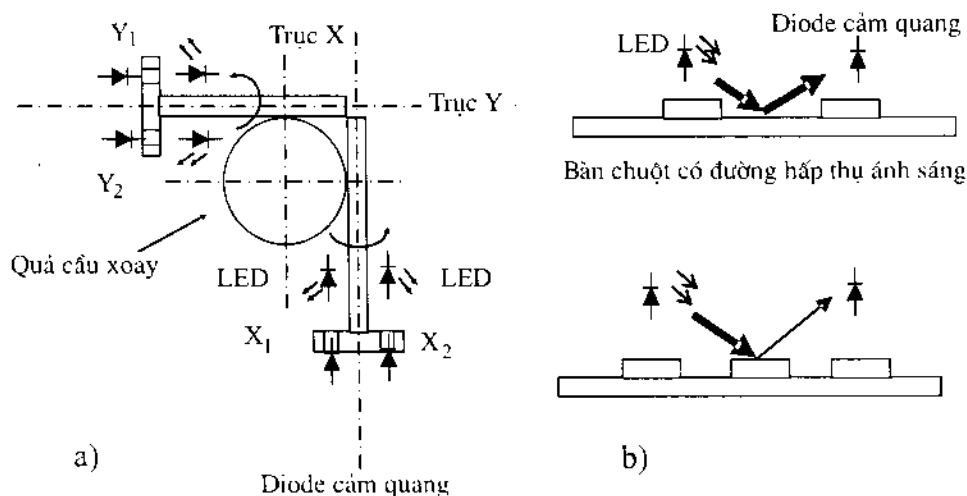
Hình 4.14: Chuột máy tính

Nếu phân loại chuột theo giao diện với máy tính có chuột song song (nối với máy tính qua cổng song song LPT1 hoặc LPT2) và chuột nối tiếp (nối hữu tuyến với cổng COM1, COM2, nối vô tuyến với cổng hồng ngoại hay nối qua vi điều khiển 8042 như chuột PS/2).

Nếu phân loại chuột theo nguyên tắc đo vận tốc chuyển động có chuột cơ và chuột quang.

Chuột cơ nhận thông tin vận tốc dưới dạng xung. Số xung cho biết độ dịch chuyển tương đối của chuột. Cấu tạo của chuột cơ gồm có một bi lăn, công tắc phím chuột và cáp nối với máy tính. Cấu trúc dùng để đo vận tốc lăn gồm hai thanh dẫn đặt vuông góc với nhau để tạo ra 2 xung lệch pha 90° , chổi quét tín hiệu và quả cầu xoay (viên bi). Khi quả cầu xoay di chuyển, chổi quét kim loại

rà trên mặt đĩa xoay và đưa dòng điện lên các thanh dẫn. Các xung X_1 , X_2 của trục X và Y_1 , Y_2 của trục Y được dẫn đến vi mạch điều khiển bên trong chuột. Xung Y_1 là xung chuẩn dùng để đo vận tốc chuột bằng cách đếm xung. Xung Y_2 là xác định hướng chuyển động của chuột tùy theo góc pha (90° , -90°): nối tiếp rồi truyền đến giao diện máy tính.



Hình 4.15: a) Sơ đồ cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của chuột cơ
b) Nguyên tắc hoạt động chuột quang: lúc không gập và gập đường hấp thụ ánh sáng (độ dày đường vẽ tia sáng thể hiện cường độ ánh sáng).

Chuột quang có cấu tạo và nguyên tắc đo vận tốc khác với chuột cơ. Trong chuột quang có 1 bàn chuột đặc biệt chứa những đường in màu đỏ (trục x) và màu xanh (trục y) trên một nền phản quang. Bên trong chuột được bố trí hai hệ thống quét laser khác nhau. Một loại bị màu đỏ hấp thụ, loại kia bị màu xanh hấp thụ. Do đó khi di chuyển con chuột, hệ thống này cũng tạo ra xung chuẩn theo 2 chiều như chuột cơ.

2.2. Thiết bị quét

Các thiết bị quét có thể nhận dữ liệu vào dưới dạng hình ảnh, vạch mã... và lưu giữ các thông tin đó bằng các loại mã tương ứng. Có 2 loại thiết bị quét là thiết bị quét hình và thiết bị quét mã.

Thiết bị quét hình (máy quét) có khả năng đọc các dữ liệu hình ảnh dưới dạng đồ họa điểm và lưu giữ chúng trong tệp đồ họa điểm (bitmap file). Có 2 loại máy quét:

- Máy quét bàn phẳng

- Máy quét cầm tay

* *Máy quét bàn phẳng* (máy quét để bàn) có cấu tạo giống như máy photocopy. Khi quét trang giấy có hình được đặt trên bàn kính trong suốt và được chiếu sáng. Các tia sáng từ trang giấy được thấu kính hội tụ phản xạ lên hàng cảm biến quang điện. Mỗi cảm biến trong hàng tương ứng với một điểm ảnh. Mỗi hàng ảnh có thể được quét lại nhiều lần để đạt được độ phân giải cao. Sau mỗi một lần quét, hàng cảm biến được xô dịch chút sang một bên. Bằng cách đo độ đậm nhạt của từng điểm ảnh rồi số hoá các thông tin đưa về máy tính, máy quét đã hoàn thành việc nhập các hình ảnh ở đầu vào.

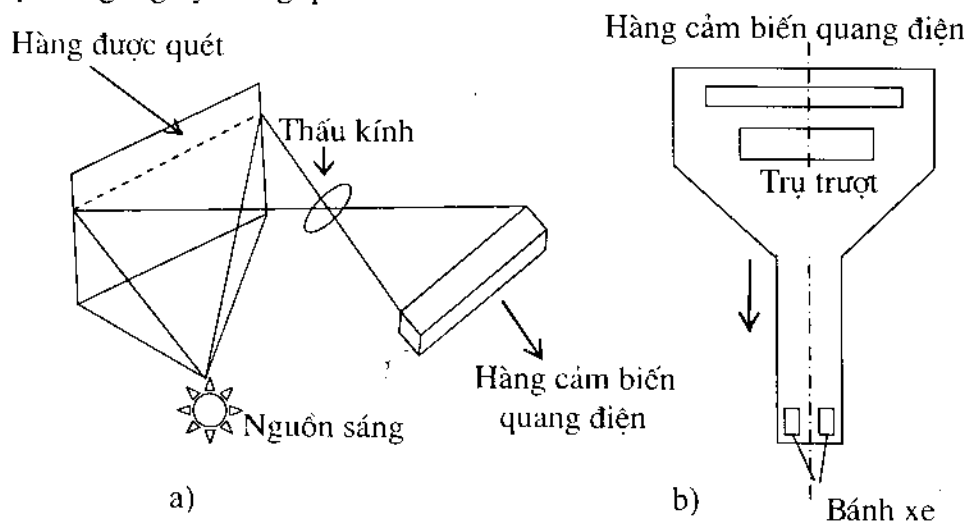
Đối với máy quét ảnh màu thì các tia sáng phản xạ được phân thành 3 màu cơ bản (đỏ, xanh lục, xanh nước biển) và sau đó máy quét sẽ đo cường độ của chúng. Để phân màu thành 3 màu cơ bản các máy quét có thể thực hiện theo 2 cách:

Cách 1: Quét ảnh 3 lần, mỗi lần phủ 1 lớp lọc cho màu tương ứng.

Cách 2: Quét 1 lần, mỗi điểm ảnh được đo bằng 3 cảm biến quang điện cho 3 màu khác nhau.

* *Máy quét cầm tay*

Máy quét cầm tay có giá thành rẻ hơn so máy quét bàn phẳng nhưng chất lượng quét ảnh kém hơn. Máy quét cầm tay làm việc theo nguyên tắc đo vận tốc trượt theo ảnh, vận tốc này sẽ điều khiển hàng cảm biến quang điện để đồng bộ hoá từng dòng quét tốc độ phụ thuộc vào tần số lưu trữ của cảm biến quang điện. Thông thường đối với ảnh đen trắng được quét với tốc độ ít hơn hoặc bằng 1 giây/ dòng quét.



Hình 4.16: Máy quét hình: a) Loại để bàn; b) Loại cầm tay

Như vậy, thành phần quan trọng nhất của cả 2 loại máy quét trên là cảm biến quang điện và nguồn sáng. Nguồn sáng có thể là một đèn neon (máy cổ, máy rẻ tiền) với chất lượng quét kém hoặc là đèn “âm cực lạnh” (cold cathode). Đèn “âm cực lạnh” có độ sáng ổn định và sinh ít nhiệt do đó cho chất lượng ảnh quét tốt hơn. Các cảm biến quang điện có nhiệm vụ chuyển tín hiệu quang thành tín hiệu điện. Thông thường có 3 loại:

Loại PMT (Photo Multiplier Tube) là công nghệ máy quét trong cổ điển.

Loại CCD (Charge Coupled Device): Dùng cảm biến bán dẫn (máy quét hiện đại).

Loại CIS (Contact Image Sensor) là công nghệ mới cho phép giảm đáng kể kích thước máy quét.

Ngoài 2 thành phần chính trên, để dẫn thông tin quét về cảm biến cần phải sử dụng hệ thống quang học gồm thấu kính và lăng kính; bộ chuyển đổi tương tự/ số; đầu quét chuyển động có động cơ.

Chất lượng của máy quét được đánh giá bằng độ phân giải: độ phân giải của máy quét được hiểu là kích thước điểm ảnh nhỏ nhất mà máy quét nhận biết được. Các máy quét thế hệ cũ có độ phân giải 300 x 300 dpi. Các máy quét hiện đại có độ phân giải thực tế 600 x 1200 dpi. Ngoài ra, đối với máy quét màu, chất lượng quét còn được đánh giá bằng độ sâu màu điểm ảnh. Độ sâu màu phụ thuộc vào số giá trị để miêu tả nó (số bit dùng để miêu tả). Máy quét màu hiện đại có độ sâu điểm ảnh là 24 bit (mỗi màu cơ bản có độ sâu 8 bit). Một điểm ảnh 24 bit có thể biểu diễn 16 triệu màu khác nhau do đó cho hình ảnh rất trung thực.

Thiết bị quét mã là thiết bị nhận dạng (đọc) các loại mã in trên các sản phẩm. Căn cứ vào loại mã có 2 loại là máy quét mã vạch và máy nhận dạng ký tự. Loại thiết bị này thường làm việc theo nguyên tắc quét các tia laser công suất thấp, các tia sáng gặp mã vạch (ký tự) phản xạ lại một cảm biến quang và được chuyển thành tín hiệu điện để xử lý, kiểm tra. Loại thiết bị này được sử dụng rất phổ biến để kiểm tra, giám sát các loại sản phẩm sử dụng mã vạch.

2.3. Một số thiết bị khác

** Cần điều khiển joystick:*

Cần điều khiển là một thiết bị điều khiển theo hướng x, y tương tự như cần điều khiển trong máy bay. Cần joystick có thể được dịch sang trái, sang phải, lên trước hoặc lùi lại. Phối hợp 4 chuyển động đó có thể đưa vào máy tính

hướng chuyển động từ $0^0 \div 360^0$. Trong nhiều hệ thống máy tính cũ, cần điều khiển đảm đương nhiệm vụ của con chuột. Ngày nay cần điều khiển thường chỉ được dùng cho các trò chơi điện tử.

** Bút quang:*

Bút quang là một loại thiết bị xác định vị trí điểm sáng trên màn hình được sử dụng như con chuột trong máy tính thế hệ cũ. Bút quang làm việc trên nguyên tắc nhận dạng vị trí nhờ việc quét liên tục các tia điện về bộ điều khiển màn hình. Căn cứ vào thời gian nhận ra xung mà các chương trình của máy tính xác định ra vị trí của điểm sáng trên màn hình.

III. CÁC BỘ NHỚ NGOÀI

Các bộ nhớ được xem như là thiết bị đầu cuối đặc biệt dùng để vào (ghi)/ra (đọc) số liệu với máy tính và khả năng lưu trữ các số liệu đó.

Trong các loại thiết bị đầu cuối số liệu các bộ nhớ là thiết bị dùng để lưu trữ dữ liệu. Có 2 loại bộ nhớ là bộ nhớ trong và bộ nhớ ngoài. Bộ nhớ trong thường là bộ nhớ bán dẫn, bộ nhớ này có tốc độ nhanh nhưng nhược điểm là giá thành cao và nếu không còn nguồn nuôi dưỡng sẽ mất dữ liệu.

Bộ nhớ ngoài (hay còn gọi là bộ nhớ khối) có kích thước lớn hơn bộ nhớ trong nhưng dung tích lưu trữ dữ liệu lớn và không bị mất dữ liệu khi ngắt nguồn. Các bộ nhớ ngoài có thể ở dạng đĩa hoặc băng. Tùy theo các nguyên tắc lưu trữ dữ liệu khác nhau mà bộ nhớ ngoài phân thành:

- + Đĩa từ, băng từ
- + Đĩa quang
- + Đĩa quang từ
- + Các thẻ nhớ (memory card)

Đối với đĩa từ, thông tin lưu trữ trên bề mặt cảm từ là một chuỗi các phân tử nhiễm từ - trạng thái của một bit được lưu trữ theo hướng từ trường của từng phân tử. Các loại đĩa từ thường gặp là đĩa mềm (floppy disk), đĩa cứng (hard disk); đĩa Bernoulli.

Đối với đĩa quang, thông tin được lưu trữ dưới dạng thay đổi tính chất quang của bề mặt đĩa, các loại đĩa quang thường gặp là CD – ROM, CD – R, CD – WR, DVD.

Trong phạm vi chương trình, chỉ xem xét về đĩa từ và đĩa quang CD.

1. Đĩa từ

Đĩa từ là đĩa lưu trữ thông tin trên các bề mặt cảm từ (sắt, niken, coban) dưới dạng chuỗi các phân tử nhiễm từ. Hướng của mỗi phân tử nhiễm từ

tương ứng với trạng thái ("1", "0") của một bit. Thông thường có 2 phương pháp là lưu trữ ngang và lưu trữ dọc. Phương pháp lưu trữ ngang cho các phần tử nhiều từ có hướng nằm song song với bề mặt của phim. Phương pháp này có ưu điểm là có thể lưu trữ dữ liệu trên cả 2 mặt đĩa và có cấu tạo đơn giản, rẻ tiền.

Phương pháp lưu trữ dọc cho các phần tử nhiễu từ nằm vuông góc với bề mặt của lớp phim (cực Nam và Bắc nằm trên hai mặt của lớp phim). Phương pháp này có vấn đề là kích thước phần tử nhiễu từ giảm đi đáng kể so với phương pháp ngang (chỉ bằng 1/30), nó được sử dụng trong các loại đĩa mềm hay đĩa quang từ có mật độ lưu trữ cao.

Hiện nay một số công nghệ lưu trữ dữ liệu mới xuất hiện là công nghệ từ trở khổng lồ GMR (Giant Megneto - Resistive) và công nghệ ổ đĩa quang từ OAW (Optically Assisted Winchester) cho phép lưu trữ dữ liệu với mật độ lưu trữ lớn, kích thước ổ đĩa giảm đáng kể và cho phép một ổ có thể có nhiều đĩa.

Hai trạng thái của mỗi một bit được lưu trữ dưới dạng chiều từ trường của từng phần tử. Để các chuỗi phần tử lưu trữ tương ứng với chuỗi thông tin máy tính gửi đến thiết bị nhớ và để tránh lỗi thì các thông tin cần phải được mã hoá và biên dịch khi đọc.

Vì lý do đó, người ta sử dụng các loại mã khác nhau để mã hoá thông tin. Phần lớn những mã này thay đổi liên tục cực của phần tử nhiễu từ và được gọi là mã tự định thời. Các mã thường được dùng trong ổ đĩa mềm là: NRZ, NRZI, PE, FM...

Mã không quay về 0 NRZ (Non - Return to Zezo): từng phần tử cực Bắc để biểu diễn "1"; cực Nam biểu diễn "0". Mã này không tự định thời. Mã đảo không quay về không NRZI (Non - Return to Zezo Invert): biểu diễn "1" khi cực phần tử thay đổi, "0" khi chúng không thay đổi. Mã này cũng không tự định thời được.

Mã hoá pha PE (Phase Encoding) cần 2 phần tử nhiễu từ. Mã hoá "0" theo chiều đổi pha từ cực Bắc sang cực Nam và mã hoá "1" theo chiều đổi pha từ cực Nam sang cực Bắc. Mã này có khả năng tự định thời. Mã điều biến tần số FM cũng cần 2 phần tử nhiễu từ. Cực từ luôn thay đổi khi bắt đầu mã hoá một bit. Bit "1" đổi cực 1 lần trong mã. Bit "0" cực từ không đổi hướng.

Mã Miller - mã điều biến tần số cải tiến MFM tương tự như FM, chỉ khác cực từ chỉ thay đổi khi có 2 bit "0" kề nhau.

Để lập trình và lưu trữ thông tin trên đĩa, các thông tin trên đĩa từ cần được chia thành nhiều đơn vị nhỏ hơn và dễ quản lý hơn.

- Một ổ đĩa gồm nhiều đĩa.
- Mỗi đĩa có 2 mặt, mặt trên đầu tiên có số thứ tự là 0.
- Mỗi mặt được chia thành nhiều rãnh (Track). Rãnh là những đường tròn đồng tâm được đánh số thứ tự từ ngoài vào (bắt đầu từ 0). Các phần tử nhiễm từ lưu trữ thông tin nằm tuần tự trên các rãnh. Đĩa mềm có 80 rãnh, đĩa cứng có từ 500 đến 1000 rãnh trên một mặt. Mật độ dữ liệu ghi trên đĩa từ được tính theo đơn vị TPI (Track Per Inch). Tỷ số này càng cao, mật độ càng dày đặc. Đối với đĩa mềm 3"1/2 có mật độ là 135 TPI tương đương với có 135 rãnh trên một inch bán kính đĩa.

Mỗi một rãnh từ được chia làm nhiều cung từ (sector). Mỗi cung chứa từ 128 đến 1024 byte dữ liệu. Thông thường, một cung từ chứa 512 byte dữ liệu. Đĩa mềm 3"1/2 có 18 cung trên một rãnh. Đối với đĩa cứng do dùng nhiều rãnh nên số cung có thể thay đổi từ ngoài vào, các rãnh phía ngoài số cung nhiều còn các rãnh phía gần tâm thì số cung ít hơn. Các rãnh có số cung bằng nhau được nằm trong cùng một vùng trên mặt đĩa. Như vậy có thể thấy rằng mỗi mặt đĩa có nhiều vùng (zone), mỗi vùng có nhiều rãnh và các rãnh này có số cung bằng nhau. Tốc độ truy nhập của vùng bên ngoài cao hơn bên trong. Ngoài ra một đĩa có thể được chia thành nhiều phân khu mỗi khu được hệ điều hành coi như một ổ đĩa riêng biệt.

* Do đĩa từ có 2 mặt nên để tăng độ bền của đĩa, điểm tiếp xúc từ của mặt trên & mặt dưới bao giờ cũng lệch nhau, vị trí vật lý của các rãnh từ không trùng lên nhau. Đĩa mềm là một tấm chất dẻo hình tròn, bề mặt là lớp từ dày 1,3mm. Đĩa mềm được đặt trong một vỏ nhựa cứng hình vuông để bảo vệ...

• Đĩa mềm.

Đĩa mềm là loại bộ nhớ ngoài có kích thước nhỏ gọn, dung lượng lưu trữ thấp. Đĩa mềm rất tiện lợi cho việc di chuyển của người sử dụng. Tuy nhiên độ bền của đĩa không cao.

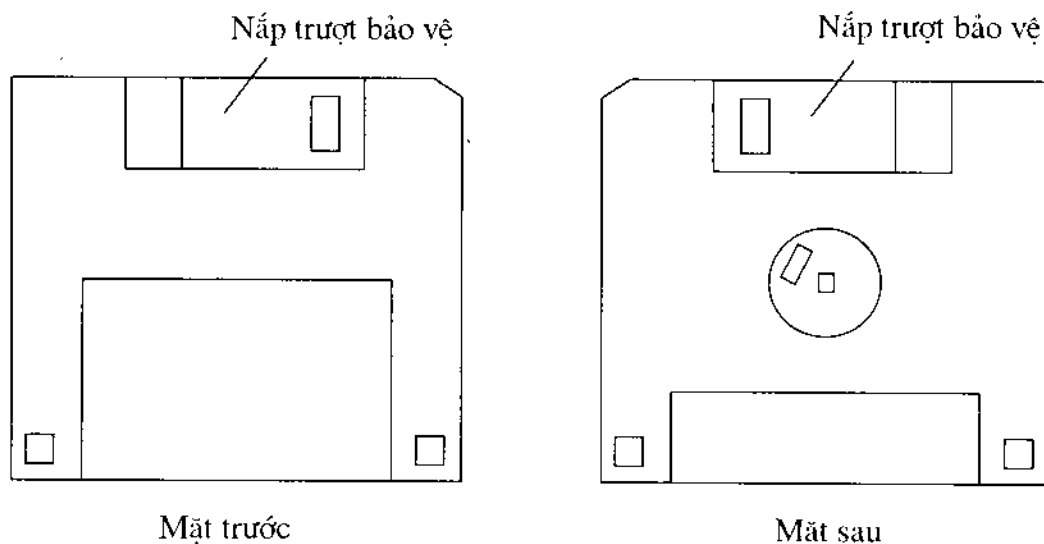
Đĩa mềm được phân loại theo kích thước ("dung lượng")

Đĩa 8" dung lượng 0,8 Mbytes

Đĩa 5" 1/2 dung lượng 1,2 Mbytes

Đĩa 3" 1/2 dung lượng 1,44 Mbytes

Trong các máy tính hiện nay chỉ tồn tại ổ đĩa 3,5 inch, do đó đĩa 3" 1/2 là loại đĩa được sử dụng rộng rãi nhất.



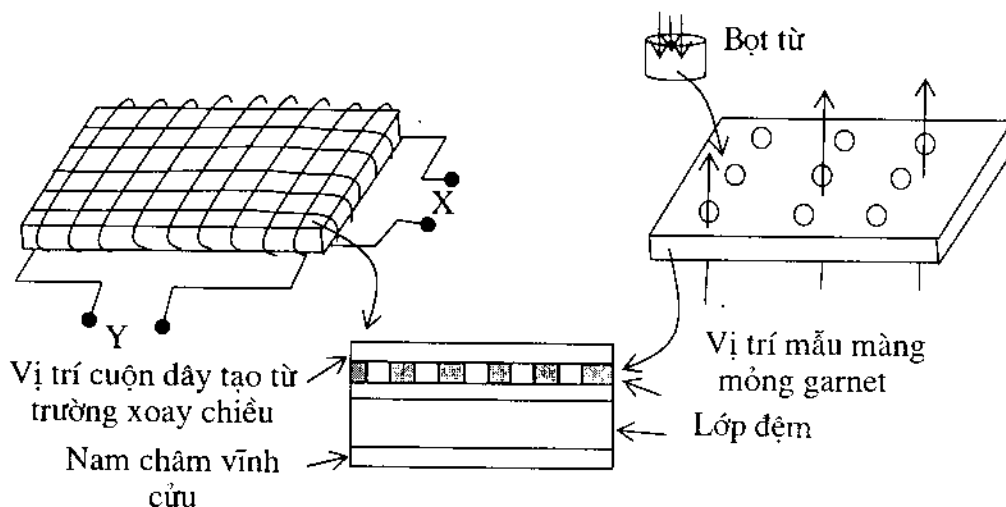
Hình 4.17: Đĩa mềm

Khi đưa đĩa vào ổ đĩa, nắp bảo vệ sẽ tự động trượt sang một bên. Thiết kế vạt chéo một góc của đĩa và phần cơ khí tương ứng trong ổ đĩa nhằm mục đích để người sử dụng phải đưa đĩa theo đúng chiều quy định. Một chốt nhựa nằm trong vỏ đĩa cho phép đóng và mở lỗ bảo vệ ghi. Lỗ bên trái trước đây dùng để đánh dấu dạng đĩa, ngày nay chỉ còn đĩa 3"1/2 nên lỗ này luôn mở và sự tồn tại của nó chỉ là hình thức.

Bộ phận chính của đĩa mềm là đĩa từ làm bằng chất dẻo mylar được phủ một lớp oxýt vật liệu từ sắt, niken, coban. Đĩa từ được gắn tâm quay bằng kim loại. Tâm quay chỉ tiếp xúc với động cơ ổ đĩa qua mặt dưới của đĩa. Mỗi đĩa từ có 2 mặt lưu trữ thông tin mặt trên có số thứ tự là 0, mặt dưới có số thứ tự là 1.

2. Bộ nhớ bọt từ MBM (Magenic Buble Momery)

Bộ nhớ bọt từ dựa trên cấu trúc của vật liệu từ đặc biệt: đó là màng mỏng garnet. Loại màng mỏng này có đặc điểm là dễ từ hoá theo một hướng nhưng theo hướng trục giao thì rất khó. Khi có từ trường của nam châm vĩnh cửu qua màng mỏng garnet thì trong màng xuất hiện các bọt từ. Bọt từ lại có đường sức từ ngược với chiều của từ trường do nam châm vĩnh cửu tác động. Căn cứ vào việc có hay không có bọt từ tại vị trí địa chỉ trong MBM mà đầu đọc nhận biết được giá trị lưu trữ của bit tại địa chỉ đó (1 hoặc 0).



Hình 4.18: Cấu tạo bộ nhớ bọt từ

Trong phương pháp lưu trữ này, đầu ghi và đầu đọc là những vòng dây dẫn cảm ứng có cấu trúc đặc biệt để tạo ra các بیت hoặc cảm nhận các بیت trong một vòng lớn (một vòng lớn có 256 vòng nhỏ, mỗi vòng nhỏ tương ứng với một بیت). Khi đọc các số liệu không bị ảnh hưởng (thay đổi do từ trường vì từ trường khi đọc có hướng trực giao). Khi bị mất nguồn điện thì số liệu không bị mất đi. Đặc điểm của bộ nhớ này là thời gian truy cập nhỏ hơn so với đĩa mềm và không có sự chuyển động tương đối giữa đầu ghi/đọc với vật mang tin. Nhược điểm của MBM là tốc độ trao đổi thông tin thấp và giá thành cho mỗi بیت còn cao.

3. Đĩa quang CD (Compact Disk)

CD là thiết bị lưu trữ sử dụng phương pháp lưu trữ dữ liệu bằng cách thay đổi tính chất quang của bề mặt đĩa. Thông tin được đọc ra thông qua việc đánh giá chất lượng phản xạ một tia sáng trên bề mặt đĩa. Tia sáng này thường là tia laser với bước sóng cố định (từ 790 nm đến 850nm). Khi ghi thông tin, bề mặt đĩa được thay đổi để có sự phản xạ tia laser khác nhau. Do tia laser có thể được hội tụ tại một điểm rất nhỏ trên mặt đĩa nên đĩa CD có dung lượng lớn hơn nhiều so với đĩa từ. Tuy nhiên, đĩa CD có nhược điểm là tốc độ đọc chậm hơn đĩa từ.

Đĩa CD được chia ra làm 4 loại chính.

* Đĩa CD chỉ đọc được - CD ROM: loại CD thông tin chỉ được ghi một lần khi sản xuất đĩa. Người sử dụng chỉ sử dụng đĩa để đọc ra thông tin cần thiết mà không ghi được.

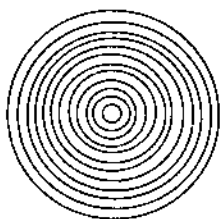
* **Đĩa CD ghi được - CD-R:** Đây là loại đĩa trống được phủ một lớp polymer chạy màu. Dưới tác dụng của tia CaSO_2 , lớp này sẽ đổi màu và đặc điểm này được sử dụng để lưu trữ dữ liệu. Người sử dụng có thể dùng đĩa này để ghi thông tin được một lần.

* **Đĩa CD ghi lại được - CD-WR:** Dùng laser để đọc và ghi dữ liệu. Người sử dụng có thể dùng đĩa này để ghi/ đọc nhiều lần với điều kiện phải có ổ ghi CD. Đặc điểm của loại đĩa này là bề mặt được phủ 1 lớp kim loại mỏng, dưới tác dụng của tia laser trạng thái của lớp kim loại thay đổi theo thông tin được ghi.

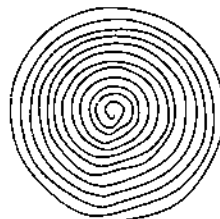
* **CD mật độ cao DVD (Digital Versatile Disk).** Đây là loại đĩa quang có dung lượng dữ liệu lớn, khả năng truy cập nhanh hơn các loại CD trước đó. Do đó nó có khả năng lưu trữ phim, nhạc số, dữ liệu trong cùng một ổ đĩa. Trong tương lai, DVD sẽ thay thế các loại bộ nhớ trước đây như băng hình, CD ROM, CD.R, CD.WR.

• Cấu tạo của CD

Đĩa quang là một đĩa nhựa có đường kính 120 mm, dày 1.2 mm với đường kính lỗ trục quay là 15mm. Dữ liệu được lưu trữ thông qua các lỗ thông tin và vùng trống. Lỗ thông tin có đường kính là $0,6 \mu\text{m}$, sâu $0,12 \mu\text{m}$. Các rãnh của đĩa cách nhau $1,6 \mu\text{m}$, mật độ đĩa vào khoảng 16000 TPI (Track Per Inch). Khác với đĩa từ, dữ liệu ghi trên đĩa quang theo thứ tự từ trong ra ngoài theo hình xoắn ốc.



Rãnh dữ liệu trong đĩa từ



Rãnh dữ liệu trong đĩa quang

Hình 4.19: Phương thức lưu trữ dữ liệu trên đĩa từ và đĩa quang

Tốc độ đọc dữ liệu cơ sở của một đĩa quang là 150Kbyte/s. Các ổ đĩa đọc nhanh có tốc độ là bội số của tốc độ cơ sở này (24X, 32X, 36X, 52X...).

Đối với các đĩa ghi được, ngoài cấu tạo cơ bản giống như trên còn có thêm một số lớp đặc biệt dùng để ghi dữ liệu chẳng hạn như đĩa CD-R. Đĩa CD-R bao gồm các lớp sau: lớp nhãn hiệu, lớp bảo vệ chống xước và lớp phim bảo vệ tia tử ngoại.

Lớp phim phản xạ (vàng hay hợp kim màu bạc, 50 - 100nm), lớp màu polymer hữu cơ, lớp poly carbonnat trong suốt. Lớp chứa dữ liệu là lớp màu polymer nằm ngang sát mặt chứa dữ liệu. Do đó khi sử dụng cần tránh làm xước mặt này. Khi ghi dữ liệu, các tia laser sẽ đốt cháy lớp màu làm nó chuyển sang màu đen và đóng vai trò là các lỗ dữ liệu (pit) của CD thường. Cấu tạo của CD-WR hơi khác CD-R một chút, ngoài 4 lớp trên giống CD-R còn có các lớp: lớp cách điện trên, lớp kim loại lưu trữ dữ liệu và lớp cách điện dưới. Việc ghi dữ liệu dựa trên sự thay đổi trạng thái của lớp kim loại. Khi kim loại ở trạng thái tinh thể, nó phản xạ ánh sáng tương đương với vùng trống của CD. Khi kim loại ở trạng thái vô định hình thì không phản xạ ánh sáng tương tự như vùng lỗ của CD. Trạng thái của lớp kim loại có thể được thay đổi bất kỳ phụ thuộc vào công suất của laser. Vì vậy, đĩa CD-WR có thể được ghi và xóa đi ghi lại nhiều lần.

Nguyên tắc cấu tạo của đĩa DVD giống như CD, tuy nhiên các tham số của DVD có ưu thế hơn hẳn: kích thước lỗ nhỏ hơn 2,08 lần ($0,40\text{ }\mu\text{m}$); khoảng cách giữa các rãnh nhỏ hơn 1,02 lần; mã hoá dữ liệu tiết kiệm hơn 1,06 lần và sửa lỗi hiệu quả hơn 1,332 lần... Chính vì vậy dung lượng của DVD lớn hơn dung lượng của CD khoảng 7 lần. Tốc độ truy cập cơ sở của một ổ đĩa DVD là 1,32 Mbyte/s nhanh gấp 9 lần tốc độ của một ổ CD thông thường. Do đó, các ổ đĩa DVD 4X có thể đọc CD-ROM với tốc độ 32X.

4. Các bộ nhớ khác

Ngoài phương pháp lưu trữ dữ liệu bằng đĩa mềm và các loại đĩa quang còn có đĩa cứng, đĩa Bernulli, đĩa quang từ.

Đĩa cứng hoạt động trên nguyên tắc tương tự đĩa mềm. Tuy nhiên, khác với đĩa mềm đĩa cứng được cài đặt ngay trên ổ đĩa và có cấu tạo bền, dung lượng lớn hơn nhiều so với đĩa mềm. Vật liệu làm đĩa cứng thường là nhôm, thủy tinh hoặc gốm: lớp vật liệu nền này được phủ một lớp tiếp xúc bám bằng niken, phía trên là màng từ lưu trữ dữ liệu bằng coban. Bề mặt trên cùng được phủ một lớp chống ma sát. Tốc độ quay của đĩa cứng có thể nhanh gấp 10 lần đĩa mềm (3600 vòng/phút). Mật độ lưu trữ và dung lượng của đĩa cứng rất lớn: mật độ 10000bpi; dung lượng lên tới 20Gbps, 40 Gbps và lớn hơn. Hiện nay có các ổ đĩa cứng có thể có hai hoặc nhiều đĩa giúp tăng khả năng lưu trữ thông tin cho máy tính.

Đĩa Bernulli là một loại đĩa mềm đặt biệt làm việc dựa vào hiệu ứng Bernulli. Nó kết hợp được cả ưu điểm của đĩa mềm và đĩa cứng. Loại đĩa này

rất dẻo và có thể mang đi dễ dàng như đĩa mềm. Trong cấu trúc đĩa Bernulli có đĩa lưu trữ thông tin được giữ phía dưới đĩa kim loại cứng. Khi ở trạng thái tĩnh, đĩa này rời ra khỏi đĩa kim loại (cách một khoảng nhất định). Khi ở trạng thái động đĩa này được kéo sát lại đĩa kim loại theo hiệu ứng Bernulli, tuy nhiên nó vẫn cách đĩa kim loại một khoảng rất nhỏ do có luồng không khí giữa hai đĩa. Đầu từ được lắp trên đĩa kim loại và có khả năng chuyển động ngang như đầu từ của ổ đĩa mềm. Đĩa Bernulli có thể quay với vận tốc của đĩa cứng và có dung lượng từ 100 đến 300MB. Đĩa này còn được gọi là đĩa ZIP.

Đĩa quang từ là một dạng lưu trữ phối hợp giữa lưu trữ quang và lưu trữ từ. Loại này gồm có đĩa quang từ (MO) và đĩa mềm quang. Đĩa MO được đọc bằng tia laser và ghi bằng laser và từ trường. Đĩa mềm quang là đĩa từ với thông tin chỉnh vị track được đọc bằng phương pháp quang. Trong thực tế hai loại đĩa này ít được sử dụng.

Ngoài các loại bộ nhớ trên, các thiết bị đầu cuối còn có các thẻ nhớ như RAM, ROM...

Hiện nay một bộ nhớ ngoài được ưa chuộng và sử dụng nhiều là bộ nhớ USB.

Bộ nhớ USB (Universal Serrial Bus) có đặc điểm rất nhỏ gọn, dung lượng cao, dễ dàng sử dụng. Một USB thông thường chỉ nặng 18 grams có dung lượng 1GByte. Chỉ cần cắm vào cổng USB của máy tính hoặc máy xách tay là có thể sử dụng được ngay. Ổ USB sử dụng như ổ cứng: có thể ghi, đọc theo ý muốn.



Hình 4.20: Bộ nhớ USB

IV. TRAO ĐỔI SỐ LIỆU GIỮA CPU VÀ CÁC THIẾT BỊ NGOẠI VI

Giữa máy tính (CPU) và các thiết bị ngoại vi luôn phải trao đổi dữ liệu qua lại với nhau. Để không bị mất dữ liệu và tránh được xung đột thì phải có phương pháp điều khiển việc trao đổi dữ liệu đó một cách hợp lý.

Ứng với mỗi cách điều khiển, ta có một phương pháp trao đổi số liệu khác nhau. Để thực hiện việc trao đổi đó, người ta sử dụng cấu trúc Bus. Bus thực ra là những dây dẫn được quy chuẩn để các phần tử của hệ thống máy tính nối

ghép được với nhau. Một phần tử của hệ thống muốn trao đổi số liệu với phần tử khác phải thông qua mạch phối ghép và phải có phần mềm phối ghép tương ứng. Sau đây ta sẽ xem xét một số vấn đề liên quan đến việc trao đổi số liệu đó.

1. Các phương pháp trao đổi số liệu

Việc trao đổi số liệu giữa CPU và các thiết bị đầu cuối còn được gọi là vào/ ra dữ liệu

Trong thực tế người ta phân ra làm 3 phương pháp trao đổi dữ liệu:

- Trao đổi dữ liệu được điều khiển bằng cách thăm dò trạng thái sẵn sàng của thiết bị ngoại vi.
- Vào/ ra dữ liệu được điều khiển bằng cách ngắt bộ vi xử lý.
- Vào/ ra dữ liệu được điều khiển bằng phần cứng phụ để thâm nhập trực tiếp vào bộ nhớ.

1.1. Vào/ ra dữ liệu bằng phương pháp thăm dò trạng thái sẵn sàng của thiết bị ngoại vi

Trong hệ thống, các thiết bị vào và thiết bị ra dữ liệu không phải lúc nào cũng sẵn sàng làm việc. Do vậy khi CPU muốn làm việc với đối tượng nào đó, trước hết, nó phải kiểm tra xem thiết bị có đang ở trạng thái sẵn sàng hay không. Nếu thiết bị đã sẵn sàng làm việc thì CPU mới thực hiện việc trao đổi dữ liệu. Phương pháp trao đổi dữ liệu này gọi là phương pháp thăm dò. Trong phương pháp thăm dò thì CPU phải được dành riêng cho trao đổi số liệu vì nó phải liên tục kiểm tra trạng thái sẵn sàng của thiết bị ngoại vi, khả năng hoạt động của CPU bị hạn chế.

1.2. Vào/ ra bằng cách ngắt bộ vi xử lý

Trong phương pháp trên, CPU được thiết kế chủ yếu là để phục vụ cho việc vào/ ra dữ liệu và thực hiện các xử lý liên quan. Trong thực tế để tận dụng khả năng của CPU làm thêm các công việc khác nữa, người ta sử dụng phương pháp ngắt. Khi một thiết bị ngoại vi muốn trao đổi dữ liệu, nó gửi một yêu cầu ngắt tới CPU, yêu cầu CPU tạm dừng công việc hiện tại để trao đổi dữ liệu. Sau khi trao đổi dữ liệu thì CPU lại phải quay về để làm tiếp công việc hiện tại đang bị gián đoạn. Ưu điểm của phương pháp này là có thể đáp ứng rất nhanh các yêu cầu trao đổi dữ liệu trong khi vẫn có thể làm được các công việc khác.

Một vấn đề đặt ra là nếu trong cùng một thời điểm có nhiều thiết bị cùng gửi yêu cầu ngắt CPU thì CPU xử lý như thế nào? Vì lý do đó mà trong các hệ vi xử lý sử dụng phương pháp ngắt, thì CPU phân chia các yêu cầu ngắt làm

các loại khác nhau, mỗi loại có một mức ưu tiên nhất định. Khi CPU nhận được cùng một lúc nhiều yêu cầu ngắt thì nó sẽ xử lý các yêu cầu đó theo thứ tự ưu tiên đã ngầm định. Yêu cầu ngắt nào có mức ưu tiên cao nhất thì sẽ được CPU nhận biết và phục vụ trước. Sau đó lần lượt tới các mức ưu tiên thấp hơn.

Một vấn đề khác cũng được đặt ra là nếu có nhiều yêu cầu ngắt cùng mức ưu tiên cùng gửi tới CPU thì khi này cần giải quyết ra sao? Trường hợp này, máy tính sử dụng thêm một mạch điều khiển ngắt ưu tiên PIC, cụ thể là PIC 8259A. Đây là một vi mạch cỡ lớn lập trình được sử dụng để điều khiển các yêu cầu ngắt có cùng mức ưu tiên của thiết bị ngoại vi, PIC 8259A có thể xử lý được 8 yêu cầu ngắt tạo ra 8 mức ưu tiên khác nhau và đưa ra một yêu cầu ngắt có thứ tự ưu tiên cao nhất để đưa đến CPU. Nếu nối tổng các vi mạch 8259A với nhau, có thể nâng tổng số các yêu cầu ngắt lên rất nhiều. Trong các máy tính hiện nay, hầu hết đều sử dụng vi mạch PIC 8259A với số lượng là 1 hoặc nhiều hơn để thực hiện trao đổi dữ liệu bằng phương pháp ngắt.

1.3. Vào/ ra bằng phần cứng phụ để thâm nhập trực tiếp vào bộ nhớ

Một đặc điểm chung của phương pháp trao đổi dữ liệu bằng cách thăm dò trạng thái sẵn sàng của thiết bị ngoại vi và phương pháp vào/ra bằng cách ngắt bộ vi xử lý là: dữ liệu thường được chuyển từ bộ nhớ qua bộ vi xử lý rồi từ đó ghi vào thiết bị ngoại vi hoặc ngược lại từ thiết bị ngoại vi đọc vào, bộ vi xử lý rồi từ đó được chuyển đến bộ nhớ. Chính vì vậy mà tốc độ trao đổi dữ liệu phụ thuộc nhiều và tốc độ thực hiện lệnh của CPU và do đó tốc độ trao đổi dữ liệu không cao. Trong khi đó có nhiều trường hợp ta cần trao đổi dữ liệu thật nhanh với thiết bị ngoại vi như khi cần đưa dữ liệu hiển thị ra màn hình hoặc trao đổi dữ liệu với bộ điều khiển đĩa. Trong trường hợp này, để đáp ứng được yêu cầu về tốc độ trao đổi dữ liệu thì các thiết bị ngoại vi phải có khả năng ghi đọc dữ liệu trực tiếp với bộ nhớ mà không thông qua CPU. Phương pháp trao đổi dữ liệu với thiết bị ngoại vi bằng cách thâm nhập trực tiếp vào bộ nhớ thường được gọi là vào/ra dữ liệu bằng DMA (Direct Memory Access). Để thực hiện được việc trao đổi dữ liệu bằng DMA thì các hệ vi xử lý phải dùng thêm một mạch chuyên dụng để điều khiển việc thâm nhập trực tiếp vào bộ nhớ DMAC (Direct Memory Access Controller). Vi mạch DMAC có nhiệm vụ điều khiển toàn bộ hoạt động trao đổi dữ liệu của hệ thống. Vì vậy, DMAC phải là vi mạch lập trình được và phải có khả năng tạo ra được các tín hiệu điều khiển cần thiết giống như các tín hiệu của CPU. Khi thiết bị ngoại vi có yêu cầu trao đổi dữ liệu kiểu DMA với bộ nhớ, nó đưa yêu cầu đến DMAC. DMAC sẽ đưa

yêu cầu treo đến chân HOLD của CPU để thông báo cho CPU biết. Khi nhận được yêu cầu treo, CPU tự tách ra khỏi hệ thống để treo các Bus của mình và đưa tín hiệu lỗi về DMAC thông báo là CPU cho phép sử dụng Bus. DMAC sẽ thông báo cho thiết bị ngoại vi là nó có thể trao đổi dữ liệu kiểu DMA. Sau đó việc trao đổi dữ liệu diễn ra. Khi này CPU không can thiệp vào quá trình trao đổi dữ liệu và DMAC sẽ điều khiển toàn bộ quá trình đó. Việc trao đổi dữ liệu bằng cách thâm nhập trực tiếp vào bộ nhớ, có 3 kiểu như sau:

- Treo CPU một khoảng thời gian để trao đổi cả mảng dữ liệu. Chế độ này được dùng khi ta có nhu cầu trao đổi dữ liệu với ổ đĩa hoặc đưa dữ liệu ra hiển thị.

- Treo CPU để trao đổi từng byte, phương pháp này CPU không bị treo lâu dài trong một lần nhưng thỉnh thoảng lại bị treo trong một khoảng thời gian rất ngắn đủ để trao đổi 1 byte dữ liệu. Tốc độ thực hiện một công việc nào đó của CPU bị suy giảm chứ không bị dừng lại.

- Tận dụng thời gian không dùng Bus của CPU để trao đổi dữ liệu. Trong cách này DMAC và CPU luân phiên nhau sử dụng Bus và việc thâm nhập trực tiếp bộ nhớ kiểu này không ảnh hưởng gì tới hoạt động bình thường của CPU.

Vì mạch điều khiển thâm nhập trực tiếp vào bộ nhớ thường gặp là vi mạch DMAC 8237A5 của Intel.

Trong thực tế, khi truyền dữ liệu qua giao diện song song, người ta thường dùng vi mạch lập trình được để điều khiển vào ra cho các thiết bị ngoại vi. Đó là vi mạch 8255A. Để điều khiển việc vào ra dữ liệu, bộ vi mạch có hai nguyên tắc cơ bản để đáp ứng yêu cầu từ bên ngoài:

- Kiểm tra yêu cầu ngắt bằng một vòng (Loop) thăm dò chương trình, khi gặp yêu cầu thì đáp ứng.

- Dừng ngắt (Interrupt) tạm dừng chương trình chính, chạy chương trình con đáp ứng yêu cầu ngắt.

Bằng việc kết hợp hai nguyên tắc trên, vi mạch 8255 điều khiển việc trao đổi dữ liệu rất linh hoạt. Vì vậy, nó được ứng dụng rộng rãi trong các máy tính ngày nay.

2. Kỹ thuật phối ghép

2.1. Giới thiệu chung

Trong một hệ thống máy tính có nhiều thành phần (các thiết bị ngoại vi, các mạch xử lý, các hệ thống Bus...) khác nhau. Chúng khác nhau về nguyên tắc làm việc, khác nhau về công nghệ, họ vi mạch, chuẩn, cấu trúc, đặc điểm

truyền tin (tốc độ, nối tiếp/song song, đồng bộ/ dị bộ, mã tín hiệu, dạng tín) khác về tín hiệu logic điều khiển... Chính vì vậy, để các phần tử trong một hệ thống làm việc hiệu quả, không mâu thuẫn nhau thì phải thực hiện phối ghép. Để phối ghép các phần tử với nhau cần phải có các mạch phối ghép và các phần tử phối ghép tương ứng.

Khi thực hiện phối ghép một phần tử cụ thể vào hệ thống, cần phải nắm chắc các đặc điểm của phần tử và đặc điểm của hệ thống làm căn cứ cho thiết kế. Dựa vào các mẫu mạch phối ghép, chúng ta chọn lựa các vi mạch chuyên dụng thích hợp. Nếu các vi mạch còn chưa đáp ứng đủ yêu cầu cụ thể hoặc bản thân nó lại đề ra các yêu cầu phục vụ nó thì ta phải bổ sung mạch phụ để có một sơ đồ phối ghép khả thi.

Trong các sơ đồ phối ghép thường có các yếu tố:

- Đệm 3 trạng thái còn gọi là đệm thu phát.
- Các bộ điều khiển địa phương với thanh ghi từ điều khiển (CPU gửi tới) và thanh ghi thông tin trạng thái (gửi cho CPU). Các mạch logic tại thanh điều khiển bật tay.
- Các bộ nhớ địa phương.
- Bộ biến đổi song song $\leftrightarrow$ nối tiếp.
- Biến đổi số bit trong byte (ghép, tách các bit đặc biệt).
- Bộ biến đổi tốc độ và cấu trúc truyền tin đồng bộ, tạo nhịp thiết bị đồng bộ.
- Chuyển đổi mã.
- Cung cấp nguồn, chuẩn điện áp và dòng điện.
- Các mạch bảo vệ và bảo dưỡng.

Tuỳ thuộc vào các loại thiết bị khác nhau mà trong sơ đồ phối ghép có thể có một hoặc nhiều các yếu tố trên. Việc phối ghép thiết bị đầu cuối vào hệ thống, có thể phân thành 2 nhóm lớn: các thiết bị đầu cuối số và thiết bị đầu cuối tương tự.

Trong nhóm các thiết bị đầu cuối số thường có các bộ cảm biến và biến đổi ADC, DAC, hệ thống thu thập số liệu, các thiết bị đo lường cao cấp, các thiết bị xử lý thời gian thực.... Việc phối ghép hệ vi xử lý với các thiết bị tương tự là một nhu cầu thường gặp trong thực tế. Để phối ghép với các thiết bị như vậy thông thường cần các bộ chuyển đổi tương tự/ số ADC, bộ chuyển đổi số/ tương tự DAC. Ngoài ra trong một số trường hợp còn cần đến một số thiết

bị điện tử chuyên dụng khác như bộ điều khiển, bộ chuyển mạch tương tự, mạch so sánh số, mạch trích và giữ mẫu ...

Nhóm thiết bị đầu cuối số thường gặp là bàn phím, màn hình, máy in. Sau đây chúng ta sẽ xem xét một số phối ghép cơ bản.

2.2. Phối ghép với bàn phím

Phối ghép với bàn phím là một mạch rất thông dụng trong các hệ thống máy tính. Các yêu cầu và phương pháp phối ghép bàn phím với máy tính đã được đề cập tại phần 4.2.3.

2.3. Phối ghép với màn hình

- Các loại màn hình thông dụng hiện nay trên thị trường là màn hình hiển thị bằng tinh thể lỏng LCD và màn hình ống tia âm cực CRT. Cho dù các màn hình có thông số khác nhau nhưng mỗi một màn hình máy tính thông thường phải có các mạch dao động để tạo ra xung quét dòng, xung quét mảnh dùng vào việc điều khiển chuyển động của tia điện tử và mạch khởi động lớn trên hình để điều khiển cường độ sáng của tia điện tử đó. Để màn hình hiển thị được thông tin cần phải cung cấp các tín hiệu đồng bộ cho các bộ dao động nói trên và cung cấp tín hiệu chứa thông tin về đối tượng cần hiển thị cho khuếch đại ảnh. Cả 3 tín hiệu điều khiển này phải được đồng bộ với nhau để một điểm ảnh của hình phải hiện ra tại cùng một vị trí trên màn trong mỗi mảnh.

- Phối ghép với màn hình: Màn hình được nối ghép với CPU thông qua một cáp (cable), gọi là cáp “D-Link” có thể là loại 9 chân hoặc 15 chân (thông dụng hơn). Cáp này thường được nối giữa card màn hình và monitor.

Trong các màn hình thông thường, sử dụng một cáp chung cho monitor và CPU. Đối với các màn hình vi tính chất lượng cao, độ phân giải cao thì sử dụng nhiều cáp. Mỗi cáp là một đường tín hiệu riêng biệt. Đó là các đường R (Red); B (Blue); G (Green); H-sync; V-sync. Việc kết nối theo cách này gọi là kết nối dạng BNC.

Như phần 4.1 đã đề cập, có nhiều loại màn hình khác nhau làm việc theo các nguyên lý khác nhau, mỗi loại màn hình có thể làm việc theo nhiều chế độ khác nhau: chế độ đồ họa, chế độ văn bản, theo một màu, theo nhiều màu... Chính vì vậy, để phối ghép màn hình và máy tính người ta sử dụng mạch phối ghép gọi là các vi phối ghép hay card màn hình. Mỗi loại card màn hình tương thích với một loại màn hình nhất định. Các card màn hình này có chức năng điều khiển màn hình làm việc ở các chế độ khác nhau: văn bản/đồ họa.

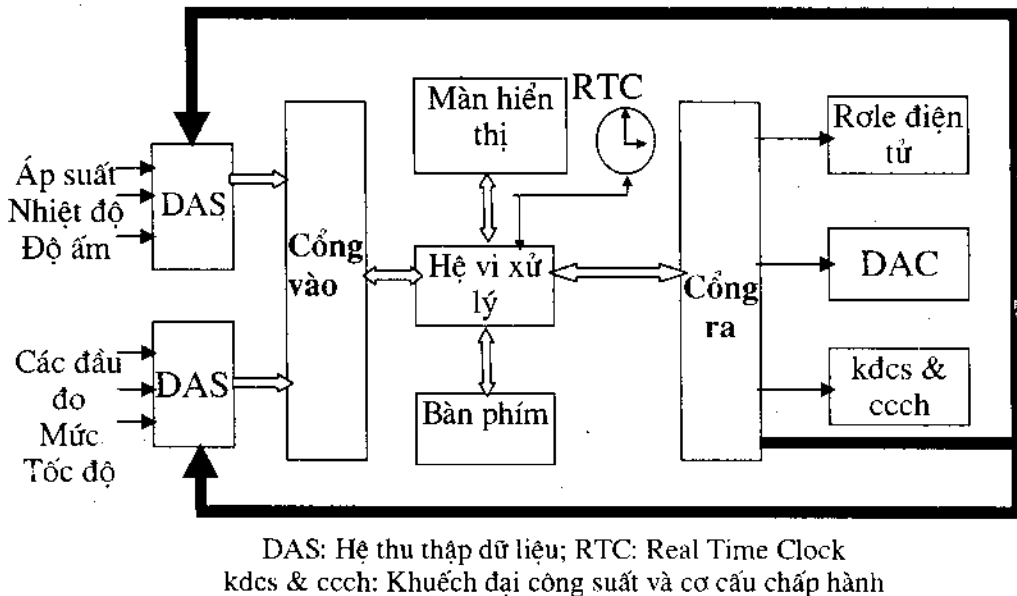
Một số loại màn hình thông dụng

Bộ phối ghép	Chế độ phân giải	Màu/ Bộ màu	Loại tín hiệu
CGA	320 x 200	4/16	số
EGA	640 x 350	16/64	số
MCGA	320 x 200	256	tương tự
VGA	640 x 480	16/256K	tương tự
Super VGA	640 x 480	256/256 K	tương tự

Bộ phối ghép VGA (Video Gate Array) có vi mạch CRTC cho phép lập trình để chọn ra giá trị thích hợp cho tần số quét dòng, quét màn hình... có thể thực hiện được tất cả các chế độ hiển thị của các card CGA, EGA cùng nhiều chế độ riêng biệt khác.

2.4. Phối ghép với thế giới tương tự

Trong thực tế đời sống cũng như trong sản xuất công nghiệp nhu cầu sử dụng máy tính để quản lý điều khiển các công việc đã ngày càng trở lên cần thiết và mang lại nhiều lợi ích với con người. Cùng với việc phát triển các công nghệ cảm biến, việc thu thập số liệu để điều khiển bằng máy tính đã được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực: sản xuất, dầu khí, bệnh viện, khí tượng thủy văn...



Hình 4.21: Sơ đồ khối của một hệ thống điều khiển dùng vi xử lý

Để thực hiện được điều đó cần có các hệ thống thu thập dữ liệu. Hệ thống thu thập dữ liệu có chức năng: thu thập các thông tin đầu vào dưới dạng tương tự và biến đổi các thông tin đó sang dạng tín hiệu số để chuyển sang quản lý bằng máy tính.

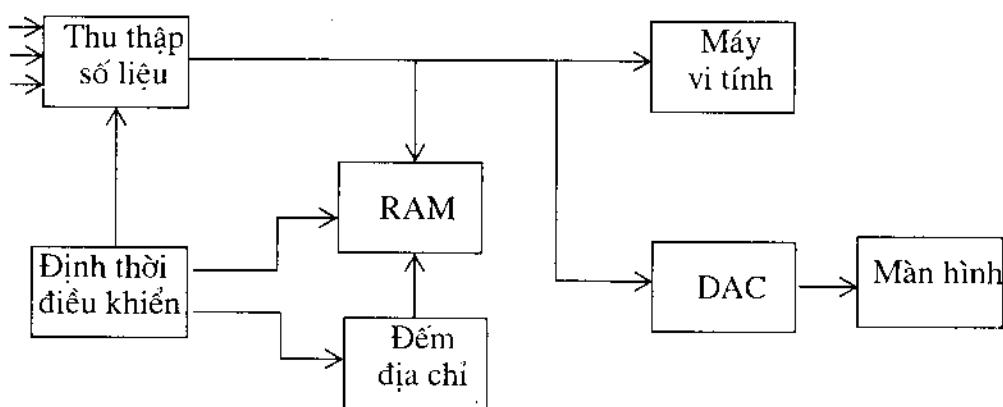
Hệ thống thu thập số liệu là những thiết bị đầu cuối đặc biệt phục vụ các quá trình điều khiển bằng máy tính. Hệ thống thu thập số liệu bao gồm:

- Các đầu đo cảm biến (Sensor, datrich)
- Các bộ biến đổi tương tự số: ADC
- Các bộ ghép kênh.

Ngoài ra trong một số trường hợp cụ thể còn có các thiết bị chuyên dụng khác như các bộ khuếch đại, bộ chuyển mạch, mạch so sánh số, mạch trích và giữ mẫu, khuếch đại công suất... Dưới đây xin giới thiệu một số hệ thống thu thập số liệu sử dụng cảm biến.

Trong quá trình sản xuất ô tô, một số kiểu xe Ford dùng hệ điều khiển máy tính có 6 bộ cảm biến. Đồng hồ dòng khí của van khí đưa ra điện áp tỷ lệ với lượng khí bơm vào động cơ. Nhiệt độ của khí đó và của động cơ được đo bằng các sensor khác nhau. Một số sensor khác đo lượng oxy thải ra, xác định vị trí trục khuỷu. Từ các số liệu đầu vào đó, máy tính thiết lập định thời đánh lửa của buzy, điều chỉnh mức nhiên liệu đến vòi phun.

Một ví dụ khác về việc ứng dụng các đầu đo cảm biến để thu thập dữ liệu là hệ thống thu thập số liệu trong bệnh viện để theo dõi các bệnh nhân nặng. Hệ thống này giám sát và xử lý các số liệu bệnh nhân theo thời gian thực. Các bộ cảm biến đầu vào là: điện tâm đồ, mạch đo huyết áp, hô hấp và nhiệt độ.



Hình 4.22: Sơ đồ khối hệ thống theo dõi các thông số sức khỏe bệnh nhân nặng

Điện áp tương tự đầu vào từ 0 đến 5V, độ phân giải của DAC là 8 bit.

Tốc độ phân giải 100 μ s, tần số lấy mẫu 250Hz. Dung lượng bộ nhớ 2KByte (tương ứng với thông tin về bệnh nhân trong 8 giây).

V. CÁC THIẾT BỊ LIÊN QUAN ĐẾN VIỆC TRUYỀN SỐ LIỆU

1. Nguyên lý truyền số liệu

Trong quá trình truyền số liệu, tin tức được tổ chức thành các cấp bit, byte, khung. Muốn nhận tin được chính xác thì trong quá trình truyền dẫn và các quá trình ở máy thu phải đảm bảo các mức đồng bộ: đồng bộ bit, đồng bộ byte, đồng bộ khung. Căn cứ vào quá trình đồng bộ trong việc truyền số liệu, có 2 phương thức truyền tin đó là truyền dẫn dị bộ và truyền dẫn đồng bộ. Trong cả 2 phương pháp này đều thực hiện đồng bộ bit, byte, khung nhưng quá trình thực hiện có sự khác nhau.

1.1. Truyền dị bộ

Trong truyền dẫn dị bộ, máy phát và máy thu làm việc theo các đồng hồ riêng (đồng hồ phát và đồng hồ thu). Việc đồng bộ bit, byte, khung được thực hiện như sau.

- Đồng bộ bit: việc đồng bộ được thực hiện bằng cách lấy mẫu. Đồng hồ máy thu có tần số bằng N lần tần số tín hiệu. Mỗi bit được dịch vào bộ ghi dịch SIPO (Serial In, Parallel Out) ở máy thu. Sau N nhịp xung đồng hồ thu. Sự chuyển mức của tín hiệu đơn vị khởi sẽ khởi động bộ đếm. Bộ đếm đạt đến N/2 nhịp thì máy thu lấy mẫu đại khởi; sau N nhịp tiếp theo thì máy thu lấy mẫu các giá trị của byte xét. Nếu giá trị N càng lớn thì sai lệch giữa xung lấy mẫu với thời điểm giữa đơn vị tín hiệu càng nhỏ. Thông thường $N = 16$.

- Đồng bộ byte: Việc đồng bộ byte được thực hiện nhờ các tín hiệu khởi, tín hiệu dừng và sự quy định trước và một số bit ký tự.

- Đồng bộ khung: Việc đồng bộ khung được thực hiện nhờ các byte đồng bộ khung. Các byte dữ liệu được truyền giữa byte bắt đầu một khung và byte kết thúc khung. Ngoài ra, trong khung còn sử dụng các byte đánh dấu khung dữ liệu. Thông qua các byte đặc biệt trên mà thu các khung được đồng bộ với phía phát.

1.2. Truyền đồng bộ

Trong phương pháp truyền dẫn đồng bộ, đồng hồ của máy chủ chạy đồng bộ với tín hiệu nhận được.

- Việc thực hiện đồng bộ bit có thể được thực hiện bằng nhiều cách.
 - + Cả phía phát và phía thu đều tham khảo một đồng hồ chủ có độ chính xác cao hơn các đồng hồ tại chỗ của chúng.
 - + Sử dụng một kênh riêng để truyền tín hiệu Pilot dùng để chuẩn tần số nhịp chung cho các kênh số liệu. Từ kênh này, máy thu tách được tần số nhịp và đem so sánh với tần số nhịp của máy thu nhờ một vòng khác pha. Nhờ đó đồng hồ thu sẽ đồng bộ với tín hiệu nhận được.
 - Việc đồng bộ byte và đồng hồ khung được thực hiện dựa vào 2 phương thức: phương thức dựa vào ký tự và dựa vào bit.
- Phương thức dựa vào ký tự được thực hiện nhờ các ký tự đồng bộ phát đi hay khung. Máy thu sẽ liên tục tìm kiếm ký tự đồng bộ bằng của số 8 bit bất kỳ. Khi phát hiện được ký tự đồng bộ thì bắt đầu, đồng bộ byte. Việc đồng bộ khung được thực hiện nhờ các byte khởi đầu và kết thúc khung.
- Nếu đồng bộ theo phương thức dựa vào bit: thì căn cứ vào các bit đặc biệt (cụm bit đồng bộ, các bit cờ đầu và cờ cuối khung) mà quá trình đồng bộ ký tự và đồng bộ khung được thực hiện. Trong quá trình truyền dẫn, nếu ngẫu nhiên có bit dữ liệu trùng với cụm bit đặc biệt, thì máy phát chèn một bit 0 để tránh nhầm lẫn. Ở phía thu sẽ xóa bỏ các bit chèn để thu lại dữ liệu một cách chính xác. Như vậy sự khác nhau cơ bản giữa 2 phương thức truyền là: truyền tin nhị bộ thì đồng hồ thu chạy nhị bộ với tín hiệu nhận được còn truyền tin đồng bộ thì đồng hồ máy thu chạy đồng bộ với tín hiệu nhận được.

2. Bus dữ liệu

Như chúng ta đã biết, máy tính và các thiết bị ngoại vi luôn phải có sự trao đổi thông tin với nhau. Giữa chúng cần phải có các đường truyền dữ liệu. Trong các đời máy tính cổ, các CPU phải trực tiếp tham gia mọi sự trao đổi và máy tính loại này có rất nhiều cáp cùng các mạch phục vụ phối ghép. Điều này làm cho hệ thống rất phức tạp và không linh hoạt. Hệ thống bus ra đời đã khắc phục được nhược điểm đó.

Bus thực chất là những dây dẫn được quy chuẩn để các phần máy tính có thể được nối ghép được với nhau. Bus này được gọi là bus hệ thống. Ngoài ra còn có bus phục vụ nối ghép áp dụng trong từng phần của máy tính, loại này là bus cục bộ. Nhờ có cấu trúc bus mà thiết bị được đơn giản hoá, chuẩn hoá và CPU được khai thác hết khả năng bằng cách chuyển các công việc thứ yếu cho các mạch khác (các vi mạch) thực hiện.

Bus được phân thành 2 loại là bus đơn và đa bus. Bus đơn được sử dụng trong các máy vi tính thông thường còn cấu trúc đa bus được sử dụng trong các máy tính lớn hơn máy vi tính.

Cấu trúc bus đơn trong máy vi tính là một băng trên đó các dây dẫn chạy song song và được sắp xếp sao cho tiện đánh địa chỉ và tiện trao đổi dữ liệu giữa các thành phần nhất. Dưới sự điều khiển của CPU (bằng cách dùng địa chỉ) các thành phần của hệ thống có thể đọc từ bus, ghi vào bus. Để tránh tình trạng xung đột khi có nhiều thiết bị cùng muốn sử dụng bus thì các phần tử phải được nối với bus thông qua một mạch 3 trạng thái. Tại cùng một thời điểm, các mạch 3 trạng thái được điều khiển sao cho chỉ có hai thành phần được nối với nhau thông qua bus, các phần tử khác bị cách ly ra khỏi bus.

Đối với cấu trúc đa bus cho phép tăng lưu lượng thông tin qua bus. Nó cho phép máy tính chạy một chương trình đồng hành khi chương trình cũ đang trao đổi dữ liệu với một thiết bị đầu cuối.

Việc vận hành bus được thực hiện theo hai phương pháp đồng bộ và dị bộ. Khi vận hành bus đồng bộ, CPU chọn thiết bị đầu cuối bằng cách đặt địa chỉ của thiết bị đầu cuối đó lên bus địa chỉ. Nếu đọc thì CPU đưa ra lệnh READ; nếu viết CPU đưa ra lệnh WRITE. Thiết bị đầu cuối được chọn phải trao đổi số liệu với CPU trong một khoảng thời gian cố định mà CPU đã thiết lập từ trước. Nếu đọc thì thiết bị đầu cuối phải đưa ngay số liệu ra bus dữ liệu và duy trì số liệu ổn định khi READ tích cực. Nếu READ hết tích cực thì ngắt mạch 3 trạng thái. Nếu viết thì thiết bị đầu cuối phải tiếp nhận xong dữ liệu trước khi WRITE hết tích cực.

Đối với phương pháp vận hành bus dị bộ thì không phải CPU mà là thiết bị đầu cuối điều khiển phát tín hiệu READY. Chỉ khi READY tích cực và báo hiệu thiết bị đầu cuối đã sẵn sàng thì mới trao đổi dữ liệu. Khi này quá trình đọc/viết thực hiện tương tự phương pháp vận hành đồng bộ. Với phương pháp này, chu kỳ bus ứng với việc trao đổi số liệu với các thiết bị đầu cuối tốc độ khác nhau là khác nhau.

Trên đây là cấu trúc truyền dữ liệu của hệ thống máy tính trong phạm vi hẹp (trong máy tính). Trong thực tế, để truyền dữ liệu giữa các thiết bị đầu cuối ở khoảng cách xa (truyền số liệu qua mạng LAN, truyền đến thiết bị đầu cuối ở vị trí xa nơi đặt máy tính...) phải sử dụng các loại cáp. Trong hệ thống máy tính thường sử dụng 2 loại cáp là cáp đồng và cáp quang.

3. Truyền số liệu qua cáp quang và cáp đồng

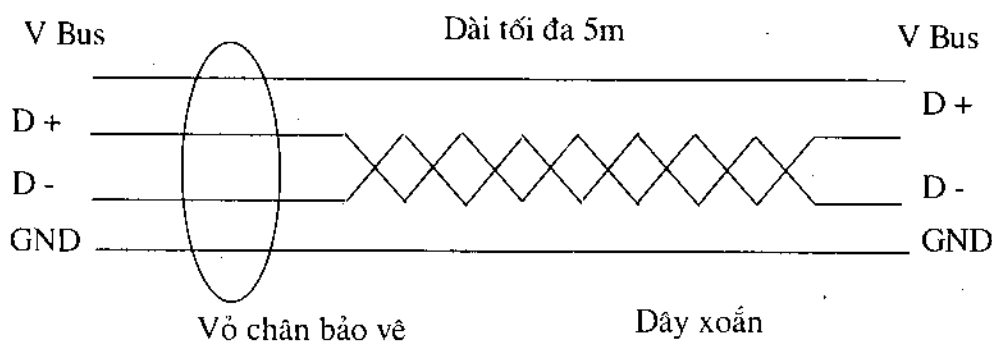
3.1. Truyền số liệu qua cáp đồng

Ngày nay, máy tính có thể trao đổi thông tin với các thiết bị ngoại vi ở khoảng cách tương đối xa. Giữa máy tính và các thiết bị ngoại vi có thể truyền thông tin qua các giao diện song song hoặc giao diện tuần tự. Ứng với mỗi phương pháp truyền có các loại cáp với các quy chuẩn khác nhau.

- Truyền qua giao diện song song (giao diện của máy in): chuẩn của giao diện song song là IEEE 1284 và cáp truyền của giao diện này cho phép dài tối đa là 10 mét. Mỗi dây tín hiệu trong cáp được xoắn với một dây tiếp đất. Mỗi cặp dây tín hiệu và dây tiếp đất có điện trở $62 \pm 6 \Omega$ trong dải tần từ $4 \div 16$ MHz. Toàn bộ bề mặt dây được phủ một lớp bảo vệ nối với ổ cắm.

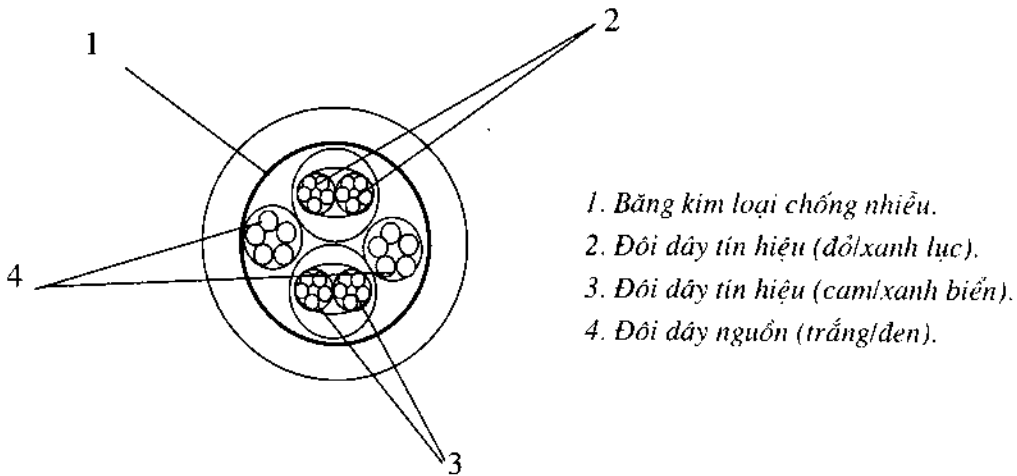
- Truyền qua giao diện tuần tự (giao diện chuột, kết nối hai máy tính...). Trong phần này ta xem xét cáp dùng cho giao diện tuần tự đa năng USB và giao diện tuần tự cao tốc IEEE 1394.

- + Cáp USB gồm 4 dây: 2 dây D+ và D- được dùng để truyền dữ liệu. Còn lại một dây nguồn V bus và một dây tiếp đất GRN. Cáp USB không có chần bảo vệ được sử dụng cho các thiết bị chậm còn cáp USB có vỏ bảo vệ được dùng cho thiết bị nhanh (12Mbps).



Hình 4.23: Sơ đồ cấu trúc cáp USB

- + Cáp IEEE 1394 cũng gồm 4 dây dẫn. Hai đôi dây tín hiệu được xoắn thành từng cặp để giảm nhiễu điện từ (đỏ/xanh lục; cam/xanh biển). Đôi dây nguồn chạy song song: dây đen tiếp đất, dây trắng là dây nguồn.



Hình 4.24: Cấu trúc cáp IEEE 1394

- Khi các máy tính trao đổi thông tin qua mạng LAN thì loại cáp thường gặp là cáp đồng trục. Có nhiều loại cáp đồng trục thường được sử dụng, đó là:

+ Cáp đồng trục béo (Thick Coaxial): chiều dài tối đa của cáp là 500m. Tốc độ truyền tối đa là 10 Mbps.

+ Cáp đồng trục mỏng (Thin Coaxial): chiều dài tối đa là 200m. Đây là loại cáp nhỏ và rẻ hơn cáp đồng trục béo.

+ Ngoài ra còn có thể sử dụng các loại cáp xoắn có bọc kim hoặc không có bọc kim với chiều dài tối đa là 90m.

3.2. Truyền số liệu qua cáp quang

Ưu điểm của cáp đồng trục là rẻ và dễ cài đặt. Tuy nhiên, khi truyền ở khoảng cách xa thì sử dụng cáp quang có ưu điểm hơn hẳn. Cáp quang rất thích hợp cho truyền số liệu và có tốc độ truyền rất cao, khả năng chống nhiễu tốt. Sử dụng cáp quang để truyền số liệu trong mạng LAN có thể đạt tới tốc độ 1000 Mbps và chiều dài tối đa là 2 km. Cáp quang thường được sử dụng để truyền số liệu ở tốc độ cao và khoảng cách lớn.

4. Modem

Khi các thiết bị đầu cuối ở xa nhau, chúng trao đổi dữ liệu thông qua mạng viễn thông: đó có thể là những mạng truyền số liệu chuyên dụng hoặc mạng điện thoại. Như ta đã biết đường dây điện thoại thường là đường cáp đồng trục được thiết kế để truyền tín hiệu tương tự trong dải tần từ 300Hz đến 3400Hz. Để có thể tận dụng được các đường dây điện thoại sẵn có để truyền dữ liệu thì

máy tính phải sử dụng một loại thiết bị để mã hoá tín hiệu số và biến tín hiệu này thành dạng tín hiệu tương tự. Thiết bị đó gọi là MODEM (bộ điều chế và giải điều chế-Modulation and Demodulation). Việc xử lý các tín hiệu trong các MODEM có thể được thực hiện theo nhiều phương pháp khác nhau:

- Điều chế biên độ AM (Amplitude Modulation) phương pháp này biến đổi biên độ của tín hiệu hình sin theo tín hiệu đưa vào điều chế. Biên độ lớn ứng với tín hiệu “1”, biên độ nhỏ ứng với tín hiệu “0”. Phương pháp điều biến này hiện nay không còn được sử dụng trong các MODEM mà được sử dụng kết hợp với các phương pháp khác tạo thành phương pháp điều chế mới.

- Điều chế tần số FM (Frequency Modulation): Trong phương pháp này tần số của tín hiệu thay đổi theo dữ liệu. Ứng với hai trạng thái “1” và “0” có các tần số khác nhau (thấp hoặc cao). Nhược điểm của phương pháp này và phương pháp điều chế AM là tốc độ hạn chế do đó ít được sử dụng.

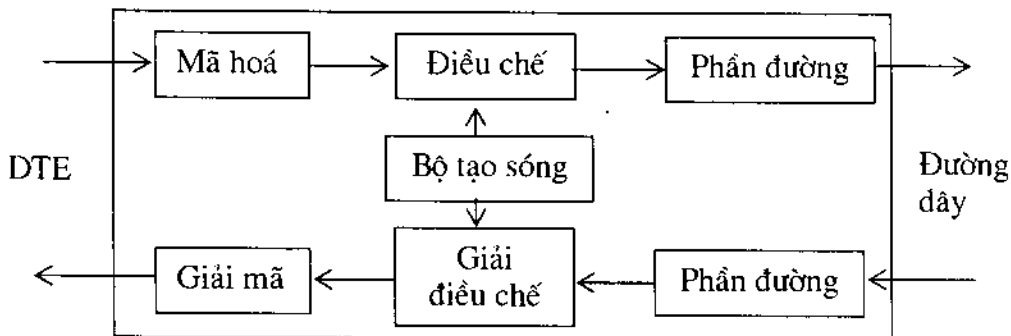
- Phương pháp điều chế pha PM (Phase Modulation): Phương pháp này sử dụng hai tín hiệu hình sin lệch pha nhau để biểu diễn hai trạng thái “1” và “0” của bit dữ liệu.

Trong thực tế các MODEM hiện đại thường kết hợp ba phương pháp cơ bản trên để tạo thành phương pháp điều chế tín hiệu mới tiên tiến hơn:

- Phương pháp điều chế vi phân pha: Ứng với mỗi trạng thái “1” hoặc “0” của tín hiệu, sóng mang được thay đổi pha với một góc nhất định. Ví dụ: Ứng với bit “0” tín hiệu bị di pha 90° và ứng với bit “1” tín hiệu bị di pha 270° . Phương pháp này còn gọi là khoá dịch pha PSK (Phase Shift Keying). Tùy theo số góc pha được dùng mà có các loại BPSK, QPSK, 8PSK...

- Phương pháp điều chế biên độ cầu phương QAM (Quadrature Amplitude Modulation): phối hợp phương pháp điều chế AM và phương pháp điều chế pha PM để điều chế biên độ và pha cùng một lúc.

Cấu tạo của MODEM:



Hình 4.25: Nguyên lý hoạt động của MODEM

Tùy thuộc vào các phương thức điều chế khác nhau mà mỗi loại MODEM có cấu tạo khác nhau. Tuy nhiên, mỗi MODEM luôn có 3 thành phần cơ bản:

Bộ mã hoá và giải mã: Để tránh các vấn đề về đồng bộ giữa bên phát và bên thu thì phải xử lý dãy số sao cho không có một dãy liên tiếp các bit "1" hoặc bit "0". Do đó, dữ liệu từ các thiết bị đầu cuối dữ liệu DTE (Digital Terminal Equipment) phải được mã hoá thành dạng mã đường dây. Việc đó được thực hiện bằng bộ mã hoá. Ở hướng ngược lại bộ giải mã có nhiệm vụ chuyển đổi tín hiệu mã đường dây thành tín hiệu ban đầu để chuyển đến DTE.

Bộ điều chế và giải điều chế: Tùy thuộc vào các phương pháp điều chế khác nhau mà trong thành phần này có thể có một hoặc nhiều sóng mang được tạo ra từ một bộ tạo dao động. Sóng mang được điều chế với tín hiệu mã đường dây. Ở hướng thu diễn ra quá trình ngược lại.

Phần đường: Ở hướng phát phần này có khả năng khuếch đại và phối ghép tín hiệu đã được điều chế với đường dây. Ở hướng thu ngoài các chức năng trên còn có một bộ hiệu chỉnh để bù suy hao và méo trễ.

Trên thị trường MODEM tồn tại dưới 3 dạng chính:

Loại để bên ngoài và được nối với máy tính qua cổng tuần tự (COM1, COM2).

Loại thẻ cắm bên trong (thẻ ISA, thẻ PCI).

Loại thẻ cắm PCM CIA dùng trong máy xách tay.

Ngoài ra căn cứ theo theo chế độ định thời mà MODEM được phân thành loại không đồng bộ và đồng bộ. MODEM không đồng bộ là loại MODEM có sử dụng phương pháp điều chế FSK với tốc độ tối đa 1,8 Kb/s. MODEM đồng bộ là loại MODEM được sử dụng rộng rãi hiện nay. Dữ liệu đồng bộ được truyền đi cùng một tín hiệu đồng hồ. Dữ liệu này được truyền đi theo gói theo các giao thức khác nhau. Máy tính có nhiệm vụ mở gói dữ liệu, MODEM điều biến chúng như một dữ liệu thông thường.

Kể từ ngày sản xuất đến nay tốc độ MODEM đã tăng lên đáng kể: từ 1200b/s (những năm 70), 4800b/s (những năm 80) và vào những năm 90 tốc độ này đã lên đến 9600 b/s. Hiện nay các MODEM thường sử dụng có tốc độ 56 Kb/s và có thể còn cao hơn nữa. Điều này cho thấy tốc độ các MODEM ngày càng cao có thể đáp ứng nhiều loại hình dịch vụ hiện nay. Tốc độ truyền của các MODEM không những phụ thuộc vào công nghệ chế tạo mà còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác như: máy tính và giao diện tuần tự của nó; trạng

thái đường dây điện thoại và loại MODEM đầu dây bên kia. Thông thường các MODEM loại thẻ cắm bên trong có tốc độ cao hơn MODEM loại để ngoài. Các MODEM hiện đại còn có khả năng hiệu chỉnh tốc độ khi đường dây bị nhiễu: hai MODEM ở hai đầu dây có thể thỏa thuận với nhau chế độ và giao thức truyền thích hợp với trạng thái dây dẫn.

Ngày nay các MODEM không chỉ được ứng dụng trong việc truyền dữ liệu mà còn được phối hợp thành một thiết bị viễn thông đa chức năng. Hiện nay trên mạng viễn thông có các loại MODEM được ứng dụng rất rộng rãi đó là: FAX-MODEM, VOICE MODEM và MODEM cáp.

FAX-MODEM giúp máy vi tính có thể giải mã và xử lý tín hiệu fax: chương trình này cho phép máy tính nhận văn bản, lưu trữ văn bản từ một máy fax và có thể in trực tiếp văn bản ra máy fax ở đầu dây bên kia.

Các MODEM thoại (VOICE-MODEM) kết hợp việc truyền tín hiệu thoại, truyền dữ liệu, fax và hình ảnh động trong một thiết bị duy nhất. Máy tính có thể dùng MODEM thoại để giao tiếp với Internet và sử dụng các dịch vụ qua Internet như truy cập thông tin, nghe nhạc, xem phim... và đặc biệt dịch vụ thoại Internet với giá thành rất rẻ.

Các MODEM cáp được ứng dụng trong hệ thống dùng cáp truyền hình để truyền dữ liệu. Bằng việc sử dụng mạng cáp sẵn có, các máy tính có thể nối vào mạng nhờ sử dụng các MODEM cáp. Khi này các máy tính phải có thẻ mạng Ethernet hoặc giao diện USB. Mỗi máy tính được phân một địa chỉ Internet cố định. Dữ liệu được truyền đi theo giao thức TCP/IP của Internet. Tốc độ nhận của MODEM cáp từ 500Kb/s đến 20Mb/s và tốc độ phát từ 96 Kb/s đến 10Mb/s. Hệ thống cáp truyền hình có băng thông lớn hơn nhiều so với đường dây điện thoại. Do đó, việc sử dụng MODEM cáp để kết nối Internet có thể tạo ra các xa lộ thông tin đến từng nhà giúp khách hàng có thể truy cập Internet nhanh hơn, thuận tiện hơn.

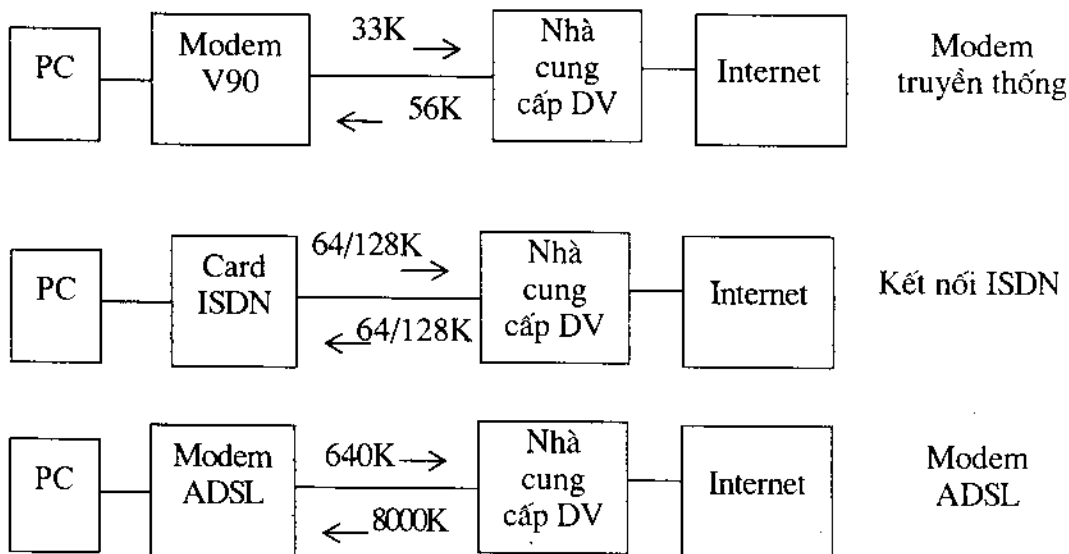
5. Công nghệ ADSL

5.1. Khái niệm về ADSL

Sự phát triển của máy tính cá nhân trong hai mươi năm trở lại đây đã làm tăng nhu cầu truyền dẫn số liệu với tốc độ cao. Nhu cầu này đã phần nào được đáp ứng bởi các MODEM giá thành thấp với đôi dây đồng. Bằng cách này, các thuê bao có thể truyền dữ liệu thông qua MODEM với độ rộng băng tần 4KHz của băng thoại tương tự... Cùng với sự phát triển trong lĩnh vực mạch điện tử

và triệt tiếng vọng, tốc độ của các MODEM ngày càng được cải thiện. Tuy vậy, loại MODEM này vẫn chưa đáp ứng được nhu cầu người sử dụng về tốc độ truy cập và truyền dữ liệu.

Bên cạnh các MODEM thoại, kỹ thuật kết nối ISDN sử dụng mạch vòng thuê bao ISDN đã và đang đáp ứng một phần nhu cầu của người dùng. Các đường dây thuê bao ISDN hiện nay đang hoạt động với tốc độ giao diện truyền dẫn là 160kbps, băng tần từ 0 đến 80KHz. So với việc sử dụng MODEM băng tần thoại, phương thức này mở rộng băng tần hơn để đạt được tốc độ cao hơn. Tuy nhiên, việc phát triển ISDN trên diện rộng cần phải có các tổng đài ISDN trong đó các phần mềm phải tương thích với nhau, phải đặt thêm các giá thuê bao và các bộ thuê bao ISDN. Các tổng đài phải có sự tương thích với nhau để có thể sử dụng đầy đủ và hoàn thiện các dịch vụ ISDN mà các tổng đài đó có khả năng cung cấp. Vấn đề chuyển đổi lên mạng ISDN đòi hỏi phải đầu tư ban đầu rất lớn, chưa thể ngay lập tức đáp ứng nhu cầu của người dùng.



Hình 4.26: Các dạng kết nối MODEM tương tự, Card ISDN và MODEM ADSL tới Internet

Để đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của người sử dụng và khắc phục những hạn chế của MODEM thoại và kết nối ISDN, công nghệ truy cập đường dây thuê bao số DSL ra đời với đại diện điển hình là ADSL.

ADSL: Asymmetrical Digital Subscriber Line

Asymmetrical - Không đối xứng: Tốc độ truyền dẫn không giống nhau ở hai chiều. Tốc độ chiều xuống (từ mạng đến thuê bao) lớn gấp 10 lần tốc độ chiều lên (từ thuê bao tới mạng).

Digital - Số: Các MODEM ADSL dùng để truyền thông tin số hoá giữa các thiết bị số như các máy tính PC.

Subscriber Line - Đường dây thuê bao: ADSL tự nó chỉ hoạt động trên đường dây thuê bao bình thường nối tới các tổng đài nội hạt. Đường dây thuê bao này vẫn có thể tiếp tục được sử dụng cho các cuộc gọi thoại thông qua một thiết bị gọi là bộ chia có chức năng tách thoại và dữ liệu trên đường dây.

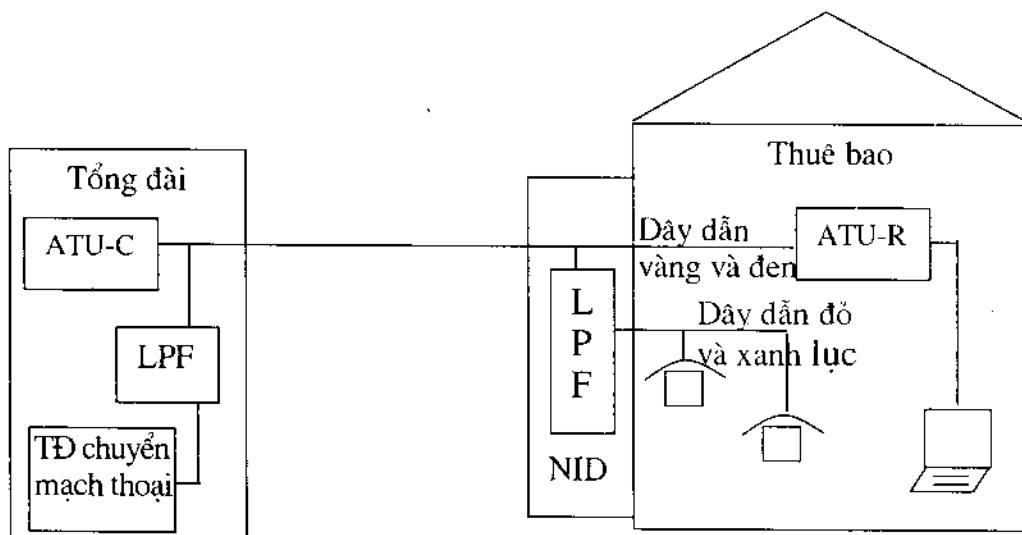
Như vậy ADSL là công nghệ truy nhập không đối xứng trên đường dây thuê bao. Công nghệ này cho phép truy cập Internet với tốc độ cao đồng thời với việc sử dụng dịch vụ thoại.

Công nghệ ADSL nằm trong họ công nghệ đường dây thuê bao số ADSL cho phép truy cập và truyền dẫn dữ liệu với tốc độ cao. Với đặc điểm tốc độ đường xuống lớn hơn nhiều tốc độ đường lên, ADSL rất thích hợp cho khai thác Internet khi chỉ cần nhấn chuột (tương ứng với một lưu lượng nhỏ thông tin truyền đi) là có thể nhận được một lưu lượng lớn thông tin tải về từ Internet.

So với các công nghệ truy cập thông qua MODEM thoại và kết nối ISDN, ADSL cho thấy những ưu điểm nổi trội: có thể sử dụng ở dải tần số cao hơn, tận dụng được dải thông của cáp đồng; đầu tư ban đầu thấp, tốc độ truyền dẫn cao; không phải thay đổi cơ sở mạng cáp đồng hiện có và đặc biệt công nghệ ADSL có khả năng cung cấp một kênh thoại độc lập. Tuy nhiên, ADSL cũng có những hạn chế về phạm vi và khoảng cách phục vụ. Với MODEM thoại, bán kính phục vụ có thể lên tới 6km. Với kết nối ISDN phạm vi này là 5km còn đối với ADSL thì khoảng cách đó từ 5,5 km đến 2,7km phụ thuộc vào tốc độ truy cập trong khoảng 1,5Mbps đến 9Mbps.

5.2. Nguyên lý ADSL

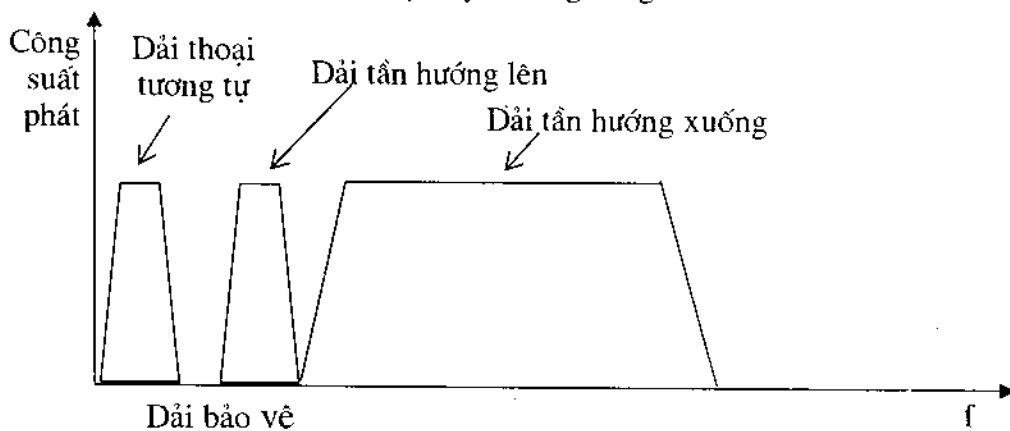
Công nghệ ADSL cho phép truy cập băng rộng với tốc độ bit tới thuê bao lớn hơn tốc độ bit từ thuê bao đi. Các tín hiệu thoại tương tự được truyền tại các tần số băng gốc và được kết hợp với truyền số liệu thông qua bộ lọc thông thấp LPF (còn gọi là bộ chia). Ngoài ra còn có khối truyền dẫn ADSL tại phía thuê bao gọi là ATU-R.



NID: Giao diện mạng

Hình 4.27: Cấu hình ADSL thông thường với bộ chia

ADSL thực hiện truyền dẫn song công ở dải tần số nhỏ hơn tần số cắt. Ở tần số cao hơn được sử dụng để truyền đơn công. Nó cho phép truyền xuống với tốc độ lớn hơn rất nhiều tốc độ truyền song công.



Hình 4.28: ADSL ghép kênh theo tần số

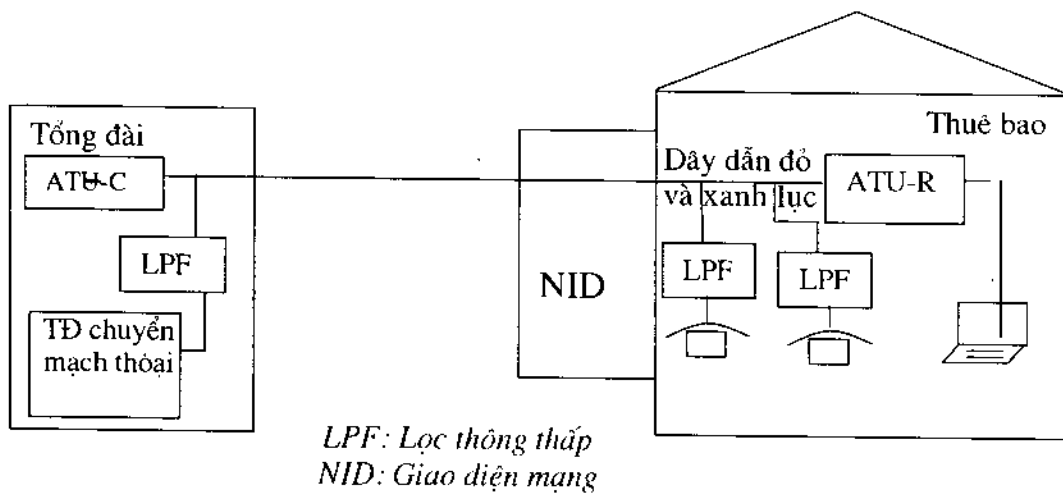
Nhiều MODEM ADSL sử dụng kỹ thuật truyền dẫn ghép kênh phân chia theo tần số FDM. Nó sắp xếp các dải tần hướng lên tách biệt với dải tần hướng xuống. Giữa dải tần thoại và dải tần hướng lên có một khoảng

bảo vệ để tránh nhiễu của thoại tương tự ảnh hưởng đến truyền dẫn số. Ngoài ra một số hệ thống ADSL sử dụng kỹ thuật truyền dẫn xoá tiếng vọng (ECH). Kỹ thuật này có hạn chế là gây ra tự xuyên âm và việc thực hiện phức tạp và khó khăn hơn:

Trong các thiết bị ADSL sử dụng phổ biến hai loại mã đường truyền là CAP và DMT. CAP là điều chế biên độ/pha triệp sóng mang (Carrieless Amplitude/Phase modulation). CAP có quan hệ gần với QAM: nó chính là QAM kết hợp với triệp sóng mang khi phát và tái tạo sóng mang khi thu. Điều chế CAP được thực hiện như sau: dòng số liệu được chia làm hai, sau đó được cho qua hai bộ lọc khác nhau rồi cộng lại. Những bộ lọc này tạo thành một cặp có cùng đáp ứng biên độ nhưng pha khác nhau 90° . CAP sử dụng toàn bộ dải tần (trừ dải tần gốc từ 0 đến 4KHz) để truyền các bit cùng một lúc. Hoạt động song công được thực hiện bằng phương pháp FDM hoặc triệp tiếng vọng.

DMT (Discrete MultiTone - Đa tần rời rạc) là mã đường truyền tiêu chuẩn chính thức cho ADSL. DMT hoạt động bằng cách phân chia toàn bộ dải băng thông tương tự bị giới hạn bởi mạch vòng nội hạt thành các kênh có độ bằng nhau. Toàn bộ dải băng 1,1MHz được phân chia thành 256 kênh bắt đầu từ 0Hz, mỗi kênh chiếm 4,3125 KHz. Mỗi kênh được hỗ trợ một sóng mang riêng và có tới 256 sóng mang. Mỗi một kênh sử dụng kỹ thuật truyền dẫn QAM. Trong 256 kênh này, có một số kênh được dành cho quản lý mạng và đo kiểm tra chất lượng. Thông thường mỗi kênh sử dụng kỹ thuật mã hoá riêng dựa trên QAM. Tốc độ mỗi kênh có thể thay đổi với điều kiện là bội của 32Kbps.

Khi lắp đặt dịch vụ ADSL, đường dây ADSL kết cuối tại giao diện mạng NID. Tại đây, bộ lọc thông thấp LPF tách các tín hiệu băng thoại (tín hiệu đến máy điện thoại qua dây dẫn đỏ và xanh lục), các tín hiệu băng rộng được nối với hai dây vàng và đen để đến MODEM ADSL của thuê bao. Trong ATU-R có một bộ lọc thông cao HPF. Các tín hiệu qua ATU-R được biến đổi thành tín hiệu tương tự, sau đó qua lọc thông cao rồi ghép với tín hiệu thoại rồi phát lên đường truyền.



Hình 4.29: Cấu hình ADSL không sử dụng bộ chia

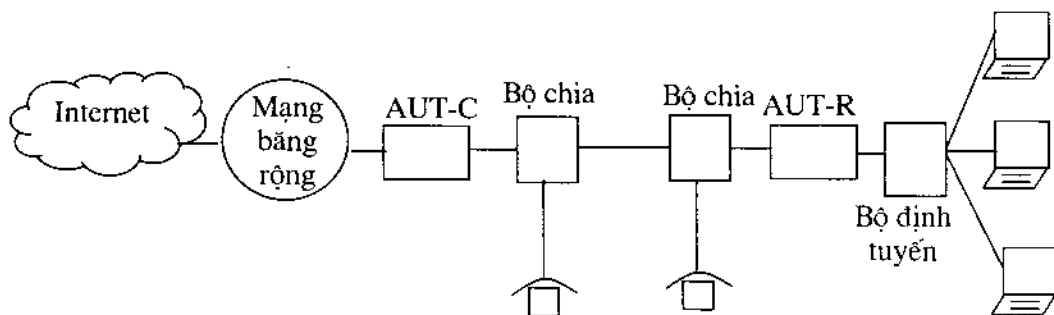
Ngoài cách sử dụng bộ chia có thể sử dụng cấu hình ADSL không có bộ chia: loại bỏ bộ lọc tại đầu thuê bao. Tất cả các máy điện thoại và modem ADSL được nối trực tiếp với hai dây đỏ và xanh lục. Việc lắp đặt ADSL được thực hiện dễ dàng bằng cách nối MODEM ADSL với bất kỳ jack cắm điện thoại nào mà không cần lắp đặt dây dẫn mới như lắp đặt bộ chia. Hoạt động thoại và dữ liệu được hỗ trợ đồng thời. Trong phương pháp này, để tăng chất lượng dịch vụ thì lắp đặt thêm một bộ lọc thông thấp nối tiếp với máy điện thoại.

5.3. Ứng dụng

Công nghệ ADSL ra đời đã đáp ứng được nhu cầu của người dùng trong thời điểm hiện nay. Khi mới ra đời ADSL được phát minh như một phương thức để quảng bá chương trình truyền hình trên đường dây điện thoại. Hiện nay ADSL được ứng dụng phần lớn cho truy cập Internet. Với ưu điểm nổi trội và thích hợp với các đối tượng khách hàng là gia đình và các điểm truy cập internet công cộng, hầu hết các khách hàng Việt Nam đều sử dụng ADSL như một giải pháp truy cập Internet.

Việc sử dụng ADSL để tăng tốc độ truy cập Internet có thể có nhiều giải pháp khác nhau ứng với nhiều đối tượng khác nhau. Có thể lắp MODEM ADSL cho các PC giống như lắp các MODEM thông thường. Việc lắp đặt như vậy sẽ giảm bớt sự phức tạp và vấn đề đi dây giữa các thiết bị ở phía khách hàng. Phương pháp này giúp khách hàng làm chủ MODEM ADSL trong máy tính của mình. Cũng có thể sử dụng MODEM ADSL một cách độc lập.

MODEM ADSL độc lập được kết nối với máy PC qua đường 10BaseT Ethernet hoặc nối qua các cổng nối tiếp thông thường của máy tính. Trong trường hợp đặc biệt, nếu có nhiều máy tính cùng sử dụng một đường ADSL, người ta dùng một bộ định tuyến truy cập từ xa để cung cấp cho nhiều cổng 10BaseT, khi đó sẽ giảm được giá thành của một đường thuê bao ADSL. Bộ định tuyến sẽ kết nối giữa ADSL đầu thuê bao và thiết bị thuê bao khách hàng. Phương pháp này được sử dụng nhiều tại các điểm truy cập Internet công cộng.



Hình 4.30: Ứng dụng ADSL trong truyền dẫn số liệu

Ngoài các dịch vụ truy cập Internet tốc độ cao, ADSL còn có thể hỗ trợ truyền tải số liệu với nhiều ứng dụng khác như:

- Kết nối giữa các mạng LAN, truyền dữ liệu tốc độ cao.
- Cung cấp các dịch vụ băng rộng như: Video theo yêu cầu, thương mại điện tử, mua sắm tại nhà, học tập từ xa, hội thảo, truyền hình, trò chơi...
- Cung cấp các dịch vụ thoại Internet VoIP.
- Cung cấp dịch vụ thoại tương tự.

Hiện nay ở Việt Nam chủ yếu cung cấp dịch vụ thoại và các dịch vụ ISDN băng hẹp nên việc chuyển đổi sang công nghệ ADSL là một hướng phát triển rất có triển vọng. ADSL sẽ giúp tận dụng một số lượng lớn đường dây thuê bao điện thoại thông thường cho việc truy cập Internet từ xa với tốc độ cao. ADSL là giải pháp trung gian cung cấp việc phân phối dịch vụ băng rộng thế hệ kế tiếp trên mạng viễn thông hiện nay.

Năm 1998 và 1999, dịch vụ ADSL đã được triển khai rộng rãi trên toàn thế giới. Hiện nay các nhà cung cấp thiết bị đang hoàn thiện hơn thế hệ sản phẩm thứ hai và thứ ba với giá cả thấp hơn tạo thuận lợi cho khách hàng trong việc lựa chọn thiết bị. Việc lựa chọn ADSL ở Việt Nam chính là sự lựa chọn đúng đắn, là cầu nối thông tin tới thế kỷ sau mà không cần thay đổi nhiều cơ sở hạ tầng sẵn có.

Câu hỏi ôn tập

1. Nêu cấu tạo và nguyên lý hoạt động của màn hình ống tia điện tử CRT?
2. Trình bày cơ chế hoạt động của màn hình tinh thể lỏng LCD?
3. Nêu các loại màn hình phẳng LCD thường được sử dụng trong thực tế?
4. Trình bày phương pháp mã hóa ký tự của bàn phím?
5. Nêu các phương pháp phối ghép bàn phím với máy tính?
6. Trình bày cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của chuột máy tính?
7. Trình bày cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của chuột các loại máy quét.?
8. Kể tên và phân biệt các loại thiết bị lưu trữ dữ liệu?
9. Phân biệt các loại đĩa: CD-ROM, CD-R, CD-WR, DVD?
10. Trình bày các phương pháp trao đổi dữ liệu giữa CPU và các thiết bị đầu cuối?
11. Nêu kỹ thuật phối ghép thiết bị đầu cuối với CPU?
12. Trình bày nguyên lý truyền số liệu liên quan đến thiết bị đầu cuối?
13. Nêu vị trí và một số ứng dụng của hệ thống thu thập số liệu?
14. Trình bày chức năng và cấu tạo cơ bản của MODEM?
15. Nêu các ứng dụng của MODEM trên mạng viễn thông hiện nay?
16. Khái niệm và ứng dụng ADSL?
17. Trình bày nguyên lý truyền dẫn ADSL?

Chương 5

THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI VÔ TUYẾN

Mục tiêu

- Hiểu các đặc điểm, chức năng và các giải pháp kỹ thuật cơ bản của thiết bị đầu cuối vô tuyến.
- Biết cách sử dụng các thiết bị đầu cuối vô tuyến thông dụng.
- Hiểu nguyên lý hoạt động của máy điện thoại kéo dài và phân tích hoạt động của máy kéo dài Nokia N 288.
- Hiểu nguyên lý hoạt động của máy điện thoại di động và phân tích hoạt động của máy di động Nokia 8310.
- Hiểu nguyên lý hoạt động của máy vô tuyến di động.

Tóm tắt nội dung

- Chức năng, đặc điểm và các giải pháp kỹ thuật của thiết bị đầu cuối vô tuyến.
- Máy nhắn tin: nguyên tắc hoạt động, ứng dụng.
- Máy điện thoại kéo dài: sơ đồ khối, nguyên tắc hoạt động, phân tích hoạt động máy kéo dài Nokia N288.
- Máy điện thoại di động: Sơ đồ khối, nguyên tắc hoạt động, phân tích máy di động Nokia 8310.
- Máy vô tuyến di động: đặc điểm chung, sơ đồ khối và nguyên tắc hoạt động.

NỘI DUNG

I. TỔNG QUAN VỀ THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI VÔ TUYẾN

Thiết bị đầu cuối của hệ thống thông tin vô tuyến được coi là thiết bị đầu cuối vô tuyến. Chúng dùng để trao đổi tin tức dưới dạng tiếng nói, bản tin, hình ảnh... giữa những người sử dụng có khả năng di chuyển vị trí.

Do nhu cầu của con người và trình độ phát triển của khoa học kỹ thuật, công nghệ, các hệ thống thông tin vô tuyến ngày càng phát triển đa dạng hơn,

hoàn thiện hơn. Các thiết bị đầu cuối vô tuyến ngày càng được sử dụng rộng rãi và trở thành phương tiện thông tin tiện ích cho con người

1. Một số đặc điểm cơ bản của thiết bị đầu cuối vô tuyến

1.1. Đặc điểm truyền sóng vô tuyến

Hiện nay các thiết bị đầu cuối trong hệ thống thông tin vô tuyến sử dụng sóng vô tuyến trong một dải băng tần rộng: từ vài trăm KHz đến hàng trăm GHz.

Các sóng vô tuyến băng tần thấp có khả năng truyền tin trên khoảng cách xa theo phương thức truyền lan sóng đất hay phản xạ qua tầng điện ly.

Các sóng vô tuyến băng tần cao thực hiện phương thức truyền thẳng nên cự ly truyền ngắn. Tuy nhiên khi băng tần càng cao thì độ rộng băng càng lớn, chất lượng truyền tin càng tốt, kích thước anten, kích thước các linh kiện thụ động càng nhỏ, phù hợp với tính chất di động của thiết bị đầu cuối.

Các hệ thống thông tin khác nhau sẽ lựa chọn các sóng vô tuyến phù hợp để sử dụng sao cho hiệu quả nhất.

Điện thoại vô tuyến di động sử dụng băng tần cao (900 MHz, 1800 MHz) vì các lý do sau:

- Cung cấp nhiều băng thoại hơn băng sóng ngắn.
- Có độ rộng băng tần đủ lớn để đảm bảo chất lượng truyền tin.
- Có khả năng phản xạ tốt nên có thể đảm bảo thông tin không chỉ cho tầm nhìn thẳng.
- Kích thước anten nhỏ, dễ tiểu hình hóa thiết bị đầu cuối, dễ tạo ra các anten có tính định hướng cao.

Điện thoại kéo dài và các máy thu phát vô tuyến thông thường sử dụng tần số < 100 MHz do cần dung lượng kênh truyền không cao. Các thiết bị truyền tín hiệu tương tự yêu cầu băng tần hẹp hơn.

Khi thực hiện truyền sóng vô tuyến, chất lượng tin tức chịu ảnh hưởng rất lớn do nhiễu và pha đỉnh. Có nhiều loại nhiễu có thể tác động đến đường truyền vô tuyến như: nhiễu công nghiệp, nhiễu khí quyển, nhiễu nhân tạo, nhiễu tương hỗ, nhiễu chèn ép... Mỗi băng tần khác nhau chịu ảnh hưởng của các loại nhiễu khác nhau.

Do các hiện tượng phản xạ, khúc xạ, tán xạ... tia sóng từ anten phát đến anten thu đi trên các quãng đường dài ngắn khác nhau. Cường độ điện trường

tại điểm thu là điện trường tổng cộng sẽ bị thăng giáng liên tục, không có quy luật. Đó là hiện tượng pha đình.

Nhiều và pha đình đều gây ra sai lỗi tin tức trong thông tin, ảnh hưởng không nhỏ đến chất lượng truyền tin, đặc biệt là các hệ thống thông tin vô tuyến số.

1.2. Đặc điểm di động của thiết bị đầu cuối

Khác với mạng cố định, thiết bị đầu cuối của mạng vô tuyến cho phép thuê bao có thể di chuyển tùy ý trong một vùng địa lý rộng. Hơn nữa, còn có thể di chuyển ngay cả khi đang truyền tin. Đó chính là ưu thế vượt trội của loại thiết bị này.

Để có khả năng cơ động cao, thiết bị đầu cuối vô tuyến có nguồn cấp riêng, không phụ thuộc vào nguồn cấp điện mạng hay từ tổng đài. Thời gian sử dụng nguồn riêng càng dài càng tốt.

Để dễ mang xách khi di chuyển, các thiết bị đầu cuối vô tuyến có kích thước nhỏ gọn, phù hợp với mục đích và đối tượng sử dụng.

Để đảm bảo chất lượng tin tức trong các môi trường truyền sóng khác nhau tại các vùng địa lý khác nhau, các thiết bị đầu cuối vô tuyến phải có khả năng thay đổi kênh tần số trong băng tần công tác, thực hiện các chức năng điều khiển phức tạp, có khả năng bảo mật thông tin tốt.

2. Một số giải pháp kỹ thuật cơ bản trong thiết bị đầu cuối vô tuyến

Do các đặc điểm riêng, các mạng thông tin vô tuyến có yêu cầu khác nhau tùy theo loại hình dịch vụ và phương thức truyền tin. Là một thành phần trong mạng, các thiết bị đầu cuối phải sử dụng các giải pháp kỹ thuật để đáp ứng các yêu cầu này. Có thể kể đến các giải pháp chính như sau:

2.1. Các giải pháp thu phát tín hiệu

- Sử dụng các thiết bị thu phát dải rộng, dễ dàng chuyển đổi tần số công tác trong dải tần quy định. Thu phát đơn công hoặc song công theo tần số.

- Các bộ tổng hợp tần số có độ chính xác và ổn định tần số cao tương đương với các bộ dao động thạch anh. Thời gian chuyển đổi tần số đủ nhỏ.

- Công suất bức xạ của máy phát đủ để đảm bảo cự li làm việc. Có thể thay đổi để tiết kiệm năng lượng và đảm bảo chống nhiễu cho các thuê bao lân cận.

- Máy thu có độ nhạy, độ chọn lọc cao. Sử dụng các biện pháp chống nhiễu và pha đình trong truyền sóng vô tuyến.

2.2. Giải pháp thực hiện chức năng điều khiển

Các bộ điều khiển phải sử dụng các vi mạch tích hợp cao (LSI) có chứa ROM, RAM, các cổng I/O, mạch xử lý thu, phát số liệu, bộ tạo tín hiệu đồng bộ, định thời... để có kích thước nhỏ mà vẫn đảm bảo các chức năng điều khiển như: điều khiển chuyển đổi tần số, điều khiển công suất, điều khiển định vị vị trí, điều khiển truy nhập, nhận thực...

2.3. Giải pháp giảm kích thước

Với các thiết bị đầu cuối vô tuyến cầm tay như điện thoại di động, việc giảm nhỏ kích thước máy rất quan trọng. Muốn vậy, người ta cần thực hiện:

- Sử dụng acquy dung lượng cao, kích thước nhỏ.
- Sử dụng các vi mạch tích hợp cao.
- Tiết kiệm năng lượng nguồn cấp bằng cách điều khiển công suất phát, sử dụng khuếch đại công suất có hiệu suất cao, không bức xạ cao tần khi không có tín...

2.4. Giải pháp nâng cao chất lượng truyền tin

- Sử dụng băng tần của kênh truyền đủ rộng.
- Sử dụng các vi mạch tích hợp cao.
- Sử dụng phương pháp điều chế, giải điều chế thích hợp.
- Áp dụng nhiều biện pháp chống nhiễu, chống pha đỉnh như: mã hóa kênh, ghép xen, nhảy tần...

Ngoài ra các thiết bị đầu cuối vô tuyến còn chú ý đến các giải pháp để bảo mật tin tức, thuận tiện cho khai thác, sử dụng, bảo dưỡng máy.

II. MÁY VÔ TUYẾN NHẮN TIN

Hệ thống nhắn tin ra đời sớm hơn so với hệ thống di động và đã đạt được những thành tựu nhất định. Nó dùng để truyền nhắn các bản tin ngắn giữa những người sử dụng với giá cước rẻ.

- Quá trình nhắn tin bao gồm giai đoạn sau:

+ Người cần nhắn tin tiến hành gọi điện thoại tới tổng đài, đưa ra nội dung cần nhắn và số máy nhắn tin của người được nhắn tin.

+ Nhân viên trực tổng đài tiến hành soạn nội dung tin nhắn dưới dạng ký tự và gửi tới số máy theo yêu cầu của khách hàng.

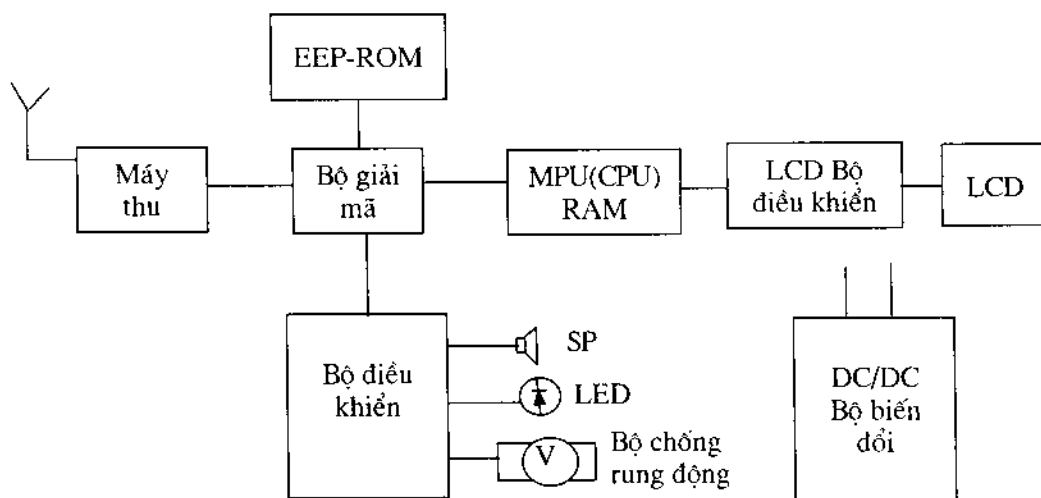
+ Người được nhận tin sẽ đọc được tin nhắn thông qua màn hình hiển thị của máy nhắn tin. Người được nhận tin có thể liên lạc lại với người gửi tin

thông qua thiết bị liên lạc khác đó là máy điện thoại để có thể biết được chi tiết hơn về nội dung của người gửi.

- Như vậy, máy nhắn tin chỉ là thiết bị thụ động, chỉ có chức năng nhận tin. Cũng vì vậy mà máy gọn nhẹ, tiện lợi, tiết kiệm năng lượng và có giá cước rẻ.

Mỗi máy nhắn tin bao gồm các thành phần sau:

* *Anten*: Anten của máy nhắn tin là loại anten rất nhỏ, được thiết kế gọn nhẹ, chất lượng cao. Thông thường, máy nhắn tin có thể sử dụng các loại anten như: Anten vòng; Anten Ferit; Anten băng vi nhỏ.



Hình 5.1: Cấu trúc máy nhắn tin

* *Máy thu*: Máy thu của máy nhắn tin có cấu tạo gọn nhẹ, đơn giản với một vài bộ phận. Một số máy thu điển hình như sau.

- Máy thu đổi hai tần 2 lần: Tín hiệu thu được biến đổi xuống 2 mức trung tần (thứ nhất và thứ hai) sau đó mới được khuếch đại và giải điều chế.

- Máy thu đổi tần 1 lần: Tương tự như máy đổi tần 2 lần nhưng tín hiệu thu được chỉ biến đổi 1 lần xuống trung tần rồi khuếch đại và giải điều chế luôn.

* *Bộ giải mã*: Để giải mã tín hiệu thu được, các máy nhắn tin sử dụng bộ giải mã là một chip IC đơn. Chip này có chức năng xử lý tín hiệu thu được (giải mã) đồng thời tạo ra tín hiệu định thời điều khiển việc cấp nguồn (nhằm tiết kiệm nguồn).

- CPU: Là một chip xử lý gọn nhẹ có chức năng điều khiển, xử lý tín hiệu, lưu trữ thông tin và điều khiển việc hiển thị thông tin trên LCD.

- LCD: Là màn hình tinh thể lỏng, có kích thước nhỏ gọn. Chức năng của LCD là hiển thị thông tin nhận được.

- MPU - RAM: Là bộ nhớ trong của CPU: Có chức năng lưu giữ các bản tin nhận được. Số lượng cực đại các bản tin được lưu giữ phụ thuộc vào các loại máy nhắn tin khác nhau. Khi bộ nhớ đã đầy thì các bản tin sẽ tự động bị xoá đi theo thứ tự thời gian để ghi những bản tin mới.

- EEP - ROM lưu giữ địa chỉ gọi, lựa chọn của máy nhắn tin (số của máy nhắn tin). Chỉ khi đưa địa chỉ của tín hiệu đến trùng với địa chỉ được lưu giữ trong ROM thì máy nhắn tin mới thu được thông tin gửi đến.

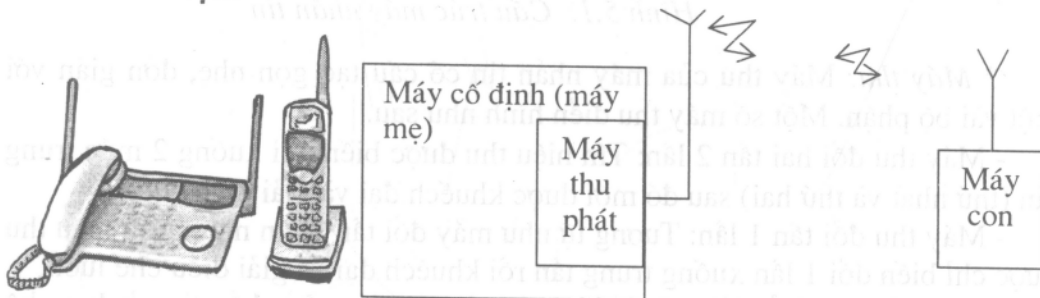
* Nguyên lý làm việc:

Khi có thông tin từ các trạm gốc gửi đến, anten và máy thu sẽ thu lại, giải điều chế để biến đổi thành tín hiệu số. Tín hiệu này được đưa đến bộ giải mã, để đọc tín hiệu đồng bộ khung, đồng bộ bit rồi được so sánh với địa chỉ riêng được viết trong EEP - ROM. Nếu giống nhau, bộ giải mã sẽ giải mã bản tin thu được và hiển thị lên LCD, đồng thời tạo ra tone (phát ra ở loa) hoặc phát ánh sáng ở LED hoặc tới bộ rung để thông báo cho người sử dụng biết. Khi này tin nhắn sẽ được lưu giữ trong MPU - RAM. Người sử dụng có thể xem lại hoặc xoá đi nếu muốn.

- Ở Việt Nam khi điện thoại di động chưa ra đời, máy nhắn tin rất được ưa chuộng. Hiện nay trong mạng điện thoại di động ngoài dịch vụ thoại còn có dịch vụ truyền bản tin ngắn (SMS). Các máy đầu cuối di động có thể truyền bản tin ngắn cho nhau với giá cước rất rẻ. Do đó máy nhắn tin không còn được sử dụng nữa.

III. ĐIỆN THOẠI KÉO DÀI

1. Khái niệm



Hình 5.2: Liên lạc giữa máy mẹ và máy con

Máy điện thoại kéo dài là một loại thiết bị đầu cuối của mạng điện thoại cố định. Một máy điện thoại kéo dài gồm hai phần: máy mẹ và máy con.

Đường truyền từ tổng đài đến máy mẹ là cáp xoắn điện thoại.

Đường truyền từ máy mẹ đến máy con là đường truyền vô tuyến.

Người sử dụng có thể tiến hành cuộc gọi với các thuê bao khác trong mạng bằng máy mẹ hoặc máy con.

Tùy theo yêu cầu sử dụng mà cự ly giữa máy mẹ và máy con khác nhau:

- Loại sử dụng trong nhà: cự ly $\leq 100\text{m}$
- Loại sử dụng ngoài trời: cự ly $\leq$ vài chục km.

Điện thoại kéo dài cho phép sử dụng dịch vụ thoại tương tự với điện thoại di động nhưng với giá cước rẻ hơn với điều kiện máy con nằm trong vùng phủ sóng của máy mẹ.

Thông thường, máy mẹ sử dụng nguồn 220V/50Hz. Máy con sử dụng nguồn Acquy 3.6 V. Acquy máy con được nạp từ bộ nạp trên máy mẹ hoặc bộ nạp riêng.

Công suất và tần số thu, phát của máy tùy theo cự ly làm việc và hãng sản xuất.

2. Sơ đồ khối

2.2. Sơ đồ khối

(Hình 5.3 và 5.4)

2.1. Nguyên lý hoạt động

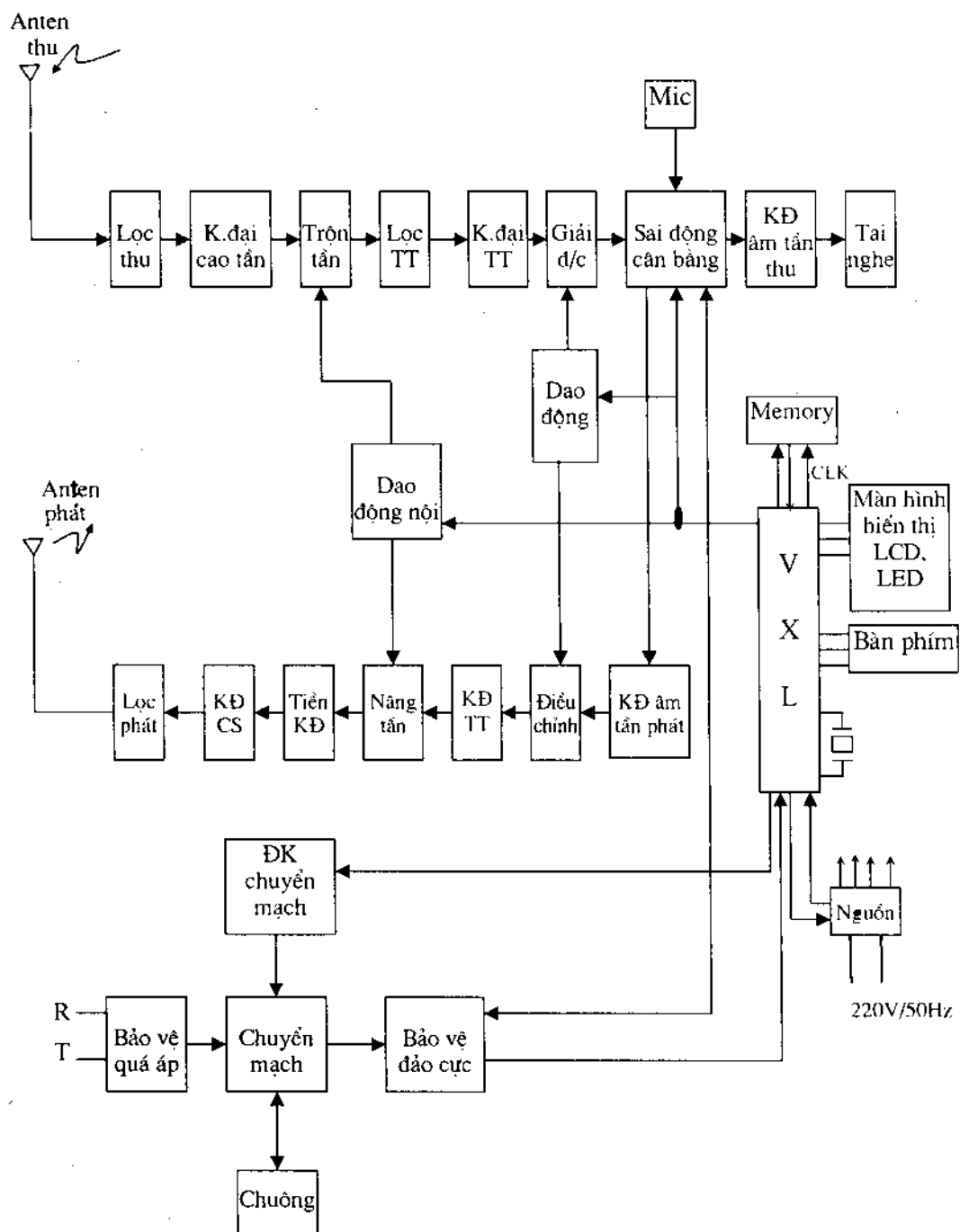
** Khi thu:*

Tín hiệu chuông từ tổng đài tới máy mẹ, qua chuyển mạch vào bộ chuông làm đổ chuông máy mẹ. Đồng thời, tín hiệu dao động chuông từ máy mẹ qua sai động, khuếch đại âm tần đến điều chế FM dao động chủ. Tín hiệu sau điều chế qua khuếch đại trung tần, nâng tần, khuếch đại công suất và bức xạ qua anten đến máy con. Tại máy con, tín hiệu qua bộ lọc thu, khuếch đại cao tần, trộn tần, giải điều chế, qua sai động đến loa làm đổ chuông máy con.

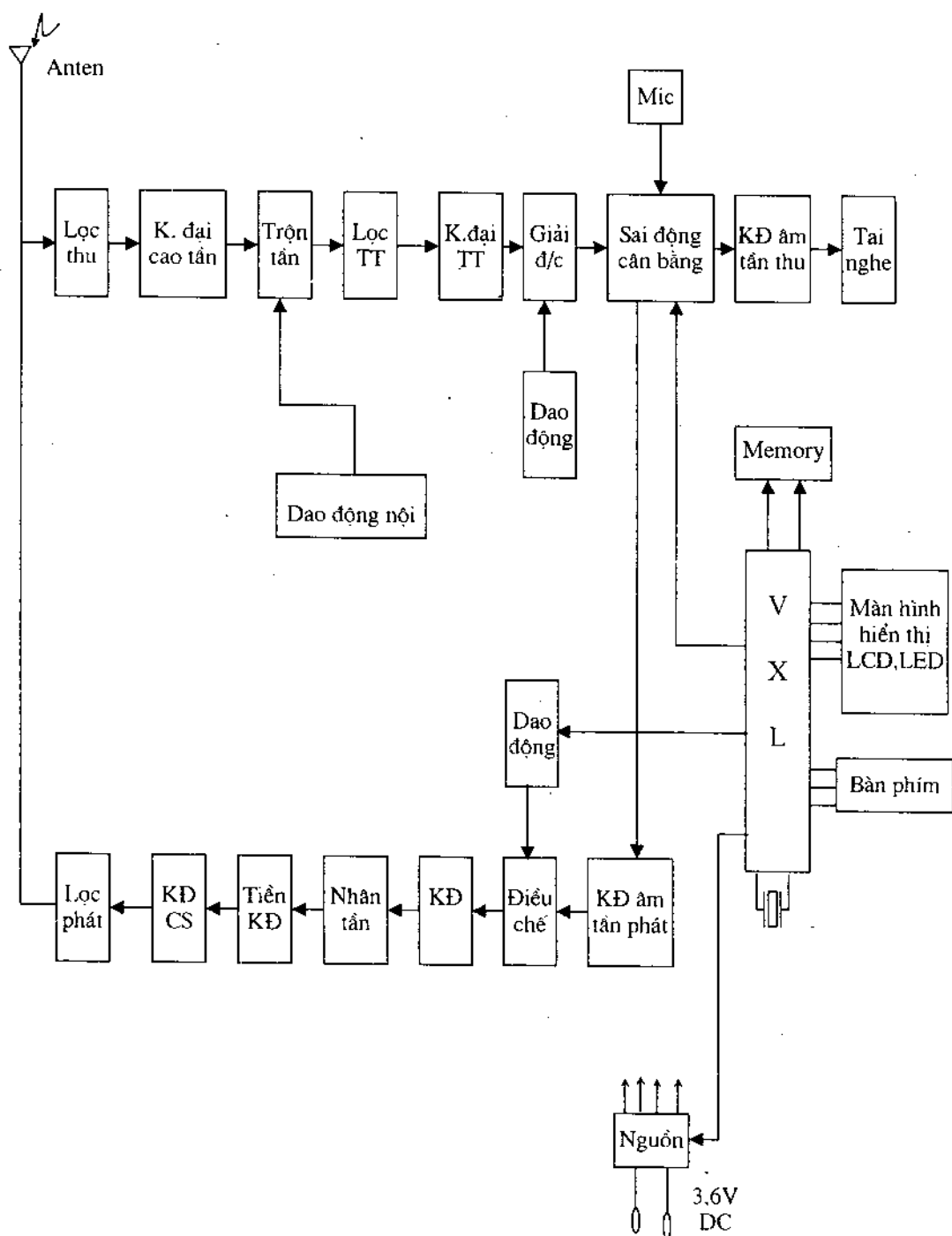
Nếu người sử dụng tiếp nhận cuộc gọi từ máy mẹ đến thì quá trình được thực hiện như trong máy điện thoại cố định bằng ống nói và tai nghe của máy mẹ.

Nếu người sử dụng tiếp nhận cuộc gọi từ máy con thì đường tín hiệu thoại đến từ đường dây vào máy mẹ, qua chuyển mạch, sai động, khuếch đại âm tần, điều chế, khuếch đại trung tần, nâng tần, khuếch đại công suất ra anten phát của máy mẹ, đến anten thu của máy con, qua mạch lọc thu, khuếch đại cao tần, trộn tần, khuếch đại trung tần, giải điều chế, sai động, khuếch đại âm tần ra tai nghe đến máy con.

Tín hiệu thoại đi từ micro máy con, qua sai động, khuếch đại âm tần phát, điều chế, khuếch đại, nâng tần, khuếch đại cao tần ra anten máy con, đến anten thu máy mẹ, qua lọc thu, khuếch đại cao tần, trộn tần, khuếch đại trung tần, giải điều chế, sai động, đến bảo vệ đảo cực, chuyển mạch nhắc đặt, bảo vệ quá áp và ra đường dây đến tổng đài.



Hình 5.3 : Sơ đồ khối máy mệ



Hình 5.4 : Sơ đồ khối máy con

** Khi phát:*

Nếu người sử dụng khởi tạo cuộc gọi từ máy mẹ thì quá trình giống như máy điện thoại cố định.

Nếu người sử dụng khởi tạo cuộc gọi từ máy con thì quá trình diễn ra như sau:

- Ấn phím khởi tạo cuộc gọi trên bàn phím máy con. Vi xử lý tạo lệnh để bộ tạo dao động làm việc. Tín hiệu không điều chế qua khuếch đại, nâng tần, khuếch đại công suất ra anten máy con, đến anten thu máy mẹ, giải điều chế tạo ra tín hiệu nhắc máy, qua chuyển mạch nhắc đặt đến tổng đài.

- Tín hiệu mời quay số từ tổng đài qua đôi dây đến máy phát mẹ để chế độ dao động chủ, theo tuyến phát ra anten của máy mẹ, đến máy con, theo tuyến thu máy con ra tai nghe.

- Người sử dụng quay số, tín hiệu quay số đa tần (T) từ máy con, qua sai động, khuếch đại âm tần đến điều chế FM dao động chủ. Từ đó qua máy phát con ra anten, đến máy thu mẹ, theo tuyến thu, được giải điều chế, qua sai động, chuyển mạch nhắc đặt, bảo vệ quá áp và ra đường dây.

- Quá trình thông thoại giữa người sử dụng ở máy con với một thuê bao trong mạng công cộng diễn ra như khi thu.

Giữa máy mẹ và máy con có thể thực hiện thông thoại nội bộ với nhau bằng tổ hợp điện thoại máy mẹ và ống nói tai nghe của máy con.

3. Giới thiệu về máy điện thoại Nokia N288

3.1. Chức năng, chỉ tiêu kỹ thuật

** Chức năng:*

- Máy điện thoại kéo dài Nokia N288 đảm bảo dịch vụ thoại giống như một điện thoại cố định trong mạng công cộng.

- Ghi và gọi số tất 20 số điện thoại.

- Hiển thị bằng LCD, đèn LED.

- Đàm thoại nội bộ giữa máy mẹ và máy con.

- Khởi tạo và nhận cuộc gọi từ máy mẹ và máy con.

** Chỉ tiêu kỹ thuật:*

- Tần số phát máy mẹ: 900MHz.

- Tần số phát máy con:

- Cự ly cực đại: 15km.

- Công suất phát máy mẹ: 35W.

- Công suất phát máy con: 15W.

- Nguồn cấp :

Máy mẹ 220 - 240^VAC (50Hz)

Máy con: nguồn: 3,6^V DC.

3.2. Sơ đồ nguyên lý máy mẹ - máy con (hình 5.5 và hình 5.6)

3.3. Nguyên lý làm việc máy mẹ

3.3.1. Mạch nguyên lý tuyến thu máy mẹ

* Mạch lọc thu

Tín hiệu từ máy phát con đến anten thu của máy mẹ sẽ qua C_1 đến bộ lọc thu gồm C_{91} , L_{27} , L_{26} , C_{98} , C_3 , C_6 , L_{25} , C_4 , L_4 , L_5 , C_9 để lọc bỏ nhiễu lân cận.

* Mạch khuếch đại cao tần.

- Sau bộ lọc thu, đến tầng khuếch đại cao tần Q_1 (chân G_1).
- Bán dẫn trường Q_1 mắc theo kiểu S chung.
- Cực D của Q_1 được cấp 8^V DC qua R_4 , L_6 .
- Cực S của Q_1 có C_{56} , R_3 là mạch ổn định nhiệt.
- Tải của tầng khuếch đại cao tần là mạch cộng hưởng C_{12} , L_6 .

* Mạch trộn tần

- Tín hiệu cao tần từ cực D của Q_1 qua C_{13} và mạch lọc nhiễu L_7 , C_{14} đến cực G_1 của Q_2 .
- Tín hiệu dao động nội 65MHz đến cực G_2 của Q_2 .
- Q_2 thực hiện trộn tần hai tín hiệu trên để tạo ra tín hiệu trung tần 21,4 MHz.
- Sau bộ trộn, tín hiệu qua L_9 , R_7 , qua bộ lọc trung tần CX1, qua R_8 đến tầng khuếch đại trung tần Q_4 .

* Mạch dao động nội

- Là bộ dao động thạch anh 65Mhz dùng bán dẫn Q_3 .
- Nguồn cấp vào cực C của Q_3 là 8V thông qua R_{23} , L_{10} .
- Thạch anh 65,4 MHz lắp ở cực B.
- Tải của Q_3 là mạch cộng hưởng C_{35} và L_{10} .

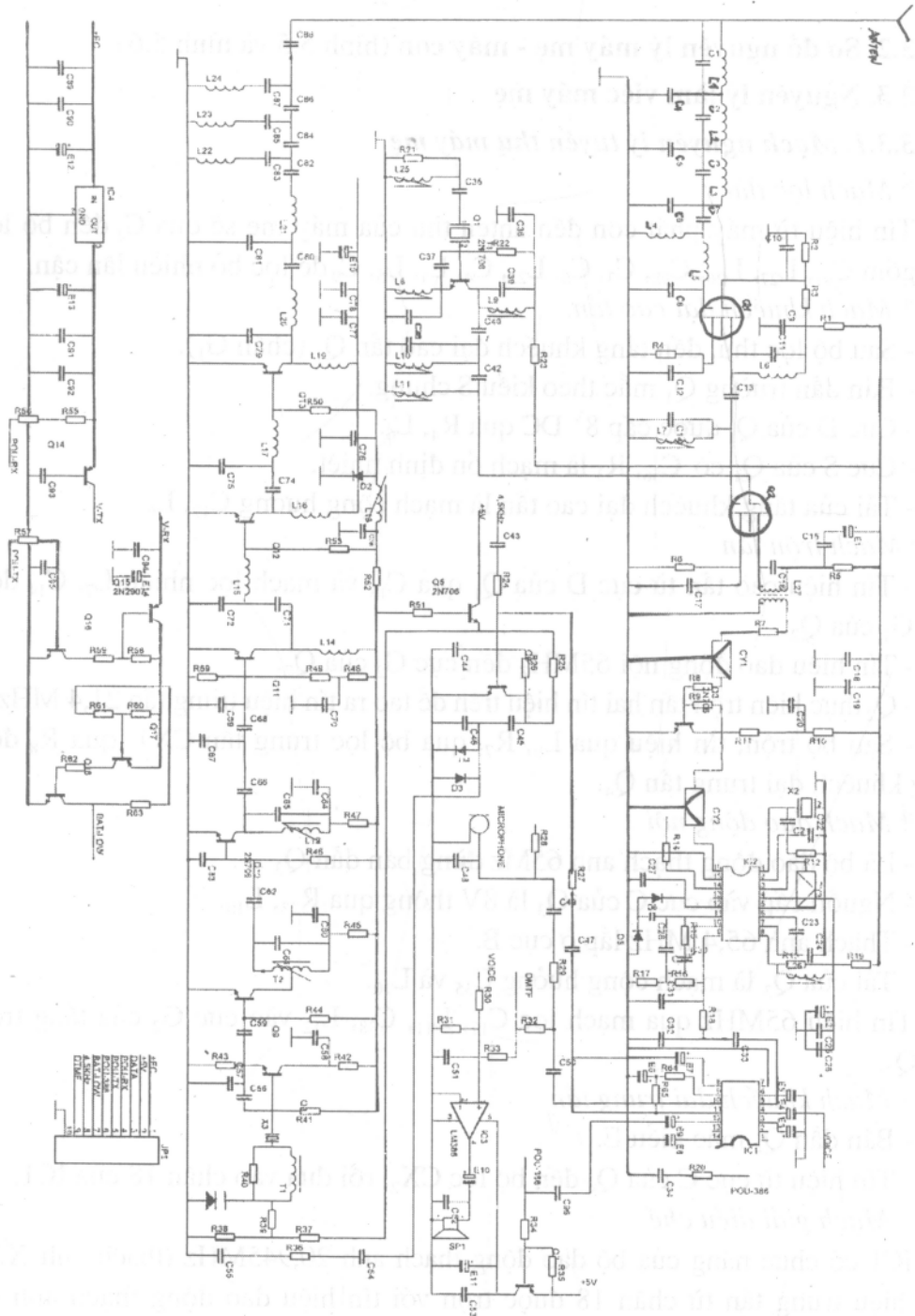
Tín hiệu 65MHz qua mạch lọc C_{17} , L_{11} , C_{38} , L_{12} vào cực G_2 của tầng trộn tần Q_2 .

* Mạch khuếch đại trung tần

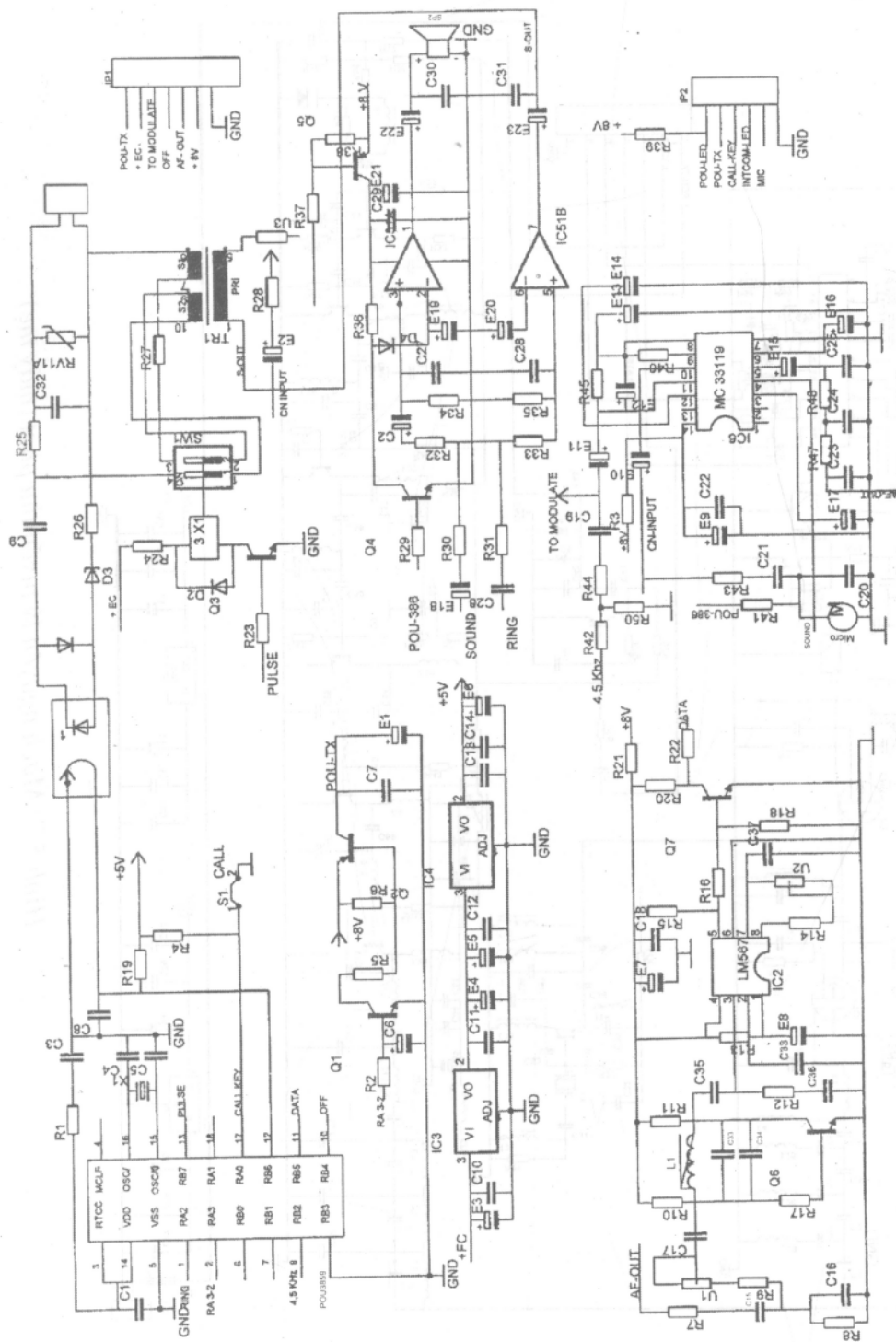
- Bán dẫn Q_4 mắc kiểu E.
- Tín hiệu từ cực C của Q_4 đến bộ lọc CX2, rồi đưa vào chân 18 của IC1.

* Mạch giải điều chế

IC1 có chức năng của bộ dao động thạch anh 20,945MHz (thạch anh X2). Tín hiệu trung tần từ chân 18 được trộn với tín hiệu dao động thạch anh để được tín hiệu trung tần 2 có tần số 455KHz, qua bộ lọc CX3, được tách sóng tần số để được tín hiệu âm tần ra chân 10 của IC1.

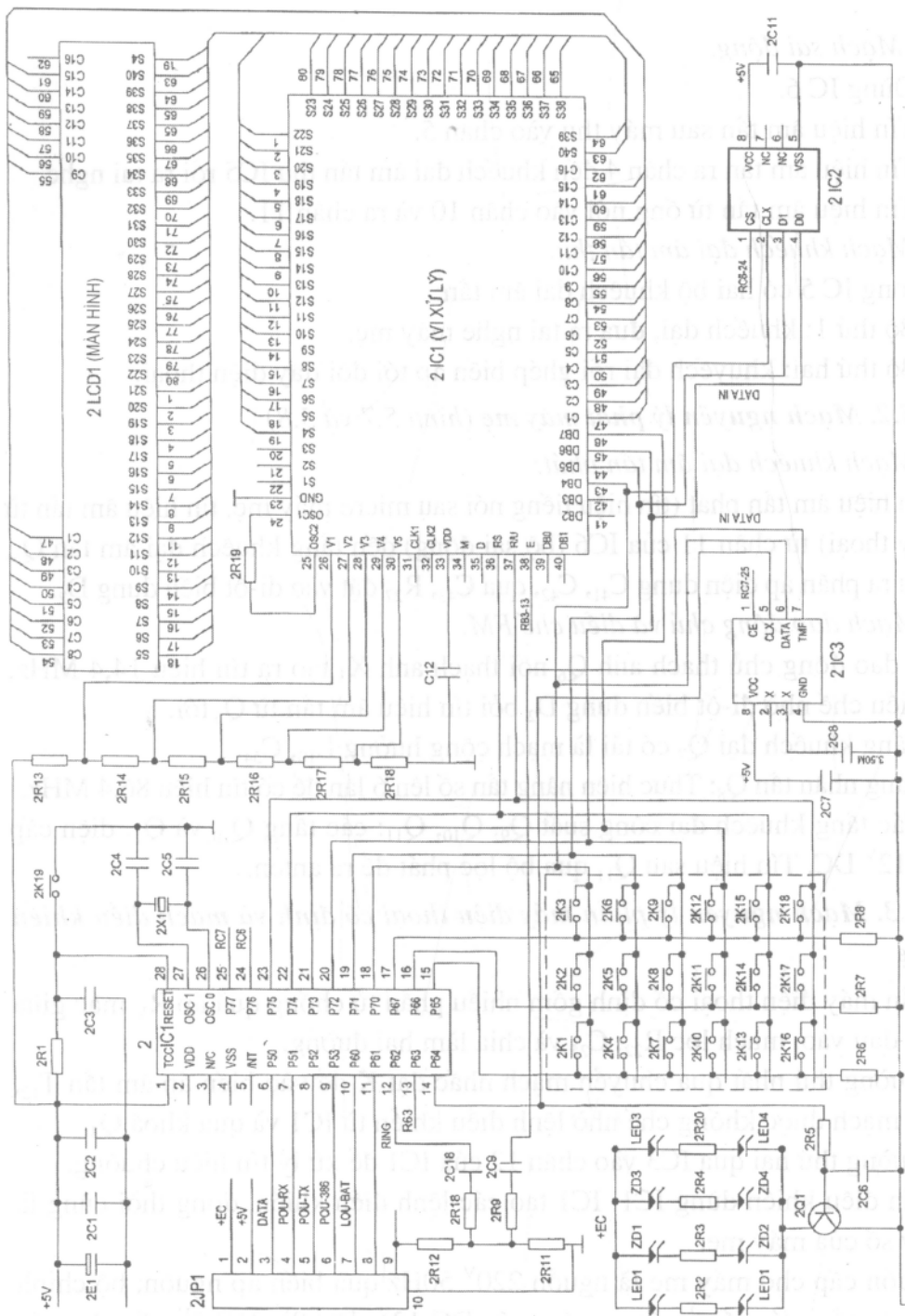


Hình 5.5: Mạch nguyên lý tuyến thu phát (máy con)



Hình 5.6: Mạch xử lý (máy mẹ)

Hình 5.7: Mạch nguyên lý tuyến thu phát (máy mẹ)



Hình 5.8: Mạch xử lý (máy con)

** Mạch sai động.*

- Dùng IC 6.
- Tín hiệu âm tần sau máy thu vào chân 5.
- Tín hiệu âm tần ra chân 4 đến khuếch đại âm tần thu IC5 rồi ra tai nghe.
- Tín hiệu âm tần từ ống nói vào chân 10 và ra chân 11.

** Mạch khuếch đại âm tần thu.*

Trong IC 5 có hai bộ khuếch đại âm tần:

- Bộ thứ 1: khuếch đại, đưa ra tai nghe máy mẹ.
- Bộ thứ hai: khuếch đại rồi ghép biến áp tới đôi dây điện thoại.

3.3.2. Mạch nguyên lý phát máy mẹ (hình 5.7 và 5.8)

** Mạch khuếch đại âm tần phát:*

Tín hiệu âm tần phát (tín hiệu tiếng nói sau micro máy mẹ, tín hiệu âm tần từ đôi dây thoại) từ chân 11 của IC6 (bộ sai động) đến tầng khuếch đại âm tần Q₅, tín hiệu ra phân áp điện dung C₄₁, C₄₂, qua C₄₃, R₂₇ đặt vào đi-ốt biến dung D₂.

** Mạch dao động chủ và điều chế FM.*

Bộ dao động chủ thạch anh Q₆ nối thạch anh X₃ tạo ra tín hiệu 14,4 MHz, được điều chế nhờ đi-ốt biến dung D₂ bởi tín hiệu âm tần từ Q₅ tới.

- Tầng khuếch đại Q₇ có tải là mạch cộng hưởng L₁₀, C₅₄.
- Tầng nhân tần Q₈: Thực hiện nâng tần số lên 6 lần để có tín hiệu 86,4 MHz.
- Các tầng khuếch đại công suất Q₉, Q₁₀, Q₁₁: các tầng Q₁₀ và Q₁₁ điện cấp nguồn 12^V DC. Tín hiệu sau Q₁₁ qua bộ lọc phát để ra anten.

3.3.3. Mạch nguyên lý phần máy điện thoại cố định và mạch điều khiển máy mẹ

Phần máy điện thoại cố định gồm nhiều phần tử chống quá áp R_V mắc giữa hai dây đầu vào, mạch lọc R₂₂, C₂₅ và chia làm hai đường:

- Đường thứ nhất qua chuyển mạch nhắc đặt K để vào biến áp âm tần T₁₂, chuyển mạch được khống chế nhờ lệnh điều khiển từ IC1 và qua khoá Q₃.
- Đường thứ hai qua IC3 vào chân 12 của IC1 để xử lý tín hiệu chuông.

Phần điều khiển dùng IC1: IC1 tạo các lệnh điều khiển, đồng thời cũng là IC quay số của máy mẹ.

Nguồn cấp cho máy mẹ là nguồn 220^V 50Hz qua biến áp nguồn, bộ chỉnh lưu, lọc nguồn, các IC ổn áp ra các mức DC 12^V, DC 8^V, DC 5^V cấp cho các mạch điện.

3.4. Sơ đồ nguyên lý máy con (hình 5.9 và 5.10)

3.4.1. Mạch nguyên lý tuyến thu máy con

Bộ lọc thu gồm: $L_1, C_1, L_2, C_2, L_3, C_3, C_4, C_5$ và C_6 tạo thành bộ lọc dải có tần số trung tần là 86,4 MHz.

* *Mạch khuếch đại cao tần:*

Tín hiệu thu 86,4 MHz qua C_7 vào khuếch đại cao tần Q_1 mắc S chung. $R_4, C_{1,2}$ là mạch ổn định. Tải của Q_1 là mạch cộng hưởng L_4, C_{11} .

* *Mạch trộn tần:*

Dùng bán dẫn trường Q_2 . Tín hiệu thu qua C_{10} vào cực G_1 của Q_2 .

Tín hiệu ngoại sai từ dao động ngoại sai qua C_{42} vào G_2 của Q_2 .

Sau trộn tần là tín hiệu trung tần 1 qua bộ lọc CX_1 đến khuếch đại trung tần.

* *Mạch ngoại sai:*

Là bộ dao động thạch anh Q_4 có thạch anh X_1 tạo ra tín hiệu ngoại sai 75,7 MHz. Tải của tầng dao động là mạch cộng hưởng L_{40}, C_{39} . Tín hiệu ngoại sai qua C_{42} đến trộn tần.

* *Mạch khuếch đại trung tần:*

Dùng bán dẫn Q_3 . Tín hiệu trung tần 1 10,7 MHz được khuếch đại, qua bộ lọc CX_2 đến IC1 (chân 18).

* *Mạch giải điều chế:*

IC1 thực hiện các chức năng: tạo dao động thạch anh 10,245 MHz. Trộn tần lần hai để có tín hiệu trung tần hai là 455KHz, tách sóng FM.

Tín hiệu sau bộ giải điều chế đi ra chân 9 của IC1.

* *Mạch sai động:*

Dùng IC3.

Tín hiệu sau giải điều chế máy thu vào chân số 3.

- Tín hiệu âm tần thu ra chân 4.

Tín hiệu sau micro, tín hiệu đa tần (tín hiệu quay số) qua C_{49}, R_{39}, C_{50} vào chân 12.

Tín hiệu âm tần phát ra chân 11, qua C_{47}, R_{27} đến Q_6 .

* *Mạch khuếch đại âm tần thu:*

Tín hiệu âm tần thu được khuếch đại nhờ IC3 để ra loa.

3.4.2. Mạch nguyên lý phát máy con

* *Mạch khuếch đại âm tần phát:*

Tín hiệu âm tần phát sau sai động sẽ được khuếch đại nhờ Q_6 để đặt vào đi-ốt biến dung D_1 .

** Mạch dao động chủ sóng.*

Bộ dao động chủ sóng dùng bán dẫn Q_8 là bộ dao động thạch anh với thạch anh X_2 sẽ tạo ra dao động tần số 10,9 MHz, tín hiệu dao động này được điều chế FM nhờ di-ốt biến dung D_1 .

** Mạch khuếch đại.*

Tín hiệu từ Q_8 được khuếch đại nhờ Q_9 mắc E chung. Tải là mạch dao động L_{13}, C_{61} .

** Mạch nhân tần.*

Tín hiệu 10,9MHz được nhân tần nhờ Q_{10} để có tín hiệu 43,6MHz trên mạch cộng hưởng C_{68}, L_{12} .

** Mạch khuếch đại công suất.*

Tín hiệu phát được khuếch đại bởi ba bán dẫn Q_{11}, Q_{12}, Q_{13} , trong đó Q_{11}, Q_{12} là các tầng khuếch đại sơ bộ, Q_{13} là khuếch đại công suất.

Các bán dẫn Q_{12}, Q_{13} được cấp nguồn riêng lấy trực tiếp từ acquy.

** Mạch lọc phát.*

Tín hiệu phát từ khuếch đại công suất qua bộ lọc phát để ra anten.

IV. MÁY ĐIỆN THOẠI DI ĐỘNG

1. Mạng điện thoại di động GSM

Mạng GSM là mạng thông tin di động mặt đất cấu trúc tế bào được đưa vào khai thác các dịch vụ thoại và số liệu từ năm 1981 tại Châu Âu.

Ở Việt Nam hiện nay, các mạng điện thoại di động của Vinaphone, Mobilphone, Viettel là các mạng GSM.

1.1. Các tham số kỹ thuật cơ bản

** Băng sóng:*

Gồm băng tần 900 và băng tần 1800.

- Băng tần 900:

+ Đường lên: (890-915) MHz.

+ Đường xuống: (935-960) MHz.

Mỗi băng đường lên hoặc xuống được chia thành 124 kênh, độ rộng mỗi kênh là 200 KHz.

- Băng tần 1800:

+ Đường lên: (1710-1785) MHz.

+ Đường xuống: (1805-1880) MHz.

** Phương thức đa truy nhập.*

Kết hợp FDMA (đa truy nhập theo tần số) và TDMA (đa truy nhập theo thời gian).

- FDMA: chia băng tần làm việc thành 124 kênh sóng mang.
- TDMA: mỗi kênh sóng mang, thời gian làm việc được phân thành các khung TDMA có độ dài 4,615 ms. Mỗi khung lại được phân thành 8 khe thời gian ($TS_0 - TS_7$). Mỗi khe có độ dài 0,577ms.

Do sử dụng kết hợp FDMA và TDMA nên khả năng phục vụ của mạng GSM tăng lên.

** Cấu trúc mạng tổ ong.*

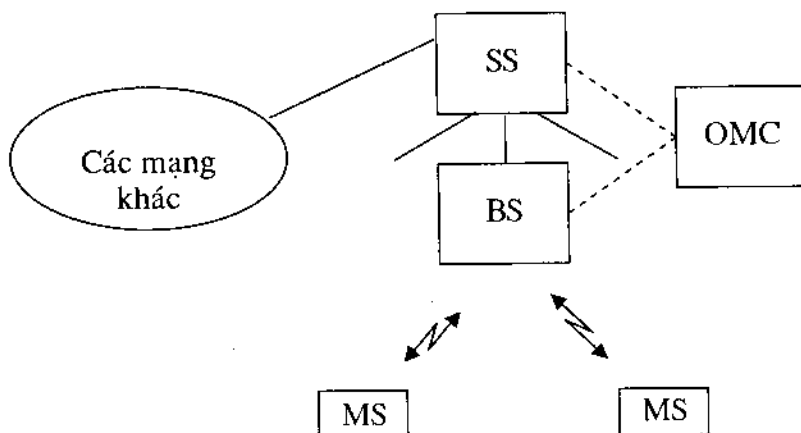
Để có thể sử dụng hiệu quả tần số công tác, dễ quản lý và điều khiển, tiện lợi trong quá trình phát triển mạng, người ta chia vùng mạng thành các ô nhỏ có bán kính xác định (gọi là tế bào). Mỗi ô được phủ sóng bởi một trạm thu phát gốc (BTS) và có hình một lục giác đều.

Khi máy di động dịch chuyển qua biên giới giữa các ô, nó sẽ được điều khiển chuyển ô mà không làm ảnh hưởng đến chất lượng cuộc đàm thoại.

** Tốc độ truyền.*

- Sau mã hoá tiếng nói, tốc độ bit là 13 Kb/s (toàn tốc).
- Sau mã hoá kênh, tốc độ bit là 22,8 Kb/s.
- Tốc độ của một kênh vô tuyến bao gồm tốc độ bit của 8 kênh (8 khe thời gian), các bit sử dụng cho san bằng kênh, các bit chờ, khoảng phòng vệ, các bit đồng bộ... sẽ đạt tới khoảng 271 Kb/s.

1.2. Cấu hình hệ thống của mạng GSM



Hình 5.9: Cấu trúc mạng thông tin di động

Mạng thông tin di động GSM có thể phối ghép với các mạng viễn thông khác như: mạng điện thoại công cộng (cố định), các mạng di động mặt đất, các mạng truyền số liệu, mạng số đa dịch vụ...

Cấu hình đơn giản của mạng di động GSM gồm:

- Khối chuyển mạch SS:

Thực hiện chức năng đầu nối cuộc gọi giữa các thuê bao trong mạng, giữa các thuê bao trong mạng với thuê bao của mạng khác.

- Khối trạm gốc BS:

Thực hiện chức năng quản lý và điều khiển liên lạc cho các trạm di động thuộc vùng phủ sóng của mình.

- Khối khai thác bảo dưỡng OMC.

Thực hiện các chức năng quản lý khai thác và bảo dưỡng mạng.

- Trạm di động MS.

Là thiết bị mà mỗi thuê bao sử dụng để truy nhập các dịch vụ của mạng. MS gồm một đầu cuối di động (MT) và thiết bị đầu cuối (TE). TE có thể gồm một hay nhiều bộ phận như TEL hay DTE (thiết bị đầu cuối số liệu).

MS thực hiện các chức năng cần thiết để tạo kênh truyền dẫn vật lý giữa MS và BS như: thu phát vô tuyến, quản lý kênh, mã hoá và giải mã kênh, mã hoá và giải mã tiếng nói...

MS có thể có kết cấu phù hợp để cầm tay hay để trên xe. MS cầm tay là các máy điện thoại di động sẽ được xem xét kỹ ở phần sau.

2. Máy điện thoại di động

Máy điện thoại di động là thiết bị đầu cuối của mạng di động. Nó giúp người sử dụng truy cập các dịch vụ của mạng ở bất cứ địa điểm nào nằm trong vùng mạng phủ sóng.



Hình 5.10: Thiết bị đầu cuối di động

2.1. Sơ đồ khối máy điện thoại di động

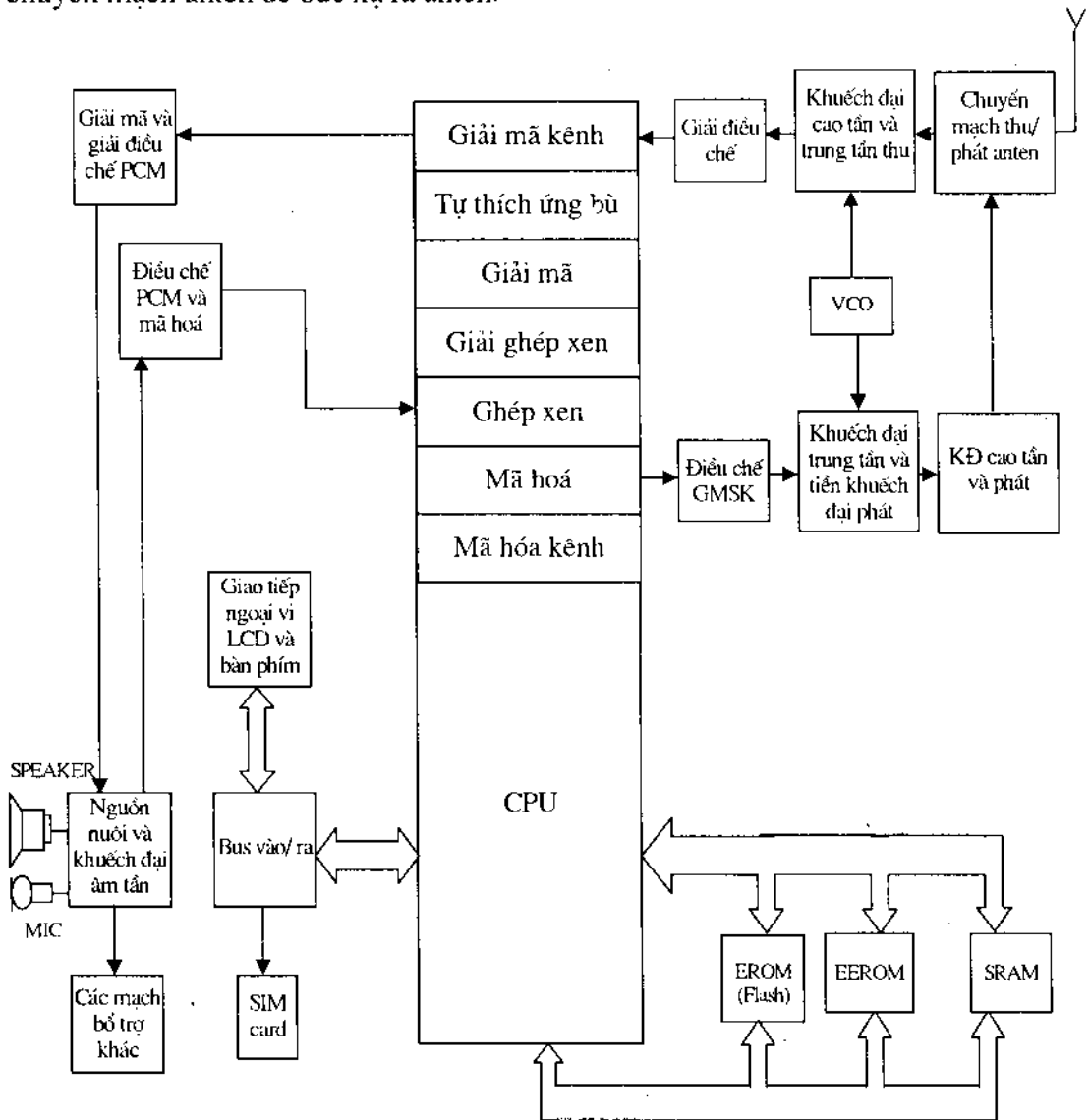
Sơ đồ khối máy điện thoại di động được chia thành ba khối chính (hình 5.13)

- * Khối thu phát.

- Khối chuyển mạch anten: Do điện thoại di động dùng chung anten cho cả thu và phát nên cần chuyển mạch anten giữa thu và phát. Chuyển mạch này được điều khiển bởi khối điều khiển thu phát.

- Tuyến phát:

Tín hiệu tiếng nói sau micro được khuếch đại, qua điều chế PCM để thực hiện số hoá, sau đó qua mã hoá tiếng, mã hoá kênh (mã hoá sửa sai) và ghép xen. Tiếp theo, tín hiệu được điều chế GMSK, khuếch đại trung tần, trộn tần với dao động nội để dịch phổ tín hiệu lên dải (890-915)MHz hoặc (1710-1785)MHz. Tín hiệu cao tần qua các tầng tiền khuếch đại, khuếch đại công suất, mạch lọc phát, chuyển mạch Anten để bức xạ ra Anten.



Hình 5.11: Sơ đồ khối một máy di động

- Tuyến thu.

Tín hiệu tần số cao (936-960)MHz hoặc (1805-1880)MHz đến anten, qua chuyển mạch anten và mạch lọc thu, qua khuếch đại cao tần, thực hiện trộn tần với dao động nội để được tín hiệu trung tần 215 MHz, qua lọc và khuếch đại trung tần, giải điều chế GMSK, giải ghép xen, giải mã kênh, giải mã tiếng nói, giải điều chế PCM để khôi phục tiếng nói, qua khuếch đại âm tần thu ra tai nghe.

* *Khối logic.*

Xử lý trạng thái và điều khiển mọi hoạt động của máy thông qua ADDRESS BUS và DATA BUS.

* *Khối nguồn.*

Cung cấp các loại nguồn nuôi với các mức điện áp khác nhau đảm bảo cho máy làm việc.

2.2. Máy điện thoại di động NOKIA 8310

2.2.1. Giới thiệu chung

Nokia 8310 là máy di động sử dụng trong mạng di động GSM ở băng tần 900MHz và băng tần 1800 MHz. Sử dụng bộ vi xử lý điều khiển song công và số hoá hoàn toàn.

Máy sử dụng các công nghệ mới của hãng Nokia để cá nhân hoá giao diện người máy giúp cho người sử dụng có thể tự lựa chọn phương thức điện thoại (Ví dụ: Âm thanh, kiểu chuông, quyền ưu tiên lựa chọn mạng...)



Hình 5.12: Máy di động Nokia 8310

Các mạch điện của máy được lắp ráp trên hai khối chính bằng mạch in nhiều lớp. Máy sử dụng các linh kiện tích hợp mật độ cao để tạo ra các khối chức năng như: mạch tạo dao động, xử lý tín hiệu logic, modem truyền số liệu, bộ mã hoá và giải mã tiếng nói, điều chế và giải điều chế PCM, bộ nhớ lưu trữ SRAM. Khối còn lại bố trí các khối chức năng khác như mạch tạo chuông, mạch động cơ lệch tâm tạo rung, mạch điều khiển và hiển thị màn hình LCD, bàn phím và đèn báo trạng thái làm việc.

Toàn bộ mạch điện của máy được đặt trong một vỏ có kích thước nhỏ gọn, tiện lợi khi tháo lắp.

Trọng lượng toàn máy (kể cả acquy) không quá 100g.

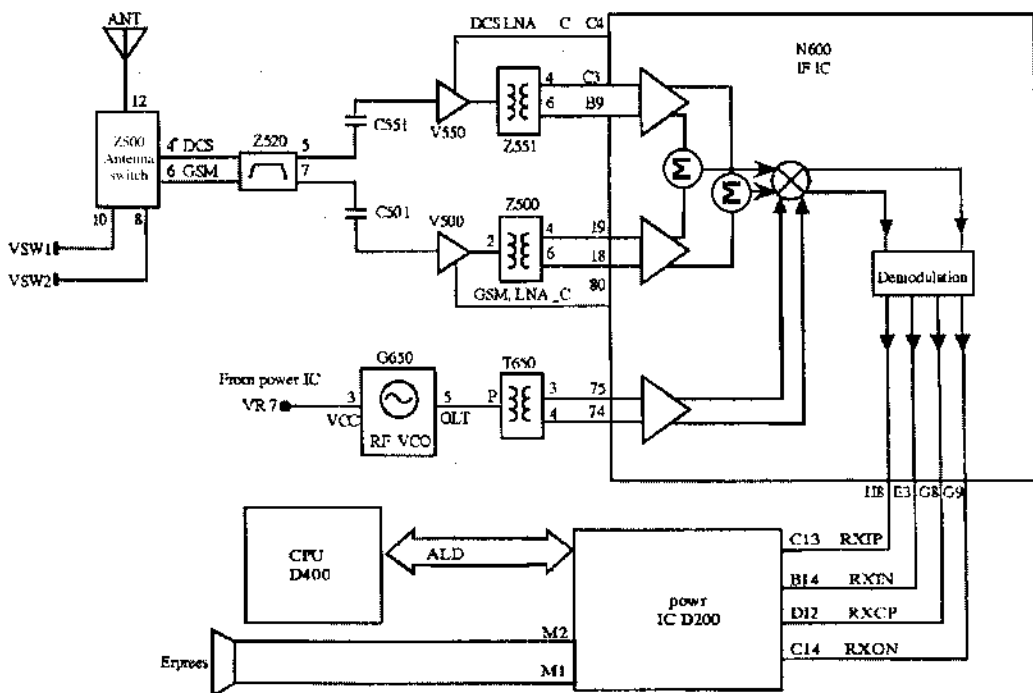
Nokia 8310 sử dụng thuận tiện, tốc độ tìm kiếm danh mục nhanh, biểu tượng hiển thị chức năng đơn giản.

2.2.2. Một số thông số kỹ thuật cơ bản

- Băng tần công tác:
 - + Băng tần phát: (890-915)MHz
 - + Băng tần thu: (935-960) MHz
 - + Tổng số kênh sóng mang: 124.
 - + Khoảng cách tần số thu và phát: 45 MHz.
 - + Khoảng cách giữa các kênh: 200 KHz.
- Phương thức điều chế: GMSK.
- Độ ổn định tần số: 10^{-6} .
- Điện áp nguồn: 3,6 – 5 V
- Dòng điện tuyến thu:
 - + Khi phát: $I \leq 200 \text{ mA}$
 - + Khi thu: $I = 10 \text{ mA}$.
- Tần số dao động nội: (720 -747) MHz.
- Trung tần thu: 215 MHz.
- Trung tần phát: 170 MHz.
- Kích thước: (92 x 52 x 23) mm
- Thể tích: 110 cm³.
- Nhiệt độ làm việc (-20 – 55)⁰ C.
- Các thông số kỹ thuật của máy phát:
 - + Công suất phát: 32 dBm ($\pm 2 \text{ dBm}$)
 - + Trở kháng ra: 50 Ω .
- Các thông số kỹ thuật của máy thu:
 - + Lỗi bit ở tốc độ 100 Kb/s $\leq 2.10^{-6}$
 - + Thời gian tự động nhảy kênh: 500 ms.

2.2.3. Phân tích mạch nguyên lý tuyến thu máy Nokia 8310

Máy Nokia 8310 làm việc song công tần số: mỗi cặp tần số máy thu và máy phát cách nhau 45 MHz. Máy có thể công tác ở dải tần GSM 900MHz hoặc dải tần DCS 1800 MHz. Việc chọn dải tần công tác được thực hiện nhờ chuyển mạch Anten và sự thay đổi tần số dao động nội của bộ tổng hợp tần số. Sơ đồ chức năng của tuyến thu máy Nokia 8310 như sau:



Hình 5.13: Sơ đồ khối phần thu trong máy Nokia 8310

Tuyến thu của máy gồm: chuyển mạch Anten Z 500, bộ lọc thu Z 520, các tầng khuếch đại cao tần V550, V500, IC trung tần N600, bộ dao động nội G650, khuếch đại âm tần D200, CPU D400 và tai nghe.

Tín hiệu cao tần thu được từ Anten đi qua bộ chuyển mạch Anten Z 500 để đến tuyến thu. Qua các bộ lọc thu trong Z 520 để phân biệt các băng tần công tác: băng GSM 900MHz: (935-960) MHz; và băng DCS 1800: (1805-1880)MHz.

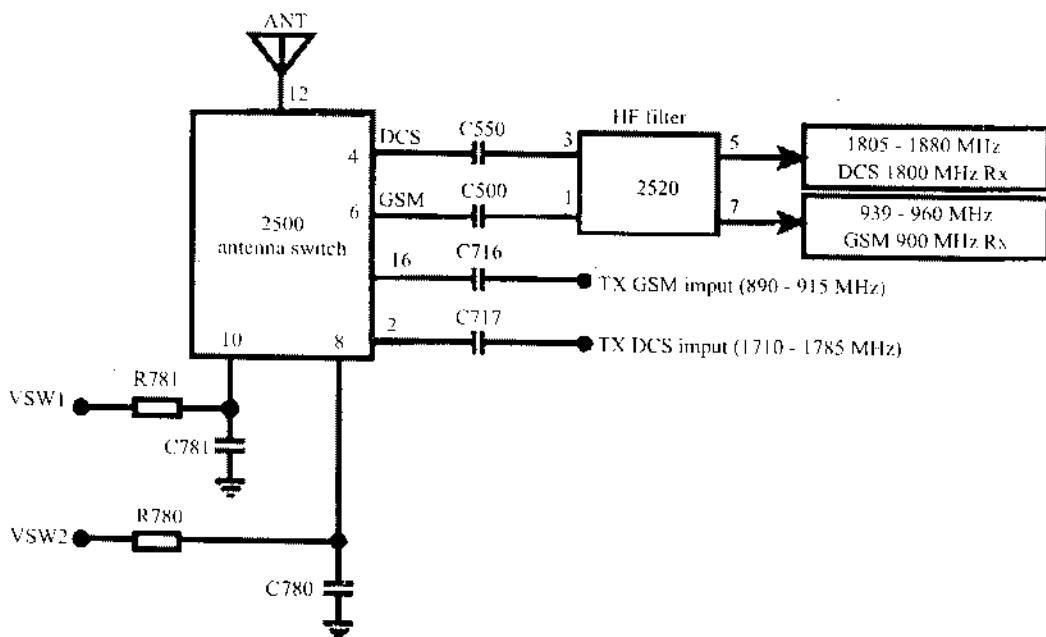
- Tín hiệu băng tần 900 qua khuếch đại cao tần V500 và bộ lọc Z 501 đến N600.
- Tín hiệu băng 1800 MHz qua khuếch đại cao tần V550 và bộ lọc Z551 đến N600.

Tại IC N600, tín hiệu cao tần sẽ được trộn với tín hiệu dao động ngoại sai được tạo bởi bộ tổng hợp tần số G650. Sau bộ trộn là tín hiệu trung tần thu,

được giải điều chế. Tín hiệu I/Q sau giải điều chế đến D200 để phục hồi lại tiếng nói thực và ra tai nghe.

* *Mạch nguyên lý tuyến thu.*

- Anten và chuyển mạch anten D500



Hình 5.14: Sơ đồ khối chuyển mạch anten của máy Nokia 8310

Máy Nokia 8310 dùng chung anten cho cả thu và phát. Vì làm việc song công theo tần số nên để giảm được ảnh hưởng của nhiễu, máy phải phát, thu tín hiệu không đồng thời (cách nhau 3 khe thời gian theo nguyên tắc của mạng GSM sử dụng phương thức TDMA).

Bộ chuyển mạch D500 thực hiện chuyển mạch tần số kép: khi chuyển một tần số thu thì đồng thời phải chuyển một tần số phát tương ứng.

Anten được nối đến chân 12.

Khi thu: Tín hiệu HF băng tần (1805-1880) MHz ra chân 4.

Tín hiệu HF băng tần (935-1960) MHz ra chân 6.

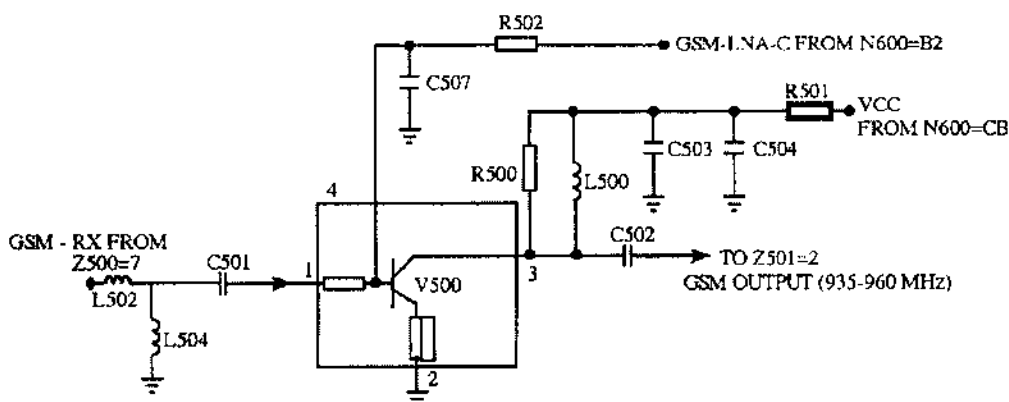
Khi phát: Tín hiệu HF băng tần (1805-1880) MHz ra chân 16.

Tín hiệu HF băng tần (935-960) MHz ra chân 21.

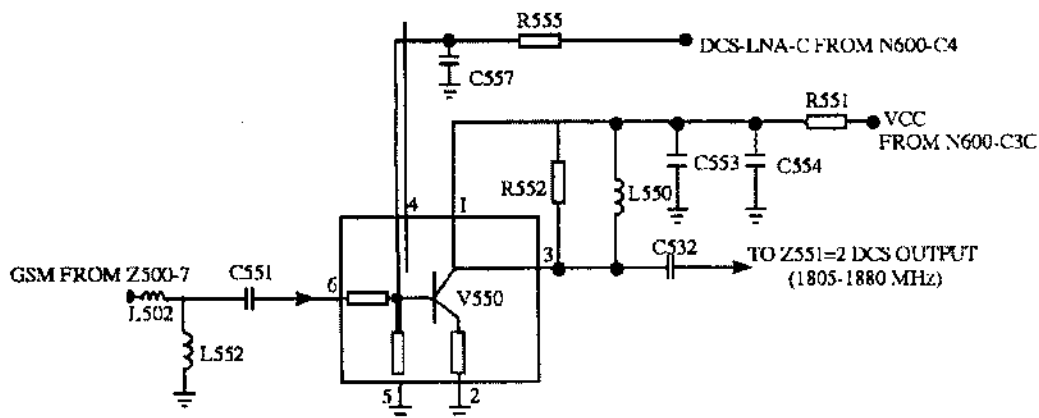
Tín hiệu điều khiển từ CPU D 400 chuyển mạch đến các chân 10, 8.

Mạch lọc và khuếch đại cao tần V 500 và V 550.

Tín hiệu HF thu từ Z 500 sẽ được lọc trong các bộ lọc dải thông Z 520 để các mạch khuếch đại cao tần V 500 và V 550.



F2-3: Mạch thu khuếch đại tần số cao GSM 900MHz của máy di động

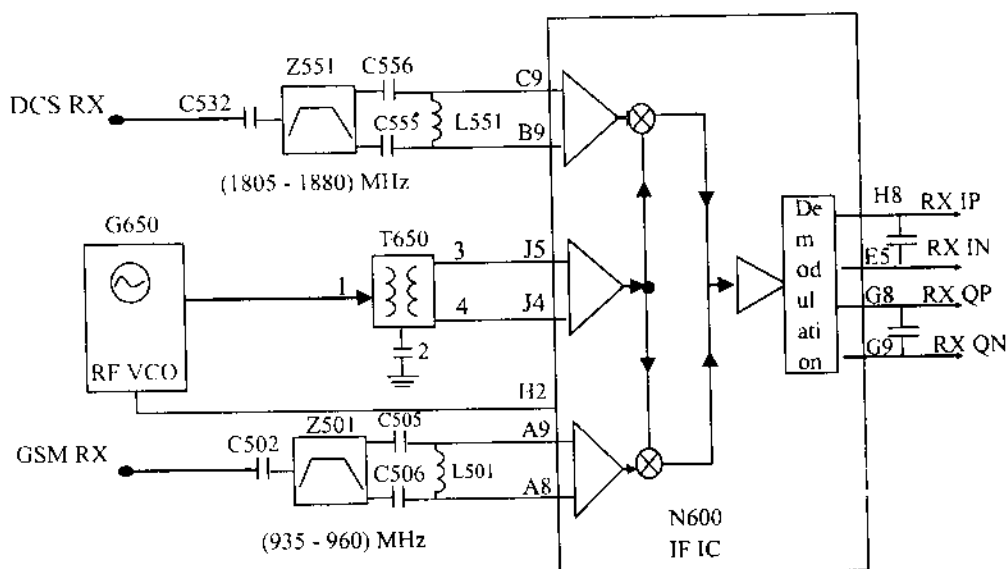


Hình 5.15: Mạch thu khuếch đại tần số cao DCS 1800MHz của máy Nokia 8310

Khi làm việc ở băng tần GSM 900: tín hiệu sau bộ lọc L502, L504, qua C501 đến chân 1 của V500. Tín hiệu điều khiển chọn băng từ N600 đến chân 4 cùng với nguồn cấp qua R501, L500. Tín hiệu sau khuếch đại cao tần ra ở chân 3, qua C502 đến chân 1 của bộ lọc Z501.

Băng tần DCS 1800 MHz sử dụng V550 làm việc tương tự để đến chân 2 bộ lọc Z 551.

- Mạch dao động nội và trung tần.



Hình 5.16: Mạch dao động nội và trung tần của máy Nokia 8310

Ở chế độ GSM 900, tín hiệu HF qua C502 tới bộ lọc Z501 là bộ lọc dải, biến đổi thành tín hiệu cân bằng gửi đến N 600 theo hai đường. Tín hiệu này được khuếch đại có AGC để tới được bộ trộn.

Sau bộ trộn là tín hiệu trung tần IF.

Hai tuyến đầu thu vào HF được trộn với hai tuyến tín hiệu dao động nội trực giao tạo thành hai tuyến tín hiệu IF tương hỗ với tín hiệu HF và lệch pha nhau 90° trực giao. Sau đó chúng được giải điều chế cân bằng và gửi tới mạch xử lý tần số âm tần.

Nguyên lý làm việc ở chế độ DCS 1800 MHz tương tự như GSM 900 MHz. Tín hiệu dao động nội có dải tần số (1805-1880)MHz.

- Mạch Audio thu:

Tín hiệu Rx I/Q từ N600 đến các chân C13, B14, D12 và C14 của D200. Chúng được khuếch đại, giải điều chế GMSK để biến thành luồng dữ liệu và

được gửi vào CPU D400. Tại đây, chuỗi bit được giải ghép xen, giải mã hóa kênh, giải mã tiếng nói để trở thành chuỗi bit PCM (64 Kb/s) và gửi trở lại D200 để biến đổi D/A, khôi phục lại tiếng nói, khuếch đại Audio và ra tai nghe ở chân M1, M2.

Như vậy tuyến thu của Nokia 8310 đã biến đổi tín hiệu từ cao tần ở anten thành tiếng nói trên tai nghe.

2.2.4. Phân tích mạch nguyên lý tuyến phát của máy Nokia 8310

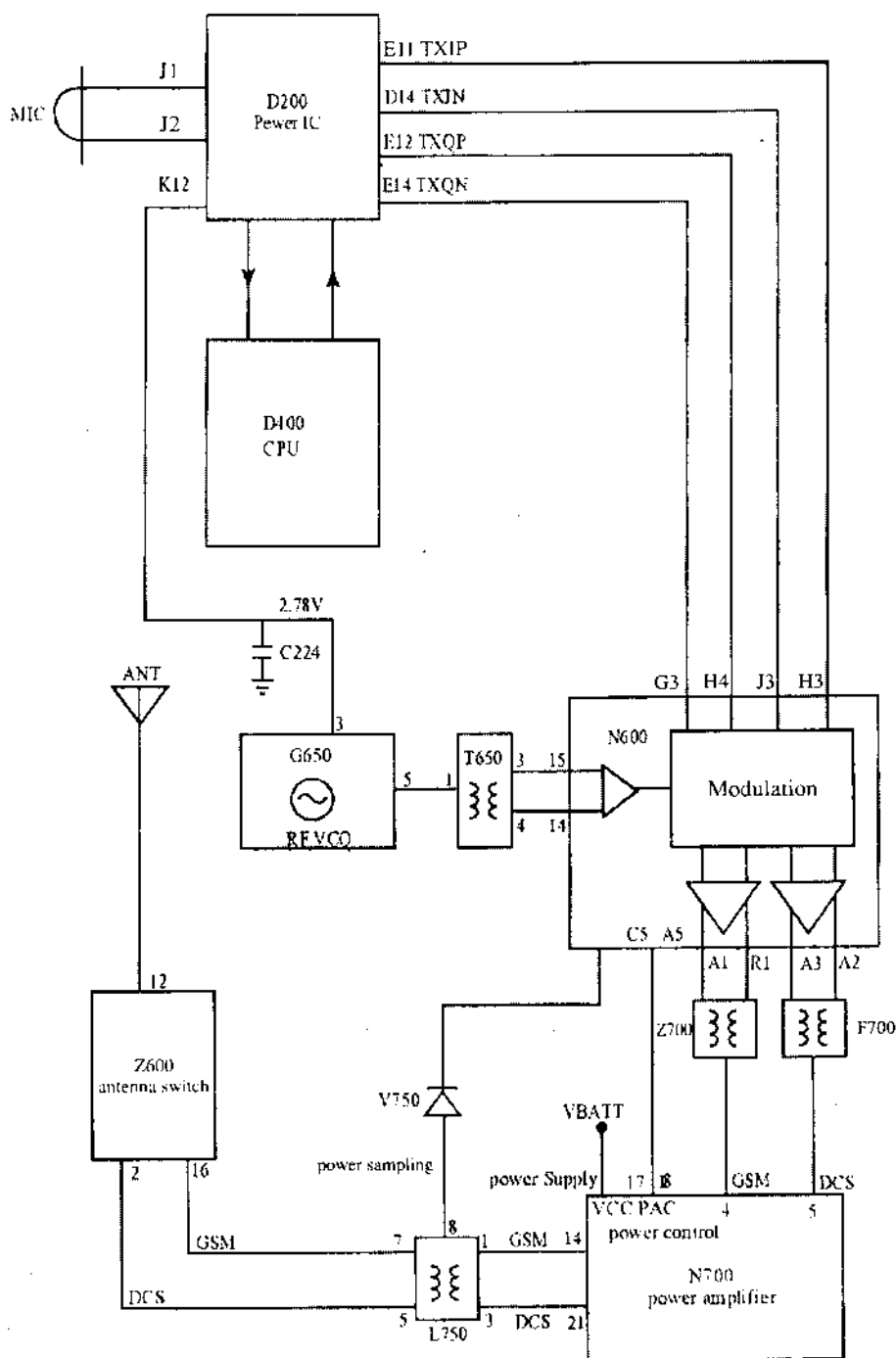
- Sơ đồ chức năng (hình 5.17)

- Tuyến phát bao gồm micro, D200, CPU D400, mạch dao động nội G650 và IF N600. Khuếch đại công suất N700, chuyển mạch anten Z500.

Tín hiệu âm tần tiếng nói sau micro được đưa đến D200 để khuếch đại Audio, chuyển đổi A/D để hình thành chuỗi PCM. Nó được gửi đến D400 để mã hóa tiếng nói (biến chuỗi bit PCM thành chuỗi bit có tốc độ thấp), mã hóa kênh và ghép xen rồi gửi trở lại D200 để thực hiện điều chế GMSK, gửi tín hiệu Tx I/Q từ chân E11, D14, E12, E14 của D200 đến các chân H3, J, H4, G3 của N600.

Ở dải tần GSM 900, tín hiệu dao động nội (1760-1830) MHz được tạo ra bởi dao động nội G650 sẽ được chia hai để được tín hiệu (880-915)MHz, được đưa tới trộn trực tiếp với tín hiệu điều chế Tx I/Q, đến bộ lọc Z700.

Tương tự, ở chế độ DCS 1800, tín hiệu dao động nội sẽ là (1760-1830)MHz và tín hiệu đầu ra sẽ được đưa tới bộ lọc Z700 để chuyển đổi cân bằng.



Hình 5.17: Sơ đồ khối phần phát của máy di động Nokia 8310

Sau các bộ lọc T700 và Z700, tín hiệu được khuếch đại bởi N700, ghép qua L750 và đến chuyển mạch Anten Z500 để bức xạ ra Anten.

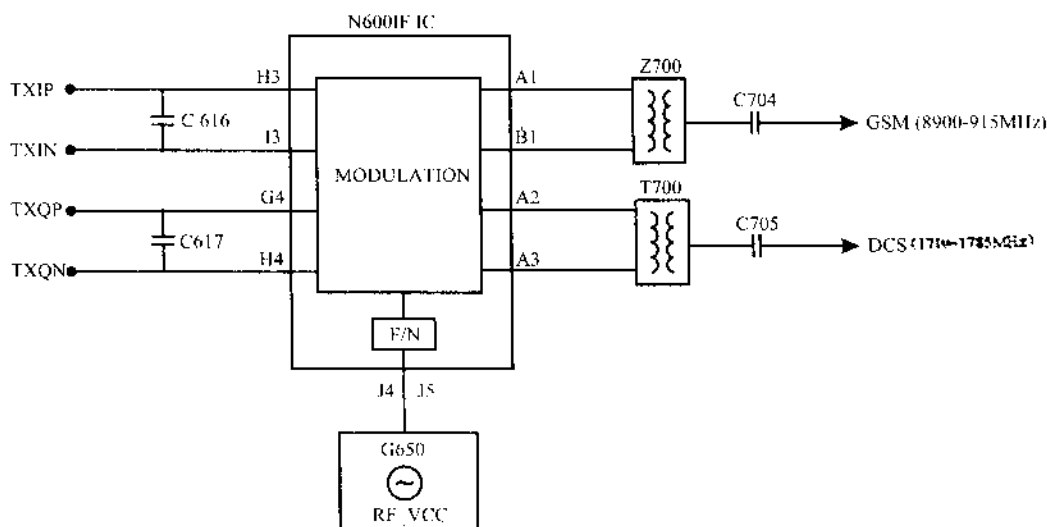
** Một số mạch cụ thể trong tuyến phát:*

- Mạch audio phát:

Sau khi tiếng nói chuyển đổi thành tín hiệu điện nhờ micro, chúng gửi đến chân J1, J2 của IC nguồn D200. Việc khuếch đại âm tần, chuyển đổi A/D được thực hiện tại D200. Tín hiệu số được gửi tới CPU D400 để mã hoá tiếng, mã hoá kênh và ghép xen. Luồng dữ liệu ra quay trở về D200 để điều chế GMSK. Tín hiệu Tx I/Q sau đó được gửi đến IC trung tần N600.

- Mạch điều chế TX

Mạch điều chế TX của Nokia 8310 gồm N600 và G650.



Hình 5.18: Mạch điều chế của máy Nokia 8310

Tín hiệu Tx I/Q từ D200 đến các chân H3, J3, G3 và H4 của N600 được khuếch đại và điều chế.

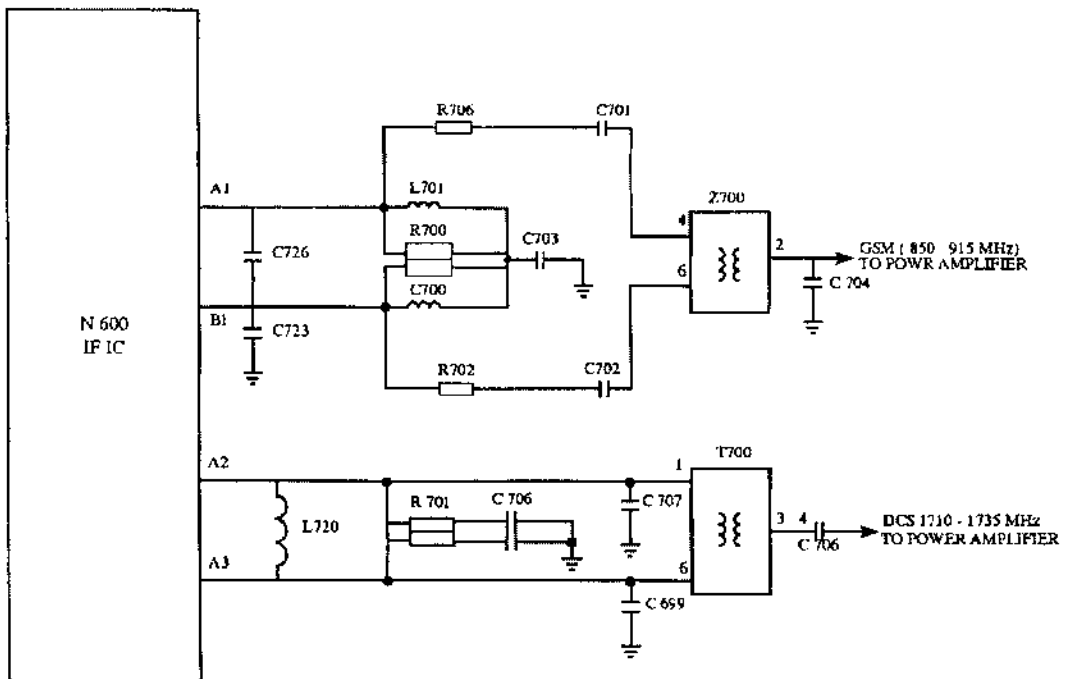
Ở chế độ GSM 900: Tín hiệu dao động nội (1760-1830)MHz từ G650 đến các chân J4, J5, được khuếch đại và chia hai để có dải (880-915)MHz, sau đó đến điều chế tín hiệu Tx I/Q. Tín hiệu ra ở các chân A1, B1 đến bộ lọc Z700.

Ở chế độ DCS 1800, tín hiệu dao động nội (1760-1830)MHz từ G650 đến các chân J4, J5, được khuếch đại điều chế trực tiếp tín hiệu Tx I/Q. Tín hiệu ra ở các chân A2, A3 đến bộ lọc T700.

- Mạch chuyển đổi chân bằng Tx

Các cuộn cảm tương hỗ Z700 và T700 thực hiện lọc dải thông và chuyển đổi mạch đối xứng thành không đối xứng để chuyển hai đường tín hiệu cân bằng từ N600 thành một đường tín hiệu không cân bằng và đưa đến khuếch đại công suất.

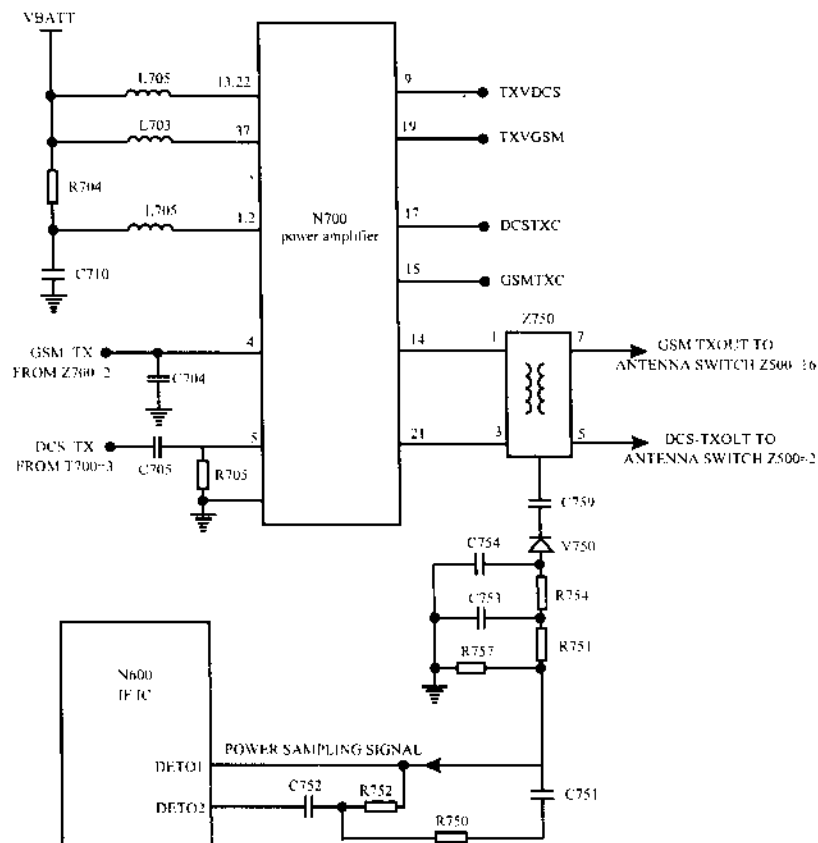
- Mạch khuếch đại công suất.



Hình 5.19: Mạch lọc Tx và bộ khuếch đại công suất

Bộ khuếch đại công suất N700 dùng để khuếch đại tín hiệu cao tần trước khi đưa ra anten. Việc thay đổi mức công suất phát được thực hiện nhờ thay đổi mức nguồn cấp từ VBATT thông qua L705, L708 và L703.

Chân 17 là tín hiệu điều chế bằng DCS 1800.



Hình 5.20: Mạch khuếch đại công suất của máy Nokia 8310

Chân 18 là tín hiệu điều chế bằng GSM 900.

Các chân 9, 19 là tín hiệu điều khiển chuyển tần số trong các băng tần tương ứng.

Chân 14 là đầu ra tín hiệu băng tần GSM 900.

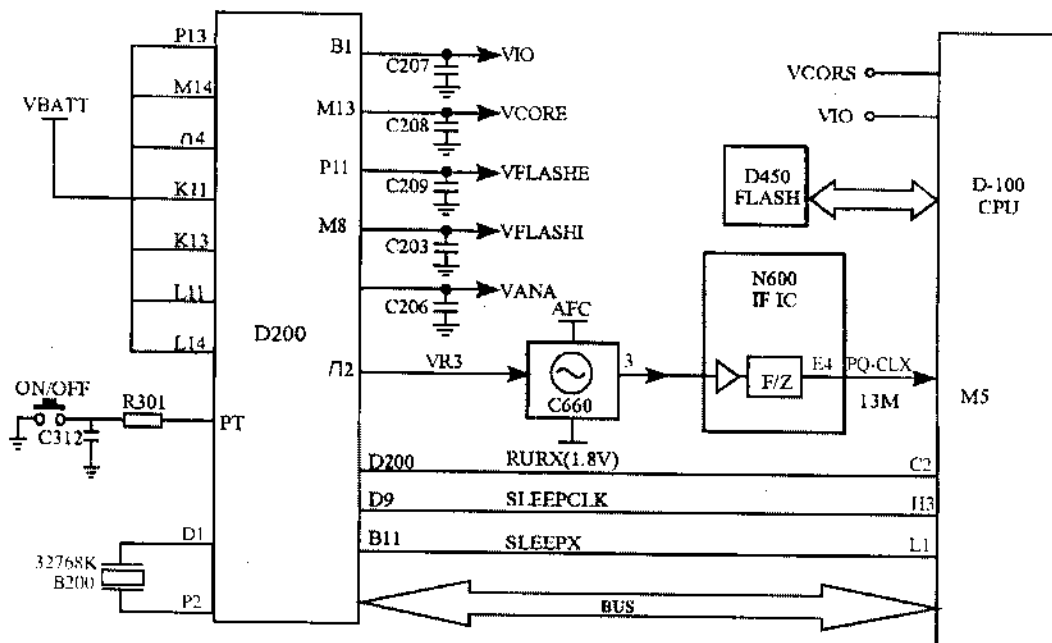
Chân 21 là đầu ra tín hiệu băng tần DCS 900.

Các tín hiệu cao tần (880-915)MHz hoặc (1710-1885) từ Z700 và T700 đến chân 4 hoặc 5 của N700. Chúng được khuếch đại công suất với các mức công suất khác nhau và ra chân 14, 21 để đến lọc phối hợp L750. Chân 8 của L750 là tín hiệu mẫu công suất. Nó được tách sóng bởi V750 thành điện áp một chiều rồi gửi tới N600. Tại đây, chúng được so sánh với các mức công suất mẫu, biến đổi thành tín hiệu điều khiển để thay đổi nguồn cấp cho N700 để có mức công suất mong muốn. Nguyên tắc của điều khiển công suất căn cứ

vào điều kiện kết nối với trạm thu phát gốc: điều kiện kết nối càng tốt thì mức công suất càng giảm và ngược lại. Điều khiển công suất giúp máy tiết kiệm nguồn acquy.

Tín hiệu sau bộ phối ghép Z750 sẽ đến chuyển mạch Anten Z500 và ra Anten.

2.2.5. Phân tích mạch nguồn cấp của Nokia 8310



Hình 5.21: Mạch nguồn cấp của máy Nokia 8310

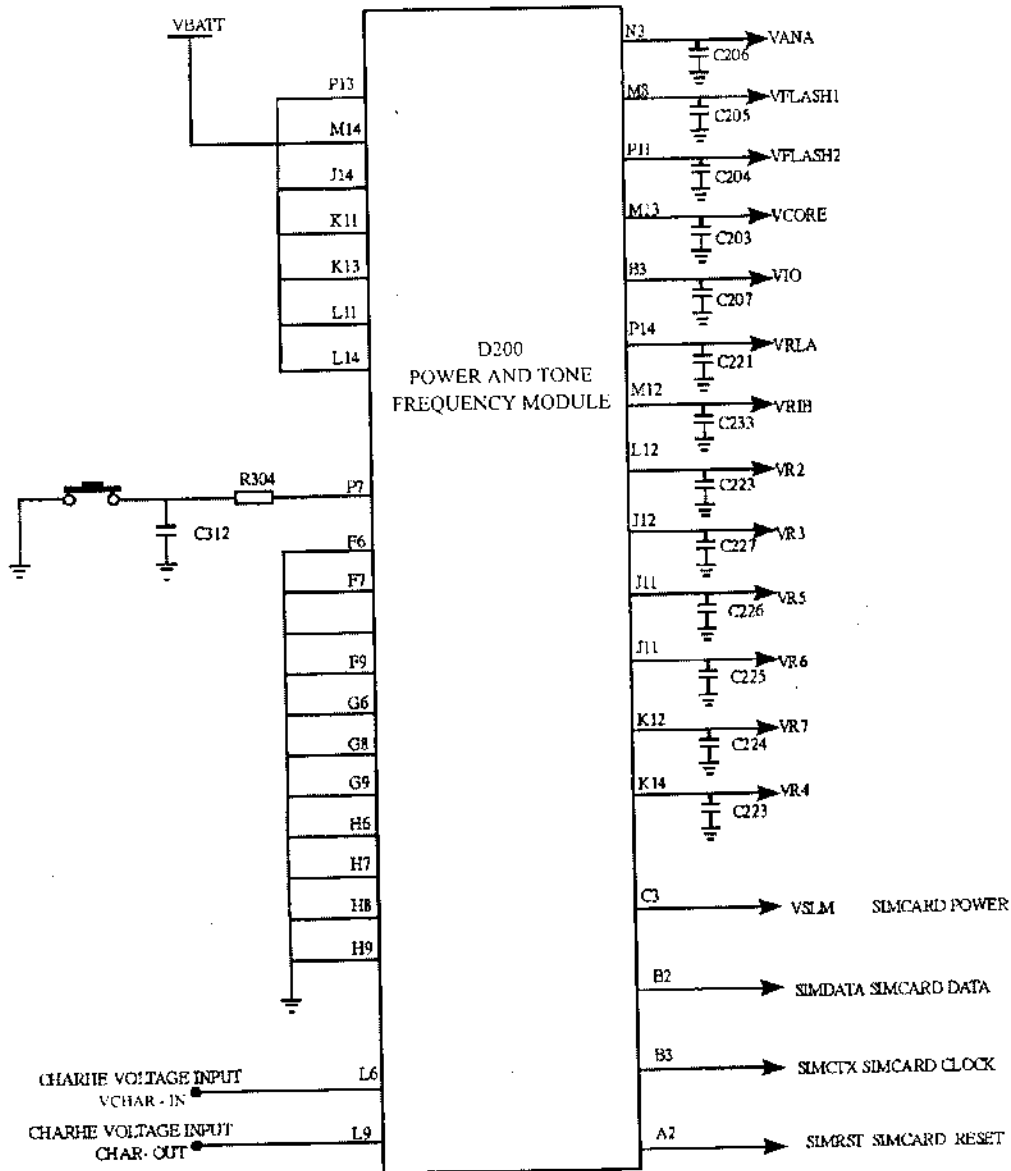
Điện áp +3,6V từ acquy (VBATT) được đưa tới các chân D13, M14, J14, K11, K13, L11 và L14. Khi khoá nguồn (ON/OFF) được ấn xuống (ON), lúc này IC nguồn D200 làm việc, gửi tín hiệu VR3 (2,78V) ra chân J12 đến G660 để duy trì dao động đồng hồ vào IC trung tần N600.

Chân M13 của D200 là điện áp 1,8V VCORE tới CPU.

Chân C10 của D200 là điện áp 1,8V tái thiết lập tới mạch logic D400.

Khi tất cả các điều kiện đóng nguồn thoả mãn, CPU D400 chạy chương trình đóng nguồn và đưa ra tín hiệu điều khiển đóng nguồn tới D200 để thực hiện cấp nguồn cho máy.

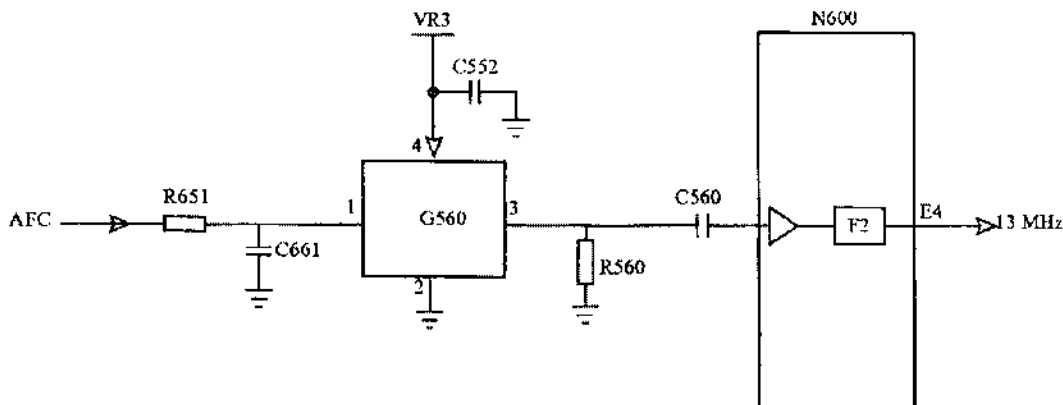
Toàn bộ nguồn cấp cho máy được lấy từ D200.



Hình 5.22: Biểu đồ cơ bản toàn bộ mạch nguồn cung cấp của máy Nokia 8310

- Nguồn cấp cho mạch logic.
 - Chân M8 VFLASH 1 và chân D11 VFLASH 2 cấp 2,28^v tới FLASH D450.
 - Chân M13 VCORE cấp 1,8^v tới N600.
 - Chân N8 VANA cấp 2,78^v cho mạch âm tần.
- Nguồn cấp cho tuyến thu, phát vô tuyến.
 - Chân D14 VR1A cấp 4,75^v cho N600.
 - Chân M12 VR1B cấp 4,75^v cho N600
 - Chân L12 VR2 cấp 2,78^v cho N600
 - Chân J12 VR3 cấp 2,78^v cho N600
 - Chân K14 VR4 cấp 2,78^v cho khuếch đại cao tần thu.
 - Chân J11 VR5 cấp 2,78^v cho N600
 - Chân L13 VR6 cấp 2,78^v cho N600
 - Chân K12 VR7 cấp 2,78^v cho mạch dao động nội G650.
 - Chân C3 cấp nguồn VSIM tới chân cắm SIM CARD.

2.2.6. Mạch tạo tín hiệu đồng hồ

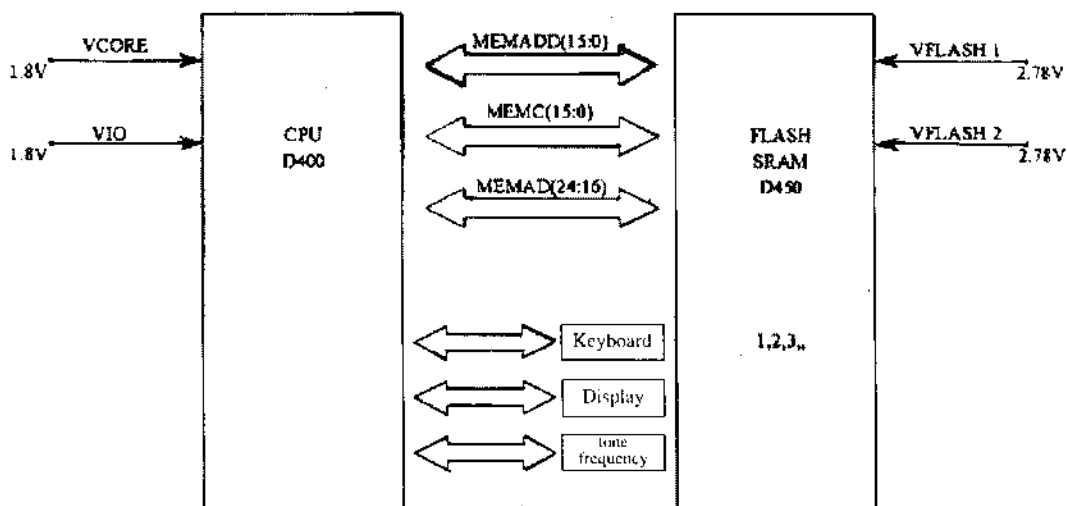


Hình 5.23: Mạch tạo tín hiệu đồng hồ của máy Nokia 8310

G660 là module dao động đồng hồ chính, điện áp làm việc của nó là 2,78^v, lấy nguồn từ IC D200, VR3. Điện áp điều khiển AFC lấy từ nguồn IC D200. G660 tạo tín hiệu đồng hồ chính là 26MHz, qua C660 và đưa vào bộ xử lý RF chân H1 của N600. Ở đây nó được khuếch đại và được chia thành hai tín hiệu đồng hồ chính 13 MHz. Tín hiệu này gửi tới CPU D400 từ chính chân E3.

2.2.7. Mạch điều khiển

Mạch điều khiển cho phép điều khiển tất cả các chức năng của máy từ khi bắt đầu đến khi kết thúc cuộc gọi.



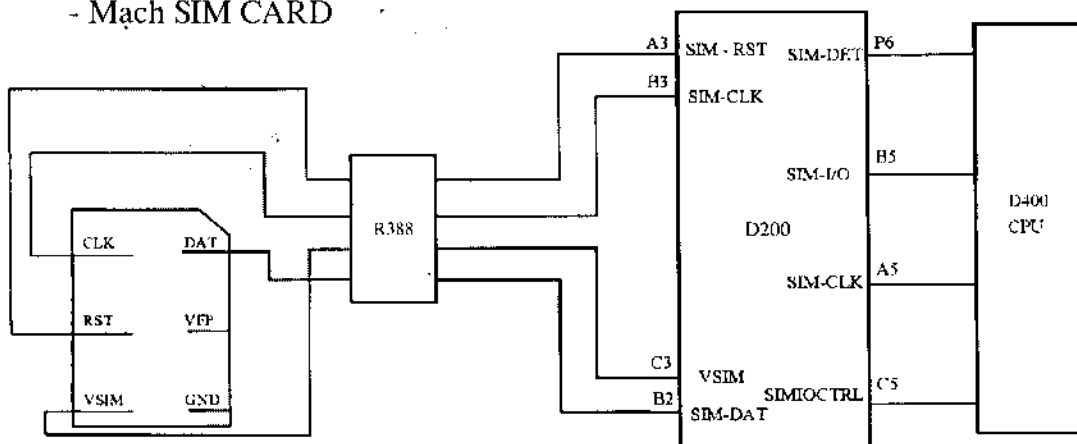
Hình 5.24: Sơ đồ mạch logic điều khiển

Mạch logic điều khiển bao gồm:

- CPU D400
- Bộ nhớ D450: gồm FLASH, EEPROM và SRAM. Bộ nhớ dùng để lưu trữ chương trình hệ thống và dữ liệu gốc của máy.

2.2.8. Một số mạch chức năng khác của Nokia 8310.

- Mạch SIM CARD



Hình 5.25: Mạch của SIM CARD trong máy Nokia 8310.

Mạch SIM CARD gồm CPU D400, IC nguồn D200, đế cắm SIM CARD và R388 là bộ bảo vệ.

CPU D400 gửi tín hiệu đồng hồ SIM CLK, các thông tin SIM I/O tới D200. Sau khi xử lý, D200 đưa đến SIM CARD các tín hiệu:

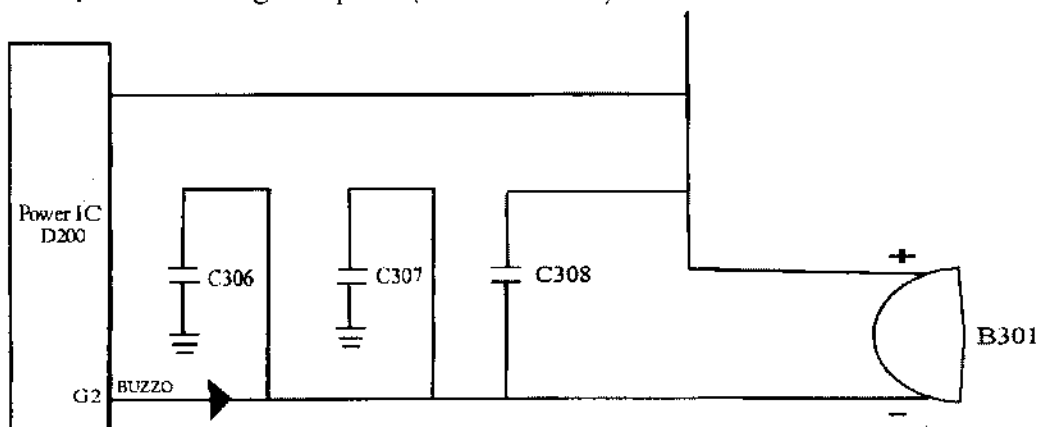
- + Tín hiệu đồng hồ SIM CLK.
- + Tín hiệu RESET: SIM RST.
- + Tín hiệu số liệu: SIM DATA.
- + Tín hiệu kiểm tra: VSIM kiểm tra xem SIM CARD đã được cắm trong ổ cắm hay chưa (3V hoặc 5V)

Các tín hiệu trên được đưa qua bộ bảo vệ R388 gồm các diốt bảo vệ.

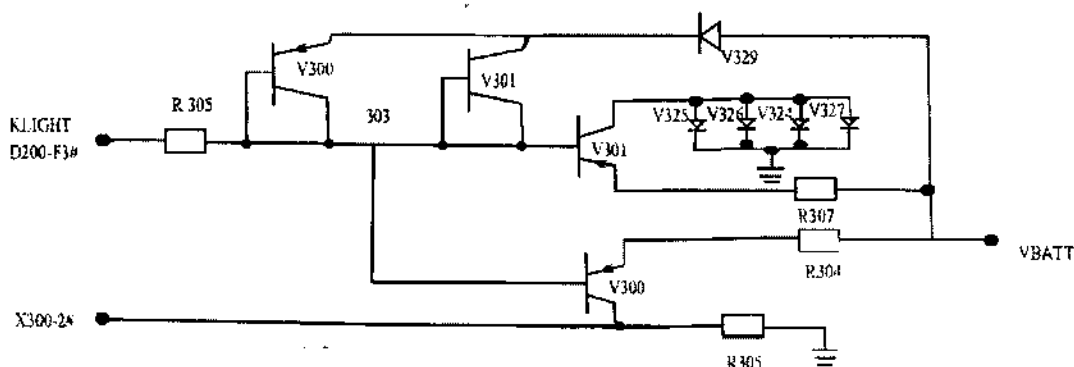
- Mạch chuông. (Hình vẽ 5.26)

Khi có chuông, tín hiệu từ chân G2 của D200 tới bộ chuông B301 để tạo ra âm thanh. Nguồn dương 3,6V lấy từ VBATT.

- Mạch chiếu sáng bàn phím. (Hình vẽ 5.30)



Hình 5.26: Mạch chuông của máy Nokia 8310



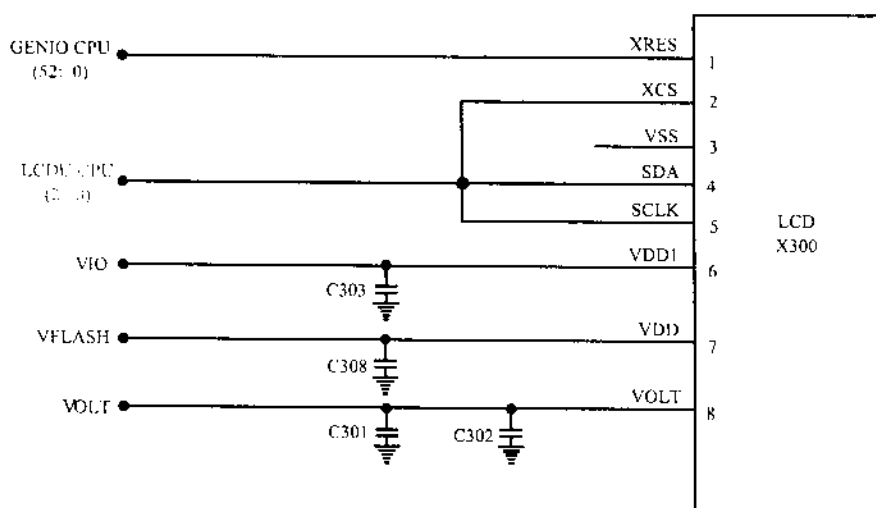
Hình 5.27: Mạch điều khiển bàn phím và đèn của máy Nokia 8310

Tín hiệu điều khiển chiếu sáng KLIGHT từ chân F3 của D200 tới để điều khiển mở các khoá V300, V301 thấp sáng cho các đèn bàn phím và đèn nền của mặt máy.

- Mạch hiển thị màn hình.

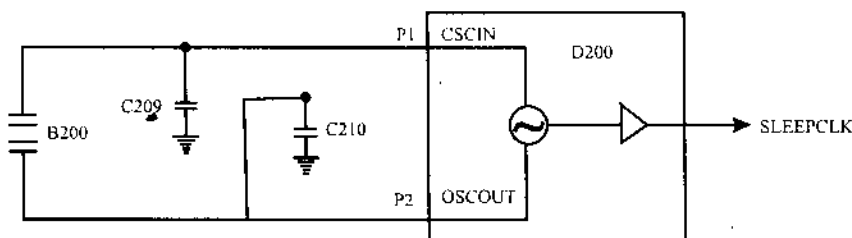
CPU D400 gửi ra các tín hiệu dữ liệu cần hiển thị, tín hiệu đồng hồ, tín hiệu thiết lập hiển thị đến mạch hiển thị. Các mức điện áp đưa đến X300 gồm:

- + XRES: 1,8^V SCLK: 0^V
- + XCS: 1,9^V SDA: 0^V
- + VDD1: 1,8^V VSS: 0^V
- + VDD2: 2,8^V



Hình 5.28: Mạch hiển thị màn hình của máy Nokia 8310

- Mạch đồng hồ thời gian thực.



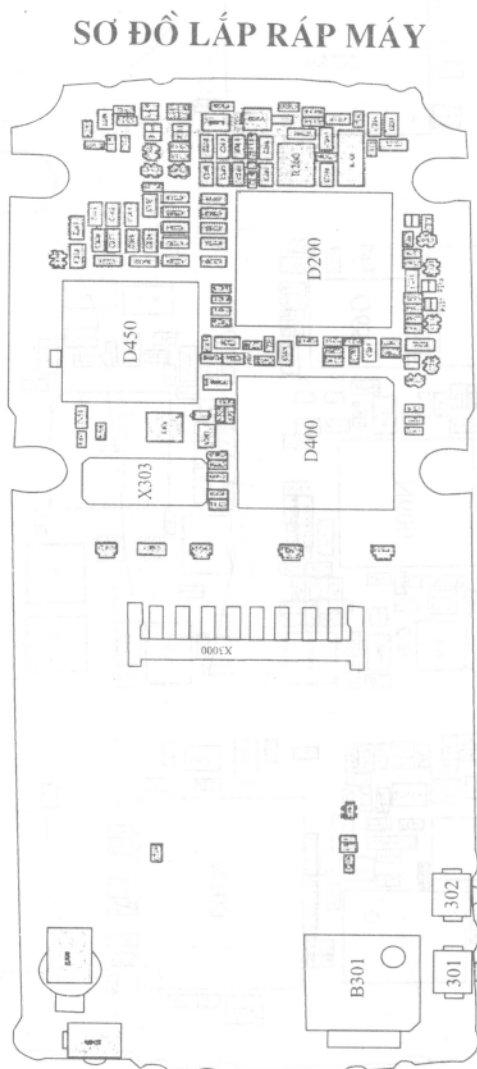
Hình 5.29: Mạch hiển thị thời gian thực của máy Nokia 8310

Mạch đồng hồ thời gian thực gồm IC nguồn D200 và thạch anh B200. Tín hiệu dao động thạch anh 32,769KHz trong D200 được khuếch đại và gửi tới CPU D400: SLEEP CLK.

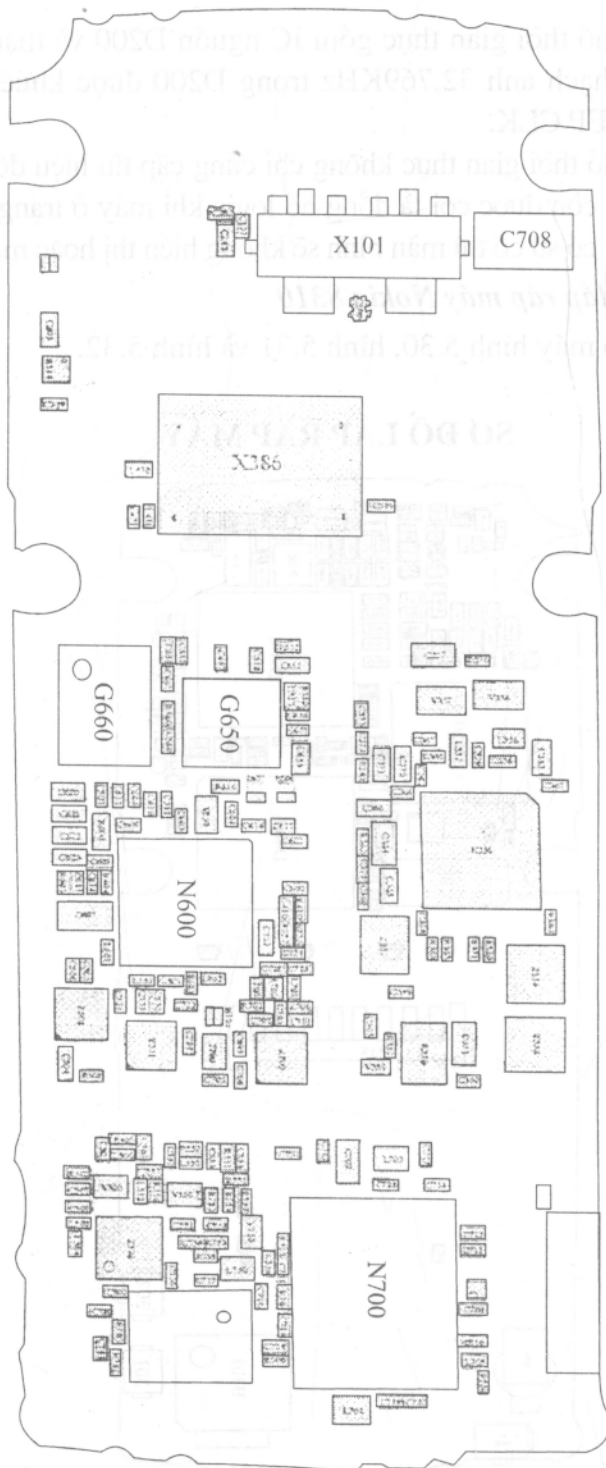
Mạch đồng hồ thời gian thực không chỉ cung cấp tín hiệu đồng hồ chỉ thị thời gian của máy mà còn được coi là đồng hồ logic khi máy ở trạng thái sẵn sàng. Vì thế, khi mạch này có sự cố thì màn hình sẽ không hiển thị hoặc máy bị ngắt nguồn.

2.2.9. Sơ đồ lắp ráp máy Nokia 8310

Sơ đồ lắp ráp máy hình 5.30, hình 5.31 và hình 5.32.



Hình 5.30



Hình 5.31

V. MÁY VÔ TUYẾN DI ĐỘNG

1. Các yêu cầu của máy vô tuyến di động

Tùy thuộc vào các dịch vụ, các phương pháp thông tin khác nhau mà máy vô tuyến di động có đặc tính, yêu cầu khác nhau. Nhìn chung, chúng đều phải đảm bảo các yêu cầu như: kết cấu gọn nhẹ, tiêu thụ năng lượng thấp, dễ sử dụng... Ngoài ra các máy điện thoại dùng cho ô tô (bộ đàm taxi) còn phải có thêm các yêu cầu như chống rung động, khả năng chịu nhiệt, chịu va chạm tốt, ổn định nguồn, hình dạng màu sắc hợp lý.

** Yêu cầu về chức năng.*

Như chúng ta đã biết các khối vô tuyến di động phải có chức năng thu và phát vô tuyến. Khi phát tín hiệu, máy phải biến đổi các tín hiệu âm thanh thành tín hiệu điện, điều chế, chuyển đổi tần số, khuếch đại rồi phát lên đường vô tuyến. Khi thu máy phải khuếch đại tín hiệu thu được, đổi tần giải điều chế và khôi phục lại tín hiệu âm thanh ban đầu. Ngoài ra, do đặc tính mạng di động và kỹ thuật đa thâm nhập, các máy vô tuyến di động còn phải có chức năng lựa chọn kênh, chuyển giao kênh vô tuyến...

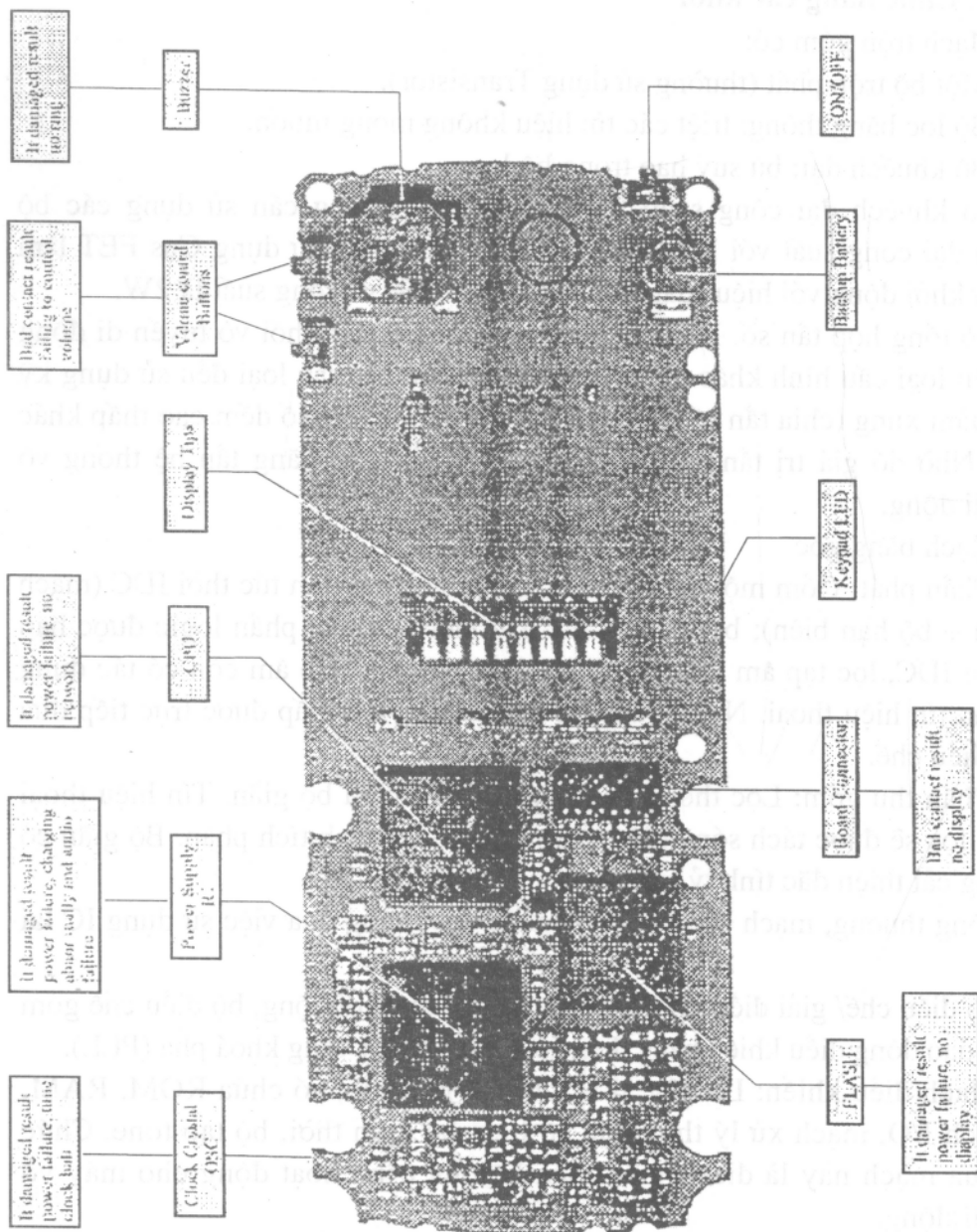
Vì những lý do đó, một yêu cầu chung nữa là phải có bộ điều khiển xử lý tất cả các chức năng nói trên.

** Yêu cầu liên quan đến chất lượng.*

Đối với mỗi một hệ thống vô tuyến, để đảm bảo chất lượng dịch vụ thì các khối vô tuyến di động phải đảm bảo các chỉ tiêu được quy định trước như: công suất phát, độ nhảy, độ ổn định tần số...

2. Máy vô tuyến di động

2.1. Sơ đồ khối (hình 5.33)



Nokia 8310 mobile Phone troubles shooting color diagram 2

Hình 5.33: Sơ đồ khối của khối vô tuyến di động tương tự

2.2. Chức năng các khối

- Mạch trộn gồm có:

+ Một bộ trộn phát (thường sử dụng Transistor).

+ Bộ lọc băng thông: triệt các tín hiệu không mong muốn.

+ Bộ khuếch đại: bù suy hao trong bộ lọc.

- Bộ khuếch đại công suất: máy vô tuyến di động cần sử dụng các bộ khuếch đại công suất với hiệu suất cao. Do đó thường sử dụng Gas FET làm phần tử khởi động với hiệu suất đầu ra khoảng 70% và công suất là 2W.

- Bộ tổng hợp tần số: Bộ tổng hợp tần số trong các khối vô tuyến di động có nhiều loại cấu hình khác nhau. Tuy nhiên, hầu hết các loại đều sử dụng kỹ thuật giảm xung (chia tần số tín hiệu đầu vào cho hai hệ số đếm cao thấp khác nhau). Nhờ đó giá trị tần số tổng hợp có thể phủ kín băng tần hệ thống vô tuyến di động.

- Mạch băng gốc

+ Phần phát: Gồm một bộ nén, mạch điều khiển di tần tức thời IDC (mạch vi phân + bộ hạn biên); bộ lọc tạp âm. Tín hiệu thoại từ phần logic được hạn biên bởi IDC, lọc tạp âm rồi đưa tới bộ điều chế IDC tạp âm còn có tác dụng điều pha tín hiệu thoại. Ngoài ra kênh số liệu qua lọc thấp được trực tiếp đưa tới bộ điều chế.

+ Phần thu gồm: Lọc thông dải, mạch tách âm và bộ giãn. Tín hiệu thoại sau khi lọc sẽ được tách sóng điều tần rồi cho qua mạch tích phân. Bộ giãn có tác dụng cải thiện đặc tính tỷ số S/N.

Thông thường, mạch băng gốc được chế tạo thông qua việc sử dụng IC lai ghép.

- Bộ điều chế/ giải điều chế: Trong máy vô tuyến di động, bộ điều chế gồm một bộ dao động điều khiển bằng điện áp VCO và một vòng khoá pha (PLL).

- Mạch điều khiển: Là một vi mạch tích hợp cao, có chứa ROM, RAM, các mạch I/O, mạch xử lý thu/ phát số liệu, bộ định thời, bộ tạo tone. Chức năng của mạch này là điều khiển toàn bộ quá trình hoạt động cho máy vô tuyến di động.

2.3. Anten của máy vô tuyến di động

Anten của máy vô tuyến di động thường là anten vô hướng phương nằm ngang. Nhờ đó mà khi thay đổi hướng của máy di động thì giảm được sự thay đổi mức. Khi lắp đặt anten cần xem xét môi trường lắp đặt. Tránh lắp anten trên các tấm đất dẫn điện, tránh che khuất tầm nhìn (đối với anten lắp trên ô tô).

- Bộ tổng hợp tần số gồm một mạch tạo dao động khoá pha PLO đặt trước vòng số DLP. Khối này được sử dụng như một bộ tổng hợp tần số chuyển mạch tốc độ cao để đo nhanh cường độ tín hiệu của trạm gốc của vùng lân cận (máy di động).

- Mạch điều khiển và bộ mã hoá/giải mã (CODEC). Để thực hiện phát và thu tín hiệu số thì máy vô tuyến di động phải có bộ CODEC để mã hoá tín hiệu tiếng nói từ micro và giải mã, khôi phục tín hiệu tương tự đưa đến loa. Hoạt động của máy được thực hiện nhờ sự quản lý của bộ điều khiển.

4. Máy vô tuyến di động tương lai

Cùng với sự phát triển của công nghệ vi điện tử và viễn thông, các máy vô tuyến số trong tương lai có xu hướng ngày càng nhỏ gọn và cung cấp nhiều dịch vụ mới (truyền thông đa phương tiện) như: dịch vụ thoại, truy cập số liệu điều khiển từ xa, truyền hình... và nhiều loại dịch vụ khác.

Câu hỏi ôn tập

1. Trình bày các chức năng đặc điểm và các giải pháp kỹ thuật của thiết bị đầu cuối vô tuyến?
2. Trình bày cấu tạo và nêu các thành phần cơ bản của máy vô tuyến nhắn tin?
3. Phân biệt máy cố định và máy điện thoại kéo dài? Ứng dụng của máy điện thoại kéo dài trong thực tế?
4. Nguyên lý hoạt động cơ bản của một máy điện thoại kéo dài?
5. Phân tích nguyên lý hoạt động của máy kéo dài Nokia N288?
6. Phân tích sơ đồ khối và nguyên lý hoạt động máy di động?
7. Phân tích hoạt động của máy di động Nokia 8310?
8. Nêu các thành phần cơ bản của một máy vô tuyến tương tự?
9. Nêu các thành phần cơ bản của một máy vô tuyến số?

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Thiết bị đầu cuối* - Vũ Đức Thọ, Nxb Giáo dục, 1996
2. *Các hệ thống thông tin di động* - Biên dịch Chu Quang Toàn, TT BCVT 1.
3. *Hệ thống viễn thông* - PGS. TS. Thái Hồng Nhị & TS. Phạm Minh Việt, Nxb Giáo dục, 7/2001.
4. *Cấu trúc máy tính số và các thiết bị ngoại vi* - Nguyễn Nam Trung, Nxb Khoa học Kỹ thuật, 2000.
5. *Kỹ thuật vi xử lý* - Văn Thế Minh, Nxb Giáo dục, 1997.
6. *Thông tin di động* - Biên dịch Nguyễn Phạm Anh Dũng, Nxb Khoa học Kỹ thuật, 1997.
7. *Sửa chữa máy điện thoại* - Nguyễn Xuân Hoà, TT dạy nghề Thanh Xuân.
8. *Thông tin di động GSM* - PTS. Nguyễn Phạm Anh Dũng, Nxb Bưu điện, 1999

CÁC THUẬT NGỮ VIẾT TẮT

ADSL	Asymmetrical Digital Subscriber Line	Đường dây thuê bao số không đối xứng.
ADC	Alalog Digital Converter	Biến đổi tương tự số.
AM	Amplitude Modulation	Điều chế biên độ
BORSCHT	Battery Over voltage Protection Ringinng Supervition digital Coding Hybrid Test	Các chức năng chính của tổng đài: cấp nguồn, bảo vệ quá áp, cấp chuông, giám sát, mã hoá, kiểm tra đo thử.
BSS	Base Station sub-System	Phân hệ trạm gốc
CAP	Carrieless Amplitude/Phase modulation	Điều chế biên độ/pha triệt sóng mang
CCD	Change Coupled Devices	Thiết bị ghép điện tích
CD	Compack Disk	Đĩa quang
CODEC	Coder and DeCoder	Bộ mã hoá và giải mã
CPU	Central Processing Unit	Đơn vị xử lý trung tâm
CIS	Contact Image Sensor	Cảm biến CIS
DAC	Digital to Analogue Converter	Bộ biến đổi số tương tự
DDC	Digital Data Compressem	Nén số liệu số
DE	Data Expan	Giãn số liệu
DEM	Demodulator	Giải điều chế
DIN	Deutsche - Industrie - Norm	Chuẩn công nghiệp Đức
DLP	Digital, Light, Processing	Công nghệ xử lý quang số
DMAC	Direct Memory Access Controller	Bộ điều khiển tham nhập trực tiếp vào bộ nhớ
DMT	Discrete MultiTone	Đa tần rời rạc
DPI	Dot Per Inch	Số điểm ảnh trên một inch
CRT	Cathode Ray Tube Display	Màn hình ống tia âm cực
DSTN	Dual – Scan – Twisted Nematic	Công nghệ từ xoắn kép.

DTMF	Dial Tone Multiple Frequency	Tần số đa tần lưỡng âm
DTE	Data Terminal Equipment	Thiết bị đầu cuối số liệu
DVD	Digital Versatile Disk	Đĩa quang mật độ cao
EL	Electroluines-cent- Display	Màn hình điện quang
FM	Frequency Modulation	Điều chế tần số
GDT	Graphical - Device Interface	Giao diện thiết bị đồ họa
HLR	Home Location Register	Thanh ghi định vị thường trú
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers	Viện các kỹ sư điện-điện tử.
I/O	Input/Output	Vào/Ra
ITU	International Telecommunication Union	Hiệp hội viễn thông quốc tế
LCD	Liquid Crystal Display	Màn hình tinh thể lỏng
LED	Light Emitting Diode Display	Màn hình Diode phát quang
LPF	Low Pass Filter	Bộ lọc thông thấp
LO	Local Osilator	Mạch tạo dao động nội
LSI	Large Scale Intergrated	Mạch tích hợp cỡ lớn
MBM	Magenic Buble Momery	Bộ nhớ bọt từ
ME	Mobile Equipment	Thiết bị di động
MO	Modulator	Bộ điều chế
MODEM	Modulation and Demodulation	Bộ điều chế và giải điều chế
QAM	Quadrature Amplitude Modulation	Điều chế biên độ cầu phương
PCM	Pulse Code Mudulation	Điều chế xung mã
PCL	Printer Command Language	Ngôn ngữ lệnh máy in
PLL	Phase Lock Loop	Vòng khóa pha
PD	Plasma Display	Màn hình Plasma
PM	Phase Modulation	Phương pháp điều chế pha
PSK	Phase Shift Keying	Khoá dịch pha
RT	Remote Terminal	Thiết bị đầu cuối xa
RPE-LTP	Regular-Pulse-Excitation- Long Term - Prediction	Kích thích xung đều tiên định thời gian dài
SAW	Surface Acoustic Wave Filter	Bộ lọc sóng âm thanh bề mặt
SIM	Subscriber Identify Module	Module nhận dạng thuê bao
SS	Switching-Sub System	Phân hệ chuyển mạch
TFT	Thin Film Transistor	Transistor màng mỏng
TPI	Track per inch	Số rãnh trên một inch

VGA	Video Gate Array	Card màn hình VGA
VCO	Voltage Controlled Oscillator	Bộ dao động điều khiển bằng điện áp
VCXO	Voltage Controlled Crystal Oscillator	Bộ dao động tinh thể điều khiển bằng điện áp
VHF	Very High Frequency	Dải tần số rất cao
UHF	Ultra High Frequency	Dải tần số cực cao

MỤC LỤC

<i>Lời giới thiệu</i>	3
<i>Lời nói đầu</i>	5
Chương 1. THIẾT BỊ ĐIỆN THOẠI	7
I. Âm thanh.....	7
II. Thính giác.....	9
III. Tiếng nói.....	11
IV. Tín hiệu điện thanh.....	13
V. Tổng quan về lịch sử phát triển của điện thoại.....	16
VI. Máy điện thoại.....	20
Chương 2. THIẾT BỊ ĐIỆN BÁO TRUYỀN CHỮ	36
I. Nguyên lý điện báo truyền chữ.....	36
II. Máy điện báo truyền chữ kiểu cơ điện.....	38
III. Máy điện báo điện tử.....	44
IV. Sự phát triển kỹ thuật điện báo chữ.....	46
Chương 3. THIẾT BỊ TRUYỀN ẢNH TĨNH FAX	49
I. Nguyên lý làm việc và phân loại.....	49
II. Máy fax Canon - 450.....	56
Chương 4. THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI SỐ LIỆU	65
I. Thiết bị hiển thị số liệu.....	66
II. Bàn phím và các thiết bị vào số liệu khác.....	82
III. Các bộ nhớ ngoài.....	93
IV. Trao đổi số liệu giữa CPU và thiết bị ngoại vi.....	100
V. Các thiết bị liên quan đến việc truyền số liệu.....	108
Chương 5. THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI VÔ TUYẾN	123
I. Tổng quan về thiết bị đầu cuối vô tuyến.....	123
II. Máy vô tuyến nhắn tin.....	126
III. Điện thoại kéo dài.....	128

IV. Máy điện thoại di động.....	140
V. Máy vô tuyến di động.....	164
<i>Tài liệu tham khảo.....</i>	<i>169</i>
<i>Các thuật ngữ viết tắt.....</i>	<i>170</i>

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI
4 - TỐNG DUY TÂN, QUẬN HOÀN KIẾM, HÀ NỘI
Điện thoại: (04)8.252916. Fax: (04)9.289143

GIÁO TRÌNH
THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI
NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI - 2007

Chịu trách nhiệm xuất bản:

NGUYỄN KHẮC OÁNH

Biên tập:

HOÀNG CHÂU MINH

Bìa:

VĂN SÁNG

Kỹ thuật vi tính:

HÀ SƠN

Sửa bản in:

HOÀNG CHÂU MINH

In 850 cuốn, khổ 17x24cm, tại Nhà in Hà Nội - Công ty Sách Hà Nội. 67 Phó Đức Chính - Ba Đình - Hà Nội. Quyết định xuất bản: 160-2007/CXB/469GT-27/HN, số: 313/CXB ngày 02/3/2007. Số in: 389/3. In xong và nộp lưu chiểu quý III năm 2007.

BỘ GIÁO TRÌNH XUẤT BẢN NĂM 2007
KHOẢ TRƯỜNG TRUNG HỌC ĐIỆN TỬ - ĐIỆN LẠNH

1. LÝ THUYẾT MẠNG MÁY TÍNH
2. THIẾT KẾ HỆ THỐNG LẠNH
3. THỰC HÀNH LẮP RÁP, CÀI ĐẶT VÀ BẢO TRÌ HỆ THỐNG MÁY TÍNH
4. THỰC HÀNH SỬA CHỮA MÁY LẠNH
5. BÁO HIỆU VÀ ĐỒNG BỘ TRONG MẠNG VIỄN THÔNG
6. TỔ CHỨC MẠNG VÀ DỊCH VỤ VIỄN THÔNG
7. THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI
8. KỸ THUẬT NHIỆT
9. KỸ THUẬT MÀN HÌNH MÁY TÍNH
10. ĐO LƯỜNG KỸ THUẬT LẠNH
11. THỰC HÀNH KỸ THUẬT SỐ
12. THỰC HÀNH ĐIỆN TỬ CÔNG NGHIỆP
13. KIẾN TRÚC MÁY TÍNH
14. LÝ THUYẾT BẢO TRÌ HỆ THỐNG MÁY TÍNH
15. KỸ THUẬT VI XỬ LÝ
16. KỸ THUẬT SỐ VÀ MẠCH LOGÍC
17. KỸ THUẬT THÔNG TIN QUANG
18. THỰC HÀNH LINUX
19. THỰC HÀNH MẠNG
20. KỸ THUẬT ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ
21. THỰC HÀNH GIA CÔNG LẮP ĐẶT ĐƯỜNG ỐNG
22. MÁY VÀ THIẾT BỊ LẠNH
23. THỰC HÀNH SỬA CHỮA MÀN HÌNH MÁY TÍNH
24. THỰC HÀNH VIỄN THÔNG CHUYÊN NGÀNH

GT Thiết bị đầu cuối



1111030000032

24,000

