SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI

GIÁO TRÌNH

THỰC HÀNH viễn thông chuyên ngành

DÙNG TRONG CÁC TRƯỜNG TRUNG HỌC CHUYÊN NGHIỆP

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI

KS. NGUYỄN THỊ THU

GIÁO TRÌNH
THỰC HÀNH VIỄN THÔNG CHUYÊN NGÀNH

(Dùng trong các trường THCN)

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI - 2006

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, Ủyban 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 THCN Hà Nội.

Bộ giáo trình này là tài liệu giảng dạy và học tập trong các trường THCN 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 đông 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

Mặc dù nhân loại luôn luôn cố gắng tìm ra các phương thức truyền thông mới, để đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của đời sống con người. Nhưng chỉ gần đây loài người mới có thể sử dụng các dịch vụ viễn thông một cách phổ biến và có ích và thậm chí ngày nay, tiềm năng đầy đủ của các loại dịch vụ vẫn còn chưa được khám phá hết. Việc nghiên cứu, lắp đặt và vận hành chúng còn nhiều mới mẻ đòi hỏi học sinh phải được trang bị một hệ thống kiến thức cơ bản nhằm thích nghi với môi trường công nghệ mới. Đó là mục đích của giáo trình Thực hành viễn thông chuyên ngành. Giáo trình sẽ giúp cho học sinh có khả năng giải thích các nguyên tắc cơ bản của các loại thiết bị viễn thông khác nhau, cho phép học sinh có thể đo, kiểm chứng thực tế, thiết lập và vận hành thiết bị mạng viễn thông

Giáo trình gồm 3 phần

Phần I: Kỹ thuật truyền dẫn

Phần II: Kỹ thuật chuyển mạch

Phần III: Thiết bị đầu cuối

Công nghệ viễn thông thay đổi và phát triển không ngừng, trong thời gian biên soạn giáo trình, tác giả đã nhận được các đóng góp của các nhà khoa học. Nhân dịp này chúng tôi xin chân thành cảm ơn Thạc sĩ Nguyễn Khắc Hưng và Thạc sĩ Vũ Văn Quyết, Học viện kỹ thuật quân sự đã giúp đỡ chúng tôi hoàn thành giáo trình này.

Mặc dù đã rất nhiều cố gắng, song giáo trình không tránh khỏi thiếu sót, rất mong nhận được sự góp ý của độc giả để giáo trình được hoàn thiện hơn.

TÁC GIẢ

Bài mở đầu

Trong xu hướng phát triển hội nhập, công nghệ thông tin và viễn thông đã đạt được những tiến bộ đáng kể và gắn liền với đời sống xã hội. Trước nhu cầu ngày càng cao này đòi hỏi học sinh phải được trong bị một hệ thống kiến thức logic và mới mẻ, lý thuyết phải gắn liền với thực hành, đặc biệt với học sinh trung cấp. Để đáp ứng yêu cầu này, giáo trình *Thực hành viễn thông chuyên ngành* được biên soạn nhằm mục đích trang bị cho học sinh những kiến thức và các kỹ năng cơ bản nhất phục vụ cho lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng hệ thống viễn thông.

- *Đối tượng của môn học:* Học sinh trung học chuyên nghiệp ngành kỹ thuật viễn thông và công nghệ thông tin, đã nắm vững kiến thức các môn học thực hành điện tử cơ bản, kỹ thuật mạch và mạng viễn thông..., biết sử dụng thành thạo các thiết bị máy hiện sóng, máy tạo dao động chuẩn, máy đếm tần số, đồng hồ vạn năng và các thiết bị khác như mic, cáp, các bộ nguồn...

- *Nội dung của môn học:* Môn học bao gồm ba phần chính

Phần I: Kỹ thuật truyền dẫn

Phần II: Kỹ thuật chuyển mạch

Phần III: Thiết bị đầu cuối

- Sau khi học môn học này học sinh sẽ nắm chắc kiến thức lý thuyết chuyên ngành viễn thông, thành thạo các kỹ năng đo kiểm, phân tích trên các thiết bị viễn thông. Biết phân tích hệ thống, mạch điện tử cơ bản trong hệ thống viễn thông, biết kết nối, lắp ráp thiết bị theo yêu cầu. Đồng thời rèn luyện tác phong công nghiệp, ý thức hoạt động độc lập, sáng tạo, an toàn lao động.

- *Phương pháp nghiên cứu môn học:*

Phương pháp dạy:

- Thực hiện phương pháp dạy học tích cực, lấy học sinh làm trung tâm, khai thác triệt để phương tiện dạy học, chủ động phát huy tính tích cực, sáng tạo của học sinh.

- Buổi đầu vào môn học giáo viên phổ biến nội dung tổng quát của môn học và chỉ ra điều kiện tiên quyết để học tốt môn học.

- Trong tiết hướng dẫn ban đầu, giáo viên nên dành nhiều thời gian hướng dẫn và thao tác mẫu, nêu và giải thích các lỗi có thể xảy ra khi thực hành và phương pháp phòng ngừa, khắc phục.

- Trong mỗi bài học giáo viên nên mở rộng kiến thức cho học sinh, liên hệ giữa nội dung bài học với thực tiễn sản xuất và sự phát triển của công nghệ.

- Kết thúc mỗi bài thực hành, nên nhắc học sinh chuẩn bị kiến thức cho bài thực hành tới, đồng thời làm các bài tập bổ trợ kiến thức cho nội dung thực hành.

Phương pháp học:

- Thực hành, nghiên cứu hoạt động, cách thiết lập thiết bị thông qua hướng dẫn và làm mẫu của giáo viên, học sinh nên được tổ chức học theo nhóm.

Phương pháp thực hiện chương trình môn học

- Trong các bài thực hành giáo viên cần chú ý thao tác mẫu

- Cần phân tích kỹ nguyên lý hoạt động và phương pháp kết nối thiết bị để học sinh nắm chắc bản chất bài thực hành.

Bài số 1

ĐIỀU CHẾ VÀ GIẢI ĐIỀU CHẾ PAM/PWM/PPM

I- MỤC TIÊU

- Củng cố kiến thức về nguyên lý điều chế và giải điều chế PAM/PWM/PPM.
- Điều chế được tín hiệu PAM/PWM/PPM chuẩn.
- Rèn luyện tác phong công nghiệp trong lao động.

II- KIẾN THỨC CHUYÊN MÔN CHO BÀI THỰC HÀNH

1. Những vấn đề cơ bản về lý thuyết lấy mẫu

Lấy mẫu là quá trình trích đoạn tín hiệu theo chu kỳ nhất định T. Thời gian lấy mẫu thường nhỏ hơn τ. Các đoạn tín hiệu được trích ra như vậy được gọi là các mẫu, sự lấy mẫu tuân theo lý thuyết lấy mẫu của Shanon

Với tần số lấy mẫu phải lớn hơn hoặc bằng hai lần tần số cực đại của tín hiệu được lấy mẫu, có nghĩa là $f \geq 2f_{smax}$, nói cách khác $f \geq 2B$

f: Tần số lấy mẫu

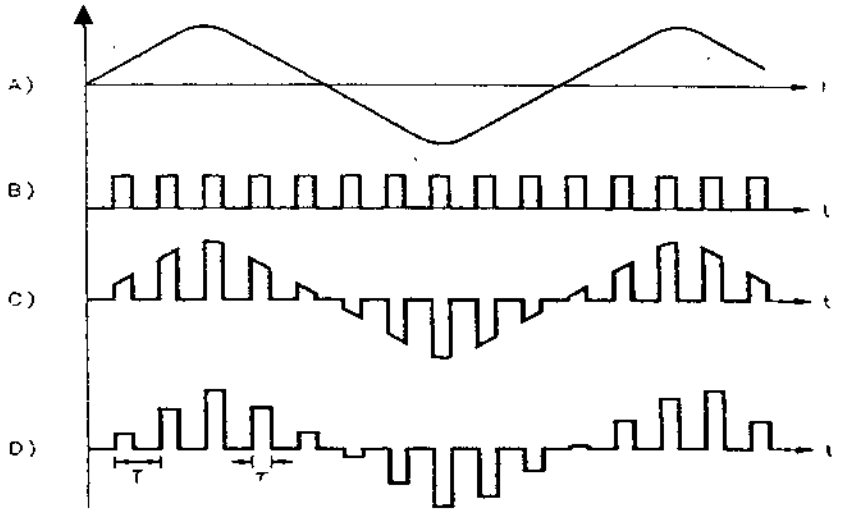
f_s: Tần số của tín hiệu được lấy mẫu

B: Băng tần tín hiệu được lấy mẫu

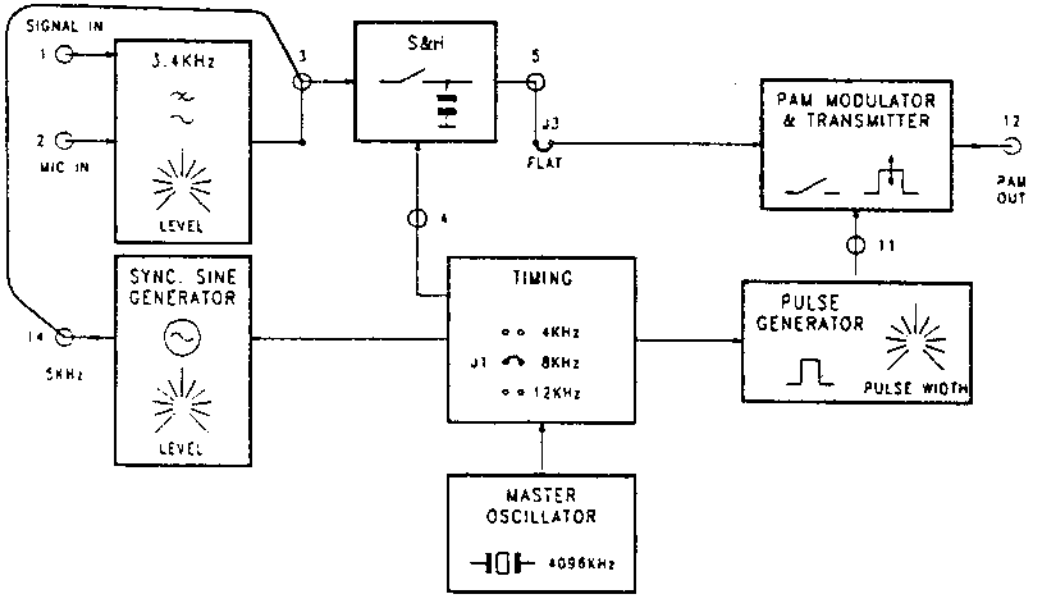
Nếu $f \leq 2B$ thì hiện tượng chồng phổ xảy ra sẽ không thể khôi phục được tín hiệu s(t) từ tín hiệu s(nT) vì một phần phổ đã bị mất khi đi qua bộ lọc

2. Điều chế và giải điều chế PAM

- PAM(điều chế biên độ xung) là tín hiệu được tạo bởi một chuỗi các xung mà biên độ của chúng tỉ lệ với biên độ của tín hiệu tương tự được điều chế
- PAM gồm hai loại: PAM tự nhiên và PAM phẳng.

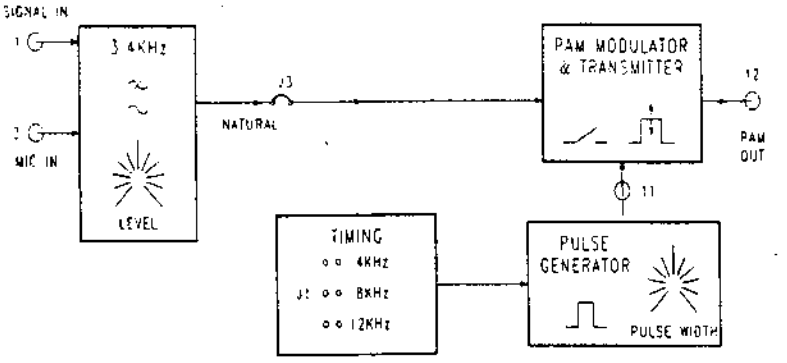


Hình 1.1 Tín hiệu PAM tự nhiên và PAM phẳng



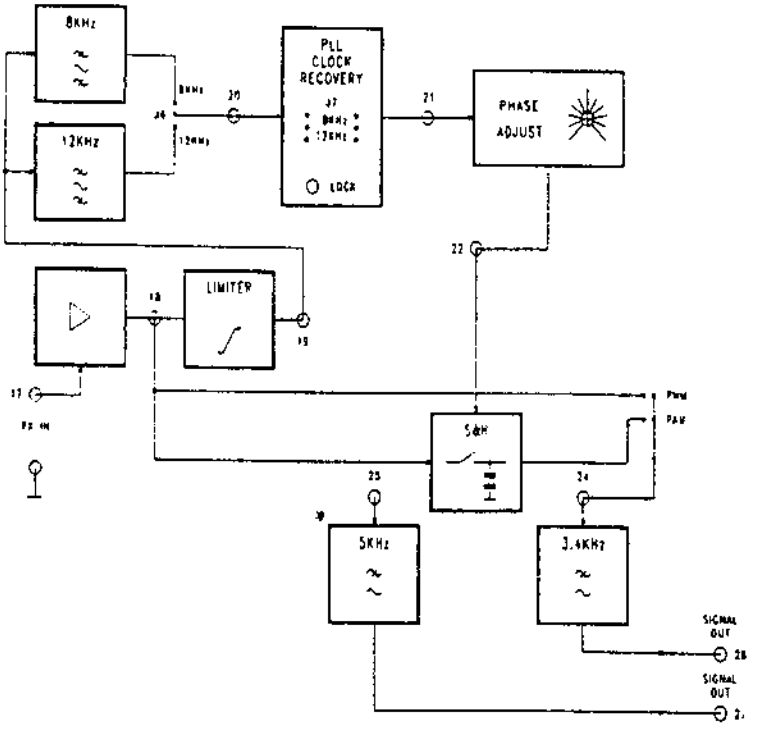
Hình 1.2. Sơ đồ khối bộ điều chế PAM tự nhiên và PAM phẳng

I: Khối lọc thông thấp; II: Khối trích và giữ mẫu; III: Khối tạo tín hiệu đồng bộ hình sin; IV: Khối định thời; V: Khối dao động chủ; VI: Khối điều chế và phát tín hiệu PAM; VII: Khối tạo xung



Hình 1.3. Sơ đồ khối bộ điều chế PAM tự nhiên

Tín hiệu tương tự đưa vào bộ lọc thông thấp 3,4KHz, bộ này để chọn băng tần phù hợp và loại trừ hiệu ứng răng cưa. Tần số lấy mẫu được quyết định bởi khối định thời. Độ rộng xung lấy mẫu được quyết định bởi khối phát xung. Khối điều chế và phát xung PAM để tạo xung PAM



Hình 1.4. Sơ đồ khối bộ thu PAM

I,II: Khối lọc thông dải; III: Khối khôi phục xung đồng hồ; IV: Khối điều chỉnh pha; V: Khối khuếch đại; VI: Khối hạn chế; VII: Khối trích và giữ mẫu; VIII, IX: Khối lọc thông thấp

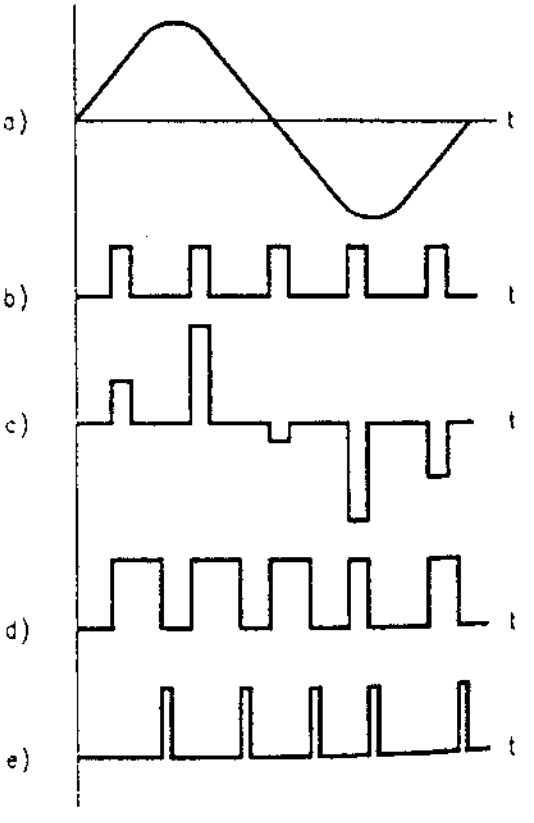
Đầu tiên tín hiệu PAM được khuếch đại, sau đó được đưa tới 2 nhánh:

- Một nhánh tới các khối để tạo xung đồng hồ.
- Một nhánh tới khối trích và giữ mẫu.

Tín hiệu đầu ra được đưa qua bộ lọc thông thấp để cho ra tín hiệu cần giải điều chế.

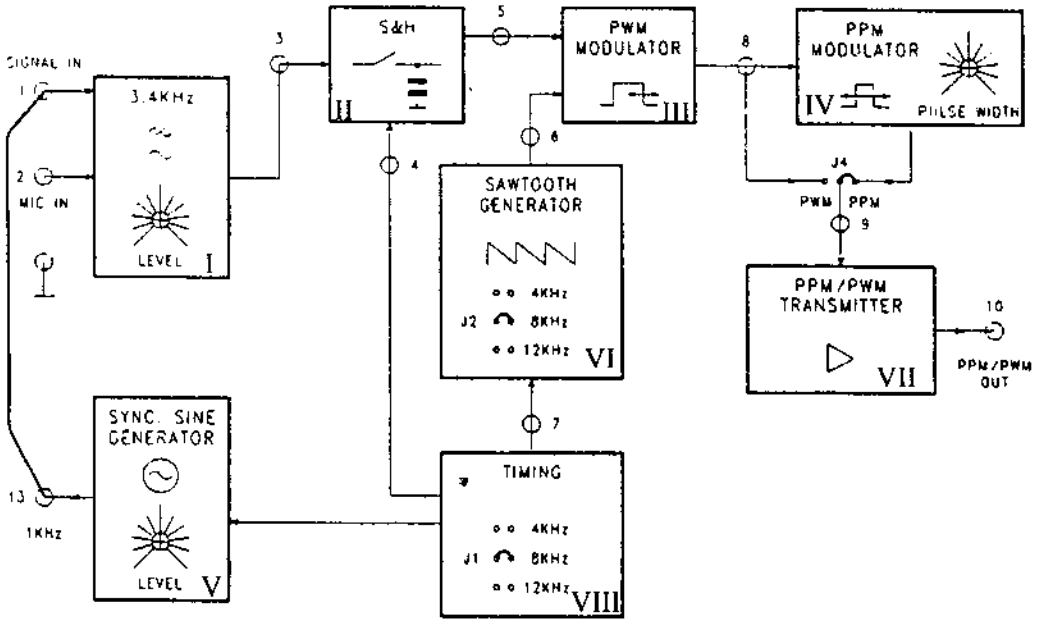
Ngoài điều chế PAM, trong thực tế còn có các loại điều chế độ rộng xung(PWM) và điều chế vị trí xung (PPM)

Để hiểu rõ các dạng tín hiệu PAM, PWM, PPM quan sát hình 1.5 sau:



Hình 1.5.Dạng tín hiệu PAM, PWM, PPM

Lược đồ của bộ điều chế PWM và PPM minh hoạ như hình 1.6:



Hình 1.6. Sơ đồ khối bộ điều chế PWM và PPM

I: Khối lọc thông thấp; II: Khối trích và giữ mẫu; III: Khối điều chế độ rộng xung; IV: Khối điều chế vị trí xung; V: Khối tọa tín hiệu đồng bộ hình sin; VI: Khối tạo tín hiệu xung răng cưa; VII: Khối phát tín hiệu PPM/PWM; VIII: Khối định thời

Trong sơ đồ trên, tín hiệu điều chế qua mạch trích và giữ mẫu (S & H) được đưa tới bộ điều chế PWM. Mặt khác, một bộ tạo tín hiệu răng cưa cũng đưa tín hiệu răng cưa tới khối này. Bộ điều chế PWM có một bộ so sánh, nó so sánh biên độ hai tín hiệu:

Tín hiệu PAM nhận được từ mạch (S & H) và tín hiệu đồng bộ xung răng cưa, bộ so sánh trong điều chế PWM sẽ chuyển trạng thái đầu ra khi biên độ xung PAM vượt qua biên độ xung răng cưa. Điều này dẫn đến kết quả là độ rộng xung sau điều chế phụ thuộc biên độ tín hiệu PAM.

Tín hiệu PPM nhận được từ tín hiệu PWM bằng cách tạo ra các xung PWM có độ rộng cố định trong đó sườn trước các xung PPM trùng sườn trước các xung PWM, với kết quả này, vị trí các xung PPM phụ thuộc biên độ tín hiệu điều chế.

Để thực hiện giải điều chế PPM và PWM thì cũng có thể giải điều chế trực tiếp nhờ bộ lọc thông thấp, nhưng theo cách này thì tín hiệu PPM cho tín hiệu rất nhỏ, nên thường được chuyển thành PWM trước khi giải điều chế theo cách trên. Trong sơ đồ bộ thu PPM, đầu tiên, tín hiệu từ bộ phát được khuếch đại, sau đó được đưa tới hai nhánh: Nhánh 1, đưa tới khối tạo xung lấy mẫu, nhánh 2, đưa tới khối chuyển đổi PPM/PWM

Sự tạo lại xung lấy mẫu ở bộ thu PPM được thực hiện như sau: Đầu tiên, tín hiệu PPM được đưa qua mạch hạn biên để loại bỏ sự thay đổi biên độ xung, tiếp theo chúng được đưa qua mạch lọc thông giải để tách lấy thành phần tần số lấy mẫu, tiếp theo tín hiệu qua khối tái tạo xung đồng bộ với mạch PLL để tạo tín hiệu chọn đối với tín hiệu PPM. Tiếp theo tín hiệu xung mẫu được đưa qua khối điều chỉnh pha để các xung PPM nằm giữa các xung đồng bộ.

III- THỰC HÀNH

1- Điều kiện thực hiện

1.1. Bản vẽ: Sơ đồ khối bộ điều chế và giải điều chế PAM/PWM/PPM.

1.2. Thiết bị: Nguồn một chiều(DC) 12V, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module điều chế và giải điều chế PAM/PWM/PPM.

1.3. Dụng cụ: Đồng hồ vạn năng, que đo, mỏ hàn.

1.4. Vật tư: Thiếc, nhựa thông, dây cấp nguồn và cáp nối, các cầu nối.

1.5. Thời gian: Thực hiện trong 5 tiết.

2- Trình tự thực hiện

2.1. Nghiên cứu sơ đồ khối điều chế và giải điều chế PAM/PWM/PPM

2.2. Công tác chuẩn bị

2.2.1. Kiểm tra vật tư: Xem có đầy đủ hay không? Có cần bổ sung thêm vật tư gì?

2.2.2. Kiểm tra dụng cụ: Xem dụng cụ có đầy đủ và tốt hay không? Có cần bổ sung thêm dụng cụ hay không?

2.2.3. Kiểm tra tình trạng thiết bị: Xem thiết bị có chuẩn hay không, có đảm bảo yêu cầu thực hành hay không?

2.2.4. Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Có thuận lợi, phù hợp và an toàn cho thực hành hay không?

2.3. Trình tự điều chế và giải điều chế PAM/PWM/PPM

TT	Tên công việc	Thiết bị - Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
I	**Điều chế và giải điều chế PAM.**	- Nguồn một chiều (12Vdc), máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module điều chế và giải điều chế PAM/PWM/PPM.	- Nối chuẩn nguồn 12Vdc. - Kết nối chính xác bộ điều chế và giải điều chế PAM. - Xác định đúng và tạo được dạng tín hiệu chuẩn PAM - Đảm bảo mỹ thuật và an toàn.
II	**Điều chế và giải điều chế PWM.**	- Nguồn một chiều (12Vdc), máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module điều chế và giải điều chế PAM/PWM/PPM	- Nối chuẩn nguồn 12Vdc. - Kết nối chính xác bộ điều chế và giải điều chế PWM. - Xác định đúng và tạo được dạng tín hiệu chuẩn PWM. - Đảm bảo mỹ thuật và an toàn.
III	**Điều chế và giải điều chế PPM.**	- Nguồn một chiều(12Vdc),máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module điều chế và giải điều chế PAM/PWM/PPM.	- Nối chuẩn nguồn 12Vdc. - Kết nối chính xác bộ điều chế và giải điều chế PPM. - Xác định đúng và tạo được dạng tín hiệu chuẩn PPM. - Đảm bảo mỹ thuật và an toàn.

2.4. Hướng dẫn thực hiện điều chế và giải điều chế PAM/PWM/PPM

TT	Tên công việc	Hướng dẫn
I	***Điều chế và giải điều chế PAM (xem hình 1.2).***	
1	Cấp tín hiệu cần điều chế vào đầu vào bộ lọc thông thấp, cấp tín hiệu lấy mẫu.	Tín hiệu cần điều chế được cấp từ bộ tạo tín hiệu hình sin chuẩn hoặc từ thiết bị tạo tín hiệu âm tần.
2	Nối mạch lấy mẫu tự nhiên và lấy mẫu phẳng, nối nguồn 12 Vdc.	Sử dụng cầu nối lựa chọn cách lấy mẫu PAM tự nhiên hoặc PAM phẳng.
3	Dùng máy hiện sóng kiểm tra tín hiệu đầu vào, đầu ra bộ lọc, bộ lấy mẫu, bộ điều chế PAM.	Kiểm tra dạng tín hiệu tại các bộ trên có đúng là tín hiệu chuẩn không.
4	Thay đổi độ rộng xung và khảo sát sự thay đổi của tín hiệu PAM tương ứng.	Kiểm tra dạng tín hiệu PAM có phản ánh đúng dạng tín hiệu đầu vào hay không.
5	Nối tín hiệu đầu ra bộ phát PAM với đầu vào đường truyền, nối đầu vào đường truyền với đầu vào bộ thu, điều chỉnh mức suy hao đường truyền về MIN, chọn băng thông đường truyền.	Kiểm tra tín hiệu PAM chuẩn, đảm bảo tín hiệu không bị méo và suy hao, chọn băng thông phù hợp.
6	Dùng máy hiện sóng kiểm tra dạng tín hiệu vào và ra các bộ khuếch đại, bộ khôi phục xung đồng hồ, bộ điều chỉnh pha bộ trích và giữ mẫu, bộ lọc thông thấp.	Tín hiệu nhận được là tín hiệu chuẩn.
II	***Điều chế và giải điều chế PWM***	
1	Thực hiện các điểm nối trên module như hình 1.2: (tần số tín hiệu đồng bộ 8KHz, máy phát xung răng cưa 8KHz).	Nối chính xác theo hình 1.2.

2	Dùng máy hiện sóng kiểm tra dạng tín hiệu vào tại điểm 1 và lấy tín hiệu đầu ra bộ lấy mẫu tại điểm 5.	Tín hiệu tại điểm 1 được lấy từ bộ tạo tín hiệu âm tần chuẩn.
3	Khảo sát dạng tín hiệu đầu ra khối tạo xung răng cưa(điểm 6).	Tín hiệu nhận được dạng xung răng cưa.
4	Nối điểm 8 vào máy hiện sóng để xem dạng tín hiệu PWM ra.	Tại điểm 8 là các xung có độ rộng thay đổi phụ thuộc dạng tín hiệu đầu vào.
5	Thay đổi tín hiệu tương tự đầu vào, quan sát sự thay đổi của tín hiệu PWM đầu ra.	Dạng PWM phụ thuộc dạng tín hiệu tương tự đầu vào.
6	Nối đầu ra bộ phát PWM với đầu vào đường truyền. Nối đầu ra đường truyền với đầu vào bộ thu. Đặt mức suy giảm đường truyền về MIN và gỡ bỏ cầu nối thiết lập băng thông đường truyền, đặt cầu nối tại vị trí PWM.	Xác định đúng đầu ra bộ phát với đầu vào đường truyền.
7	Khảo sát tín hiệu tại điểm 26, thay đổi độ suy hao đường truyền, quan sát sự biến đổi tín hiệu đầu ra.	Tăng dần độ suy hao đường truyền và nhận xét.
III	***Điều chế và giải điều chế PPM***	
1	Nối các điểm trên module theo hình 1.5(tần số tín hiệu đồng bộ 8KHz, máy phát xung răng cưa 8KHz, độ rộng xung điều chế mức nhỏ nhất).	Nối chính xác theo hình 1.5.
2	Kiểm tra dạng tín hiệu PWM tại điểm 8 và các điểm 1, 5, 6.	Xác định các dạng tín hiệu chuẩn.
3	So sánh 2 dạng tín hiệu PWM và PPM.	Dùng máy hiện sóng hiển thị dạng tín hiệu tại điểm 8 và 9.
4	Thay đổi dạng tín hiệu đầu vào để quan sát dạng tín hiệu đầu ra biến đổi như thế nào.	Đưa tín hiệu đầu vào có tần số và dạng khác nhau.

5	Nối đầu ra bộ phát với đầu vào bộ thu, khảo sát dạng tín hiệu tại đầu vào và ra bộ khuếch đại.	Quan sát độ méo tín hiệu liên quan tới độ rộng xung.
6	Khảo sát tín hiệu tại điểm 26.	Dùng máy hiện sóng thấy dạng tín hiệu là tín hiệu cần giải điều chế.

3- Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Các đầu ra không có tín hiệu	- Cấp nguồn chưa chuẩn - Dây nguồn bị đứt - Vi mạch bị hỏng	- Kiểm tra thao tác nối dây nguồn trước khi bật nguồn - Kiểm tra dây nguồn trước khi sử dụng - Đo và kiểm tra vi mạch
2	Tín hiệu đầu ra không chuẩn	- Dây nối tín hiệu tiếp xúc kém - Tín hiệu đầu vào chưa chuẩn - Tín hiệu đồng bộ vào chưa chuẩn	- Kiểm tra cáp nối - Kiểm tra tín hiệu đầu vào - Điều chỉnh xung đồng bộ

IV- KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ

TT	Nội dung đánh giá	Các cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, kha, trung bình, yếu, kém)
1	Điều chế và giải điều chế PAM - Nối chuẩn nguồn - Kết nối chính xác bộ điều chế và giải điều chế PWM - Xác định đúng và tạo được dạng tín hiệu chuẩn theo yêu cầu	

2	Điều chế và giải điều chế PWM - Nối chuẩn nguồn - Kết nối chính xác bộ điều chế và giải điều chế PWM - Xác định đúng và tạo được dạng tín hiệu chuẩn theo yêu cầu	
3	Điều chế và giải điều chế PPM - Nối chuẩn nguồn - Kết nối chính xác bộ điều chế và giải điều chế PPM - Xác định đúng và tạo được dạng tín hiệu chuẩn theo yêu cầu	

Bài số 2

ĐIỀU CHẾ VÀ GIẢI ĐIỀU CHẾ PCM TUYẾN TÍNH

I- MỤC TIÊU

- Củng cố kiến thức về kỹ thuật điều chế và giải điều chế PCM tuyến tính.
- Điều chế và giải điều chế được tín hiệu PCM tuyến tính.
- Rèn luyện ý thức làm việc độc lập.

II- KIẾN THỨC CHUYÊN MÔN CHO BÀI THỰC HÀNH

1. Giới thiệu chung về hệ thống PCM

Tuỳ thuộc theo lý thuyết lấy mẫu, một tín hiệu tương tự s(t) có thể được chuyển đổi thành một chuỗi các xung tại các thời điểm lấy mẫu. đây gọi là các tín hiệu PAM đã xét ở trên

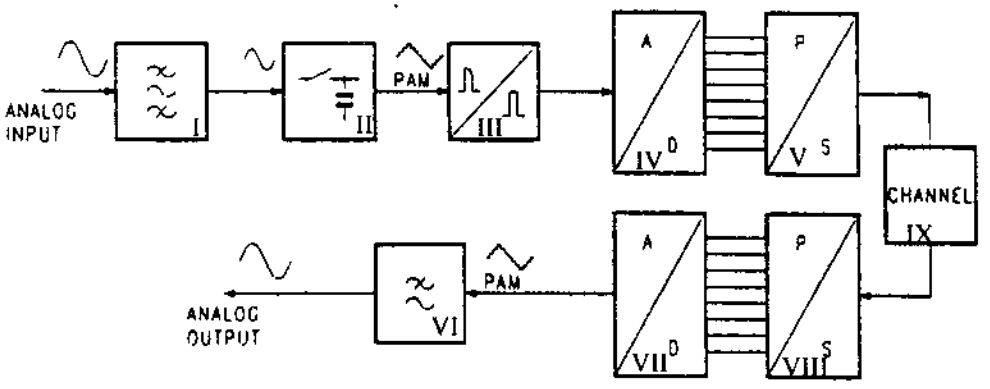
Với kỹ thuật PCM, thông tin về biên độ chứa đựng trong mỗi mẫu PAM được chuyển đổi thành giá trị nhị phân với độ dài cố định. Hình 2.1 mô tả một hệ thống thông tin PCM tuyến tính.

Từ sơ đồ ta thấy, đầu tiên tín hiệu tương tự được qua bộ lọc thông dải để hạn chế tín hiệu răng cưa, tiếp theo, tín hiệu được đưa qua trích và giữ mẫu, sau đó qua bộ lượng tử hoá để làm tròn các xung PAM tương ứng với các mức lượng tử. Cuối cùng các xung PAM sau khi đã được lượng tử hoá qua khối chuyển đổi tương tự số(A/D) để mã hoá mỗi xung là một giá trị nhị phân

Trước khi đưa lên đường truyền, các giá trị nhị phân được qua khối chuyển đổi song song thành nối tiếp(P/S), tín hiệu trên đường truyền ở dạng NRZ, thời gian tồn tại các bít = (thời gian khung truyền) / (số bít của một lần truyền)

Ở phía thu có quá trình xử lý thông tin ngược lại, đầu tiên các tín hiệu nhị phân nối tiếp được chuyển thành các tín hiệu song song thông qua bộ chuyển

đổi S/P. Tiếp theo, tín hiệu PAM được khôi phục nhờ bộ chuyển đổi D/A và cuối cùng tín hiệu gốc được khôi phục nhờ bộ lọc thông thấp.



Hình 2.1.Sơ đồ khối hệ thống thông tin PCM tuyến tính

I: Khối lọc thông dải; II: Khối trích và giữ mẫu; III: Khối tái tạo xung;
IV: Khối chuyển đổi tương tự sang số; V: Khối chuyển đổi từ song song sang nối tiếp;
VI: Khối lọc thông thấp;VII: Khối chuyển đổi từ số sang tương tự;
VIII: Khối chuyển đổi từ nối tiếp sang song song; IX: Kênh truyền

2. Sự lấy mẫu và sự lượng tử hoá

- Sự lấy mẫu: Dựa vào lý thuyết lấy mẫu, tín hiệu mẫu được lấy tại các thời điểm cách nhau T. Giá trị T luôn phải nhỏ hơn hoặc bằng $1/(2.f_m)$, với f_m là tần số lớn nhất của tín hiệu tương tự cần lấy mẫu

- Sự lượng tử hoá: Các mẫu xung PAM có biên độ liên tục tại bước lượng tử hoá được gán tới các giá trị rời rạc hữu hạn có biên độ gần chúng nhất, các giá trị này gọi là các mức lượng tử, trong trường hợp lượng tử hoá tuyến tính thì sự khác biệt giữa các mức kế cận là giống nhau.Hình sau mô tả sự lượng tử hoá tuyến tính một tín hiệu PAMcó biên độ các xung thay đổi từ $-V_{max}$

→ V_{max}, sự lượng tử hoá gồm 256 mức, quá trình này có thể xảy ra nhiễu lượng tử, nó là sự thay đổi giữa tín hiệu sau khi lượng tử hoá với tín hiệu chưa được lượng tử hoá

- Sự mã hoá: Các xung sau khi đã được lượng tử được chuyển đổi thành các giá trị nhị phân

3. Hiện tượng giao thoa giữa các xung tín hiệu

Khi truyền các xung biểu diễn các bít qua kênh truyền PCM thì các xung này bị suy giảm và biên độ mở rộng ra, dần dần các xung bị chồng lấn lên nhau, đây gọi là hiện tượng giao thoa giữa các xung tín hiệu, nếu hiện tượng này nghiêm trọng thì việc tách các xung ở phía thu sẽ bị sai số lớn.Để giảm hiện tượng giao thoa trên thì tại thời điểm lấy mẫu, dạng tín hiệu nên biểu diễn ở dạng sinc(x) - (sin(Πx)/(Πx)) ; x = t/T

III- THỰC HÀNH

1- Điều kiện thực hiện

1.1.Bản vẽ: Sơ đồ khối bộ điều chế và giải điều chế PCM tuyến tính

1.2.Thiết bị: Nguồn một chiều(DC) 12V, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module điều chế và giải điều chế PCM tuyến tính

1.3.Dụng cụ: Đồng hồ vạn năng, que đo, mỏ hàn

1.4.Vật tư: Thiếc, nhựa thông, dây cấp nguồn và cáp nối, các cầu nối

1.5.Thời gian: Thực hiện trong 5 tiết

2- Trình tự thực hiện

2.1. Nghiên cứu sơ đồ khối bộ điều chế và giải điều chế PCM tuyến tính.

2.2. Công tác chuẩn bị

2.2.1. Kiểm tra vật tư: Xem có đầy đủ hay không? Có cần bổ sung thêm vật tư gì?

2.2.2. Kiểm tra dụng cụ: Xem dụng cụ có đầy đủ và tốt hay không? Có cần bổ sung thêm dụng cụ hay không?

2.2.3. Kiểm tra tình trạng thiết bị: Xem thiết bị có chuẩn hay không, có đảm bảo yêu cầu thực hành hay không?

2.2.4. Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Có thuận lợi, phù hợp và an toàn cho thực hành hay không?

2.3. Trình tự điều chế và giải điều chế PCM tuyến tính.

TT	Tên công việc	Thiết bị - Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
I	Điều chế PCM tuyến tính.	- Nguồn một chiều ±12Vdc, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, micro và loa module điều chế và giải điều chế PCM tuyến tính.	- Nối chuẩn nguồn 12Vdc. - Kết nối chính xác bộ điều chế và giải điều chế PCM tuyến tính. - Xác định đúng và tạo được dạng tín hiệu chuẩn PCM tuyến tính. - Đảm bảo mỹ thuật và an toàn.
II	Giải điều chế PCM tuyến tính.	Như trên	Như trên Xác định được dạng tín hiệu giải điều chế là tín hiệu vào

2.4. Hướng dẫn thực hiện điều chế và giải điều chế PCM tuyến tính

TT	Tên công việc	Hướng dẫn
I	**Điều chế PCM tuyến tính.**	
1	Cấp tín hiệu âm tần cần điều chế từ khối tạo tín hiệu đồng bộ hình sine hoặc từ máy tạo tín hiệu âm tần vào đầu vào bộ lọc thông thấp.	Dùng cáp nối để cấp tín hiệu.
2	Nối mạch để: - Tần số lấy mẫu: 8 kHz - Mã hoá PCM 12 bít	Dùng cầu nối, cấp nguồn chính xác.

	- Cấp nguồn ±12Vdc	
3	Nối tín hiệu từ đầu ra bộ lọc thông thấp với đầu vào bộ trích và giữ mẫu, thiết lập module như hình 2.1.	Dùng cáp nối, nối theo hình 2.1.
4	Khảo sát tín hiệu tại đầu vào và đầu ra các khối lọc thông thấp, trích và giữ mẫu, khối chuyển đổi P/S.	
5	Thực hiện thay đổi số bít mã hoá PCM và nhận xét tốc độ truyền tín hiệu PCM khi số bít mã hoá PCM thay đổi.	Dùng máy hiện sóng.
6	Thay đổi tần số lấy mẫu và nhận xét dạng tín hiệu PCM đầu ra.	Dùng cầu nối chuyển đổi vị trí. bít mã hoá
7	Thay đổi dạng tín hiệu đầu vào, nhận xét tín hiệu PCM đầu ra	Dùng cầu nối tăng hoặc giảm tần số lấy mẫu là (4,8,12) KHz.
II	**Giải điều chế PCM tuyến tính**	
1	Cấp tín hiệu PCM vào đầu vào của bộ chuyển đổi S/P, thiết lập module như hình vẽ 2.1.	Lựa chọn tín hiệu vào có dạng và tần số thay đổi.
2	Kết nối tín hiệu từ đầu ra bộ chuyển đổi tín hiệu số sang tương tự vào đầu vào bộ lọc thông thấp.	Dùng cáp nối nối chính xác.
3	Khảo sát tín hiệu tại đầu vào và ra các khối D/A và bộ lọc thông thấp.	Dùng cáp nối nối chính xác như hình 2.1.
4	Nhận xét dạng tín hiệu sau giải điều chế và dạng tín hiệu đầu vào điều chế.	Dùng máy hiện sóng.
5	Sử dụng tín hiệu từ micro đưa vào đầu vào hệ thống, đầu ra nối loa với đầu ra bộ lọc thông thấp.	Đưa vào điểm còn lại tại đầu vào bộ lọc thông thấp và mát.
6	Nghe tín hiệu thu thay đổi khi thay đổi số bít mã hoá và tần số lấy mẫu, nhận xét chất lượng âm thanh thu được.	Tăng hoặc giảm số bít và tần số lấy mẫu. Nhận xét sự ảnh hưởng của chúng.

3- Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Các đầu ra không có tín hiệu.	- Cấp nguồn chưa chuẩn. - Dây nguồn bị đứt - Vi mạch bị hỏng	- Kiểm tra thao tác nối dây nguồn trước khi bật nguồn. - Kiểm tra dây nguồn trước khi sử dụng. - Đo và kiểm tra vi mạch.
2	Tín hiệu đầu ra không chuẩn.	- Dây nối tín hiệu tiếp xúc kém. - Tín hiệu đầu vào chưa chuẩn. - Tín hiệu đồng bộ vào chưa chuẩn.	- Kiểm tra cáp nối. - Kiểm tra tín hiệu đầu vào. - Điều chỉnh xung đồng bộ.
3	Không thấy chất lượng tín hiệu thu thay đổi khi thay đổi số bít mã hoá.	- Mạch mã hoá có lỗi.	- Kiểm tra mạch mã hoá.

IV- KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ

TT	Nội dung đánh giá	Các cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình, yếu, kém)
1	Nối chuẩn nguồn.	
2	Kết nối chính xác bộ điều chế và giải điều chế PCM.	
3	Xác định đúng và tạo được dạng tín hiệu chuẩn theo yêu cầu.	
4	Nhận xét được về chất lượng âm thanh thu được khi thay đổi khi thay đổi số bít mã hoá và tần số lấy mẫu.	

Bài số 3

ĐIỀU CHẾ VÀ GIẢI ĐIỀU CHẾ PCM PHI TUYẾN

I- MỤC TIÊU

- Củng cố kiến thức về kỹ thuật điều chế và giải điều chế PCM phi tuyến.
- Điều chế được tín hiệu PCM mong muốn.
- Rèn luyện ý thức lao động sáng tạo.

II- KIẾN THỨC CHUYÊN MÔN CHO BÀI THỰC HÀNH

1. Giới thiệu chung về hệ thống PCM

Tuỳ thuộc theo lý thuyết lấy mẫu, một tín hiệu tương tự s(t) có thể được chuyển đổi thành một chuỗi các xung tại các thời điểm lấy mẫu. đây gọi là các tín hiệu PAM đã xét ở trên

Với kỹ thuật PCM, thông tin về biên độ chứa đựng trong mỗi mẫu PAM được chuyển đổi thành giá trị nhị phân với độ dài cố định.

2. Sự lấy mẫu và sự lượng tử hoá

- Sự lấy mẫu: Dựa vào lý thuyết lấy mẫu, tín hiệu mẫu được lấy tại các thời điểm cách nhau T. Giá trị T luôn phải nhỏ hơn hoặc bằng $1/(2.f_m)$, với f_m là tần số lớn nhất của tín hiệu tương tự cần lấy mẫu

- Sự lượng tử hoá: Các mẫu xung PAM có biên độ liên tục tại bước lượng tử hoá được gán tới các giá trị rời rạc hữu hạn có biên độ gần chúng nhất, các giá trị này gọi là các mức lượng tử, trong trường hợp lượng tử hoá tuyến tính thì sự khác biệt giữa các mức kế cận là giống nhau. Hình sau mô tả sự lượng tử hoá tuyến tính một tín hiệu PAM có biên độ các xung thay đổi từ $-V_{max} \rightarrow +V_{max}$, sự lượng tử hoá gồm 256 mức, quá trình này có thể xảy ra nhiễu lượng tử, nó là sự thay đổi giữa tín hiệu sau khi lượng tử hoá với tín hiệu chưa được lượng tử hoá.Quan hệ giữa tín hiệu S và nhiễu lượng tử N_q phụ thuộc biên độ tín hiệu, do

ΔV là giống nhau trong mọi thời điểm đối với một tín hiệu vào. Điều này cho thấy tỉ số S/N_q khi có tín hiệu biên độ lớn sẽ tốt hơn khi có biên độ tín hiệu nhỏ. Để đồng bộ tỉ số S/N_q đối với một tín hiệu, một kỹ thuật nén được sử dụng và đây gọi là sự mã hoá PCM phi tuyến.

3. Sự mã hoá phi tuyến

Trong PCM phi tuyến sử dụng sự nén tín hiệu PCM ở phía phát và giãn ở phía thu, tín hiệu được nén trước khi lấy mẫu, luật nén được sử dụng là luật A = 87,6 và luật $\mu = 255$ hoặc 100

- Sự mã hoá: Các xung sau khi đã được lượng tử được chuyển đổi thành các giá trị nhị phân

4. Hiện tượng giao thoa giữa các xung tín hiệu

Khi truyền các xung biểu diễn các bít qua kênh truyền PCM thì các xung này bị suy giảm và biên độ mở rộng ra, dần dần các xung bị chồng lấn lên nhau, đây gọi là hiện tượng giao thoa giữa các xung tín hiệu, nếu hiện tượng này nghiêm trọng thì việc tách các xung ở phía thu sẽ bị sai số lớn. Để giảm hiện tượng giao thoa trên thì tại thời điểm lấy mẫu, dạng tín hiệu nên biểu diễn ở dạng sinc(x) — (sin(Πx)/(Πx)) ; x = t/T

Hình sau đây mô tả một hệ thống thông tin PCM phi tuyến

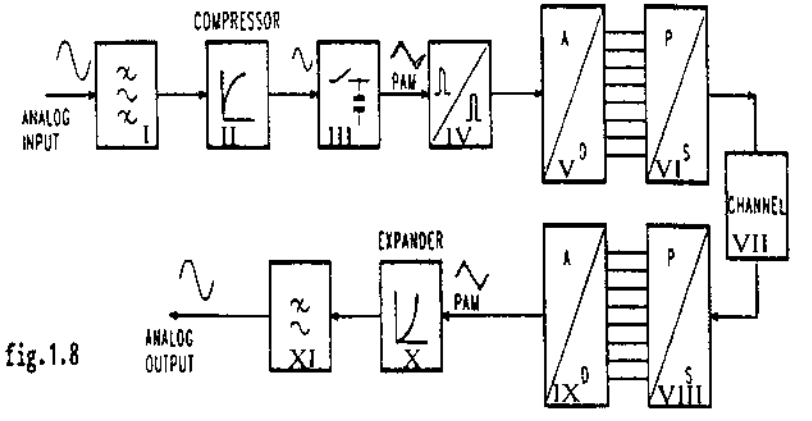


fig.1.8

Hình 3.1. Sơ đồ khối hệ thống thông tin PCM phi tuyến

I: Khối lọc thông dải; II: Khối nén tín hiệu; III: Khối trích và giữ mẫu; IV: Khối tái tạo xung; V: Khối chuyển đổi tương tự sang số; VI: Khối chuyển đổi từ song song sang nối tiếp; VII: Kênh truyền; VIII: Khối chuyển đổi từ nối tiếp sang song song; IX: Khối chuyển đổi từ số sang tương tự; X: Khối dãn tín hiệu; XI: Khối lọc thông thấp

Từ sơ đồ trên ta thấy, đầu tiên tín hiệu tương tự được qua bộ lọc thông dải để hạn chế tín hiệu răng cưa, tiếp theo, tín hiệu được đưa qua trích và giữ mẫu với tần số lấy mẫu được cấp từ bộ định thời, có thể chọn các giá trị tần số lấy mẫu khác nhau, tín hiệu đã lấy mẫu tiếp theo qua khối chuyển đổi tương tự số(A/D) có nén tín hiệu theo luật A hoặc luật μ để tạo ra giá trị (12 bít hoặc 8 bít hoặc 4 bít) nhị phân tương ứng với mỗi mẫu xung

Trước khi đưa lên đường truyền, các giá trị nhị phân được qua khối chuyển đổi song song thành nối tiếp(P/S), tín hiệu trên đường truyền ở dạng NRZ, thời gian tồn tại các bít = (thời gian khung truyền) / (số bít của một lần truyền). Giả thiết f_s là tần số lấy mẫu và có N bít/ mẫu thì tốc độ truyền dẫn bít PCM là: $V = N.f_s$

Tín hiệu PCM được phát được lọc bởi bộ lọc phát (TX filter) sau đó được phát ra tới đường truyền tới bộ thu, tại đây tín hiệu được xử lý qua các bước sau:

- Được lọc bởi bộ lọc thu (RX Filter)

- Được khuếch đại sau đó đưa tới trigơ và tạo ra tín hiệu đầu ra hai mức

- Một mạch khác gọi là đồng bộ lại(Retiming) nhận tín hiệu PCM tuỳ thuộc nhịp xung đồng bộ bit (RX bit clock). Thao tác này có thể hiểu như là việc lấy mẫu các bit nhận được. Để tăng hiệu quả hoạt động của mạch này, pha đồng hồ thu có thể điều chỉnh tại khối định thời. Tín hiệu sau đó được đưa qua khối S/P, khối D/A, qua bộ lọc thông thấp khôi phục lại dạng tín hiệu ban đầu.

III- THỰC HÀNH

1- Điều kiện thực hiện

1.1.Bản vẽ: Sơ đồ khối bộ điều chế và giải điều chế PCM phi tuyến.

1.2.Thiết bị: Nguồn một chiều(DC) ±12V, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module điều chế và giải điều chế PCM phi tuyến.

1.3.Dụng cụ: Đồng hồ vạn năng, que đo, mỏ hàn.

1.4.Vật tư: Thiếc, nhựa thông, dây cấp nguồn và cáp nối, các cầu nối.

1.5.Thời gian: Thực hiện trong 5 tiết.

2- Trình tự thực hiện

2.1. Nghiên cứu sơ đồ khối bộ điều chế và giải điều chế PCM phi tuyến

2.2. Công tác chuẩn bị

2.2.1. Kiểm tra vật tư: Xem có đầy đủ hay không? Có cần bổ sung thêm vật tư gì?

2.2.2. Kiểm tra dụng cụ: Xem dụng cụ có đầy đủ và tốt hay không? Có cần bổ sung thêm dụng cụ hay không?

2.2.3. Kiểm tra tình trạng thiết bị: Xem thiết bị có chuẩn hay không, có đảm bảo yêu cầu thực hành hay không?

2.2.4. Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Có thuận lợi, phù hợp và an toàn cho thực hành hay không?

2.3. Trình tự điều chế và giải điều chế PCM phi tuyến.

TT	Tên công việc	Thiết bị - Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
I	Điều chế PCM phi tuyến.	- Nguồn một chiều ±12Vdc, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module điều chế và giải điều chế PCM phi tuyến.	- Nối chuẩn nguồn ±12Vdc. - Kết nối chính xác bộ điều chế và giải điều chế PCM phi tuyến. - Xác định đúng và tạo được dạng tín hiệu chuẩn PCM phi tuyến. - Đảm bảo mỹ thuật và an toàn.
II	Giải điều chế PCM phi tuyến.	Như trên	Như trên - Xác định được dạng tín hiệu giải điều chế ban đầu

2.4. Hướng dẫn thực hiện điều chế và giải điều chế PCM phi tuyến

TT	Tên công việc	Hướng dẫn
I	**Điều chế PCM phi tuyến**	
1	Nối mạch để tạo bộ mã hoá theo luật μ. Cấp tín hiệu âm tần cần điều chế từ khối tạo tín hiệu đồng bộ hình sin hoặc từ máy tạo tín hiệu âm tần vào đầu vào bộ lọc thông dải.	Dùng cầu nối, nối mạch vị trí μ.
2	Cấp nguồn 12Vdc.	Cấp chính xác.

3	Thiết lập module như hình 3.1, khảo sát dạng tín hiệu tại đầu vào và ra các khối lọc thông thấp, khối chuyển đổi A/D, khối S/P. Chuyển đầu đo sang khảo sát dạng tín hiệu PCM đầu ra.	Dùng cáp thiết lập mạch như hình 1.6.
4	Khảo sát tín hiệu PCM khi thay đổi số bít mã hóa và tần số lấy mẫu	Dùng máy hiện sóng nối vào điểm cần đo.
5	Khảo sát tín hiệu PCM khi thay đổi các luật A và μ.	Dùng cầu nối nối mạch luật A và μ.
6	Nối máy hiện sóng tại điểm đồng bộ khung phía phát và PCM ra, quan sát số bít xuất hiện.	Dùng máy hiện sóng.
II	**Giải điều chế PCM phi tuyến**	
1	Thiết lập đường truyền 100KHz và mức suy giảm thấp nhất, chuyển mức suy giảm nhiễu về 0.	Dùng cáp nối, nối chính xác.
2	Khảo sát tín hiệu tại các điểm trên đường truyền PCM.	
3	Đồng bộ máy hiện sóng với bít đồng hồ thu, lựa chọn biên độ 5μs/div và khảo sát dạng tín hiệu đầu ra bộ lọc thu.	Dùng máy hiện sóng.
4	Co hẹp dải thông băng đường truyền và quan sát sự xấu đi của đồ hình mắt	Dùng cầu nối thay đổi băng thông đường truyền.
5	Nối tín hiệu từ đầu ra bộ lọc thu với đầu vào bộ khuếch đại, nối đầu ra bộ định thời với đầu vào khối chuyển đổi S/P, thiết lập module như hình 3.1.	Dùng cáp nối.
6	Khảo sát dạng tín hiệu tại đầu ra các khối khuếch đại, định thời, dạng tín hiệu đầu ra bộ lọc thông thấp.	Nối máy hiện sóng vào các đầu cần đo.
7	Nối micro vào đầu còn lại của bộ lọc thông dải và mát, chuyển bộ lọc phát về vị trí trung gian và nối loa vào đầu ra bộ lọc thông thấp.	Đưa tín hiệu vào từ micro.

8	Nghe tín hiệu và phát hiện sự thay đổi của tín hiệu khi Thay đổi mức nhiễu Độ suy giảm đường truyền, độ rộng băng thông tối thiểu Pha đồng hồ bit thu thay đổi.	Thay đổi lần lượt các thông số.

3- Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Các đầu ra không có tín hiệu	- Cấp nguồn chưa chuẩn - Dây nguồn bị đứt - Vi mạch bị hỏng	- Kiểm tra thao tác nối dây nguồn trước khi bật nguồn - Kiểm tra dây nguồn trước khi sử dụng - Đo và kiểm tra vi mạch
2	Tín hiệu đầu ra không chuẩn	- Dây nối tín hiệu tiếp xúc kém - Tín hiệu đầu vào chưa chuẩn - Tín hiệu đồng bộ vào chưa chuẩn	- Kiểm tra cáp nối - Kiểm tra tín hiệu đầu vào - Điều chỉnh xung đồng bộ

IV- KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ

TT	Nội dung đánh giá	Các cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình, yếu, kém)
1	Nối chuẩn nguồn	
2	Kết nối chính xác bộ điều chế và giải điều chế PCM phi tuyến	

3	Xác định đúng và tạo được dạng tín hiệu chuẩn theo yêu cầu	
4	Nhận xét được về chất lượng âm thanh thu được khi thay đổi số bít mã hoá và tần số lấy mẫu	

Bài số 4

ĐIỀU CHẾ VÀ GIẢI ĐIỀU CHẾ PCM VI SAI

I- MỤC TIÊU

- Củng cố kiến thức về kỹ thuật điều chế và giải điều chế PCM vi sai.
- Điều chế được tín hiệu PCM vi sai mong muốn.
- Rèn luyện tác phong công nghiệp trong lao động.

II- KIẾN THỨC CHUYÊN MÔN CHO BÀI THỰC HÀNH

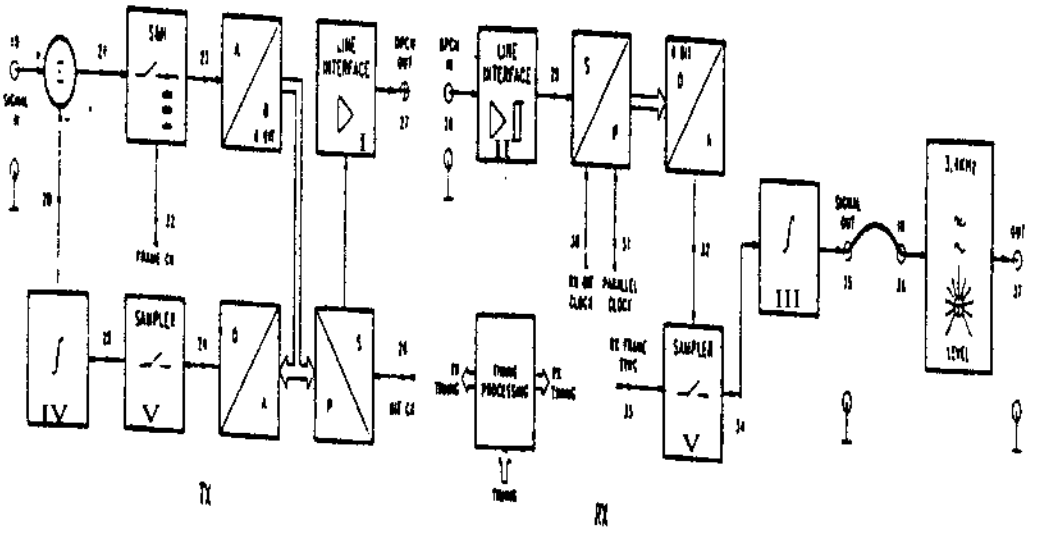
1. Tổng quan về PCM vi sai(DPCM)

Khi các tín hiệu tương tự được mã hoá thì một hiện tượng thường xảy ra là các mã PCM cạnh nhau thường khác nhau không đáng kể, nhưng mỗi mã lại được phát độc lập nên hệ thống PCM phải xử lý, truyền dẫn nhiều đoạn bít mã gần giống nhau. Điều này phản ánh hệ thống truyền dẫn chưa tối ưu do phải truyền nhiều mẫu bít giống nhau. Để cải tiến vấn đề này, một giải pháp được sử dụng đó là mã hoá PCM vi sai(DPCM). Với hệ thống DPCM thì các mã được truyền không phản ánh các mẫu PCM riêng biệt mà mỗi mã chỉ thể hiện sự khác nhau giữa mã hiện tại và mã trước đó. Với cách này chắc chắn số bít biểu diễn mã DPCM sẽ nhỏ hơn so với PCM.

Hoạt động của bộ điều chế DPCM như sau: Để tạo ra một mã DPCM mới, đầu tiên, hệ thống lấy mã hiện hành qua mạch D/A để chuyển về tín hiệu tương tự, tiếp đó, tín hiệu này qua mạch lấy mẫu để tới mạch tích phân. Đầu ra mạch tích phân sẽ là biên độ tín hiệu tại thời điểm mã hoá được so sánh với biên độ tín hiệu trước đó(được tính ở đầu ra mạch tích phân) để tạo ra sự chênh lệch và đây chính là giá trị được mã hoá

Bộ giải mã DPCM có quá trình xử lý thông tin ngược lại, tín hiệu qua giao diện tới khối S/P chuyển tín hiệu sang dạng song song qua khối lấy mẫu, qua

khối tích phân để nhận được mẫu tín hiệu ra qua bộ lọc thông thấp để được tín hiệu tương tự ban đầu



Hình 4.1.Sơ đồ khối thực hiện hệ thống DPCM

I,II: Khối giao diện đường dây; III,IV: Khối tích phân; V: Khối lấy mẫu

Có một vài biến thể của mã trong hệ thống DPCM. Một trong số đó là sự mã hoá thích ứng với mục đích tăng độ chính xác của hệ thống.

Sự mã hoá này được thể hiện như sau:

- Một vài mẫu trước đó được sử dụng để tạo tín hiệu vào.

- Mỗi mẫu được gán một trọng số thay đổi phụ thuộc vào công suất trung bình của tín hiệu vào.

- Tuỳ thuộc mức tín hiệu vào, biên độ bước lượng tử của A/D, D/A cùng được hiệu chỉnh.

2. Hiện tượng giao thoa giữa các xung tín hiệu

Khi truyền các xung biểu diễn các bít qua kênh truyền DPCM thì các xung này bị suy giảm và mở rộng ra, dần dần các xung bị chồng lấn lên nhau, đây gọi là hiện tượng giao thoa giữa các xung tín hiệu, nếu hiện tượng này nghiêm trọng thì việc tách các xung ở phía thu sẽ bị sai số lớn.Để giảm hiện tượng giao thoa trên thì tại thời điểm lấy mẫu, dạng tín hiệu nên biểu diễn ở dạng

$\mathrm{sinc}(x) - (\sin(\Pi x)/(\Pi x))$; $x = t/T$

III- THỰC HÀNH

1- Điều kiện thực hiện

1.1.Bản vẽ: Sơ đồ khối bộ điều chế và giải điều chế PCM vi sai.

1.2.Thiết bị: Nguồn một chiều(DC) ±12V, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module điều chế và giải điều chế PCM vi sai.

1.3.Dụng cụ: Đồng hồ vạn năng, que đo, mỏ hàn.

1.4.Vật tư: Thiếc, nhựa thông, dây cấp nguồn và cáp nối, các cầu nối.

1.5.Thời gian: Thực hiện trong 5 tiết.

2- Trình tự thực hiện

2.1. Nghiên cứu sơ đồ khối bộ điều chế và giải điều chế PCM vi sai

2.2. Công tác chuẩn bị

2.2.1. Kiểm tra vật tư: Xem có đầy đủ hay không? Có cần bổ sung thêm vật tư gì?

2.2.2. Kiểm tra dụng cụ: Xem dụng cụ có đầy đủ và tốt hay không? Có cần bổ sung thêm dụng cụ hay không?

2.2.3. Kiểm tra tình trạng thiết bị: Xem thiết bị có chuẩn hay không, có đảm bảo yêu cầu thực hành hay không?

2.2.4. Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Có thuận lợi, phù hợp và an toàn cho thực hành hay không?

2.3. Trình tự điều chế và giải điều chế PCM vi sai.

STT	Tên công việc	Thiết bị - Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
I	Điều chế PCM vi sai (DPCM).	- Nguồn một chiều ±12Vdc, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, micro, loa.. Module điều chế và giải điều chế PCM vi sai.	- Nối chuẩn nguồn ±12Vdc. - Kết nối chính xác bộ điều chế và giải điều chế DPCM. - Xác định đúng và tạo được dạng tín hiệu chuẩn DPCM. - Đảm bảo mỹ thuật và an toàn.

II	Giải điều chế PCM vi sai (DPCM).	Như trên	Như trên Tìm lại được tín hiệu đầu vào

2.4. Hướng dẫn thực hiện điều chế và giải điều chế PCM vi sai.

TT	Tên công việc	Hướng dẫn
I	**Điều chế PCM vi sai (DPCM).**	
1	Thiết lập hệ thống như hình 4.1, với tần số lấy mẫu 8 KHz.	Dùng cầu nối nối mạch tần số lấy mẫu.
2	Cấp tín hiệu âm tần cần điều chế từ khối tạo tín hiệu đồng bộ hình sin hoặc từ máy tạo tín hiệu âm tần vào đầu vào bộ lọc thông dải có biên độ khoảng 2V.	Dùng cáp nối.
3	Cấp nguồn ±12Vdc.	Dùng máy hiện sóng ở chế độ hai kênh đặt vào các điểm cần đo.
4	Đặt một đầu đo của máy hiện sóng vào điểm đầu vào bộ lọc thông thấp, dùng một đầu đo khác khảo sát tín hiệu vào tại các điểm đo sau: TP20: Tín hiệu được tạo lại từ mẫu trước đó. TP21: Tín hiệu biểu thị sự khác nhau giữa mẫu hiện hành và mẫu trước đó. TP23: Tín hiệu tại TP21 sau khi lấy mẫu. TP24: Tín hiệu được tạo lại từ tín hiệu số sau bộ chuyển đổi A/D. TP25: Tín hiệu đã được lấy mẫu được gửi tới bộ tích phân để tạo lại mẫu tín hiệu trước đó.	
5	Khảo sát dạng tín hiệu vào, tín hiệu đồng bộ khung, tín hiệu DPCM, tín hiệu đồng hồ bít.	Dùng máy hiện sóng nối đến các điểm cần đo.
6	Nối các cặp điểm (TP27 - TP28), (TP35 — TP 36). Giữ một đầu đo của máy hiện sóng tại điểm đầu vào bộ lọc thông thấp và dịch đầu đo còn lại lần lượt tới các điểm sau:	Dùng cáp nối.

	TP30: Hiển thị số của tín hiệu PCM vi sai. TP32: Tín hiệu vi sai tương tự. TP34: Tín hiệu đã được lấy mẫu gửi tới mạch tích phân. TP35: Tín hiệu đầu ra mạch tích phân tương ứng với tín hiệu gốc. TP37: Đầu ra mạch lọc thông thấp để tạo lại dạng tín hiệu gốc.	Dùng máy hiện sóng ở chế độ hai kênh.
II	**Giải điều chế PCM vi sai (DPCM).**	
1	Nối đường truyền 100 KHz: (TP27 - TP56); (TP57 - TP28).	Dùng cáp nối.
2	Nối Micro vào TP2 và mát, chuyển mức lọc phát về vị trí trung gian, nối (TP3 - TP19), nối loa vào TP37(đầu ra).	
3	Nghe tín hiệu phát ra ở loa khi có độ suy giảm đường truyền thay đổi và nhiễu thay đổi. Nhận xét sự thay đổi của âm thanh ra loa so với âm thanh vào Micro. So sánh với điều chế PCM.	Thay đổi lần lượt nhiễu và suy giảm đường truyền tại đường truyền nhân tạo.

3- Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa.

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Các đầu ra không có tín hiệu.	- Cấp nguồn chưa chuẩn. - Dây nguồn bị đứt. - Vi mạch bị hỏng.	- Kiểm tra thao tác nối dây nguồn trước khi bật nguồn. - Kiểm tra dây nguồn trước khi sử dụng. - Đo và kiểm tra vi mạch.
2	Tín hiệu đầu ra không chuẩn.	- Dây nối tín hiệu tiếp xúc kém.	- Kiểm tra cáp nối.

		- Tín hiệu đầu vào chưa chuẩn. - Tín hiệu đồng bộ vào chưa chuẩn.	- Kiểm tra tín hiệu đầu vào. - Điều chỉnh xung đồng bộ.
3	Không nghe thấy tín hiệu đầu ra.	- Nối micro và loa chưa đúng.	-Kiểm tra micro và loa.

IV- KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ

TT	Nội dung đánh giá	Các cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình, yếu, kém)
1	Nối chuẩn nguồn	
2	Kết nối chính xác bộ điều chế và giải điều chế PCM vi sai	
3	Xác định đúng và tạo được dạng tín hiệu chuẩn theo yêu cầu	
4	Nhận xét được về chất lượng âm thanh thu được khi thay đổi khi thay đổi số bít mã hoá và tần số lấy mẫu, nhiễu và băng thông đường truyền	

Bài số 5

THIẾT LẬP BỘ GHÉP, TÁCH KÊNH PAM 4 KÊNH

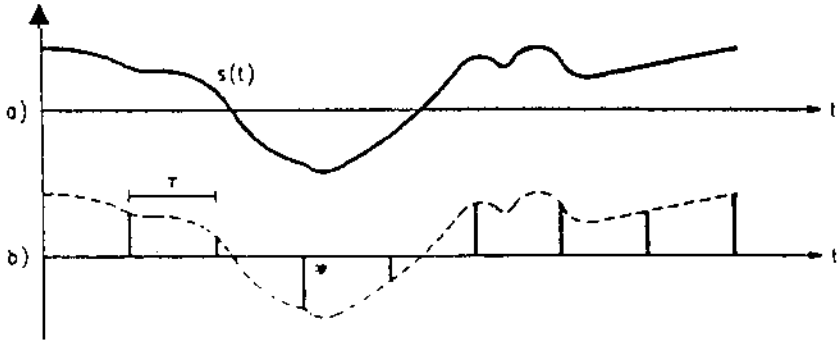
I- MỤC TIÊU

- Củng cố kiến thức về kỹ thuật ghép, tách kênh PAM.
- Hình thành kỹ năng thực hành ghép, tách kênh.
- Rèn luyện ý thức an toàn lao động.

II- KIẾN THỨC CHUYÊN MÔN CHO BÀI THỰC HÀNH

1. Tổng quan

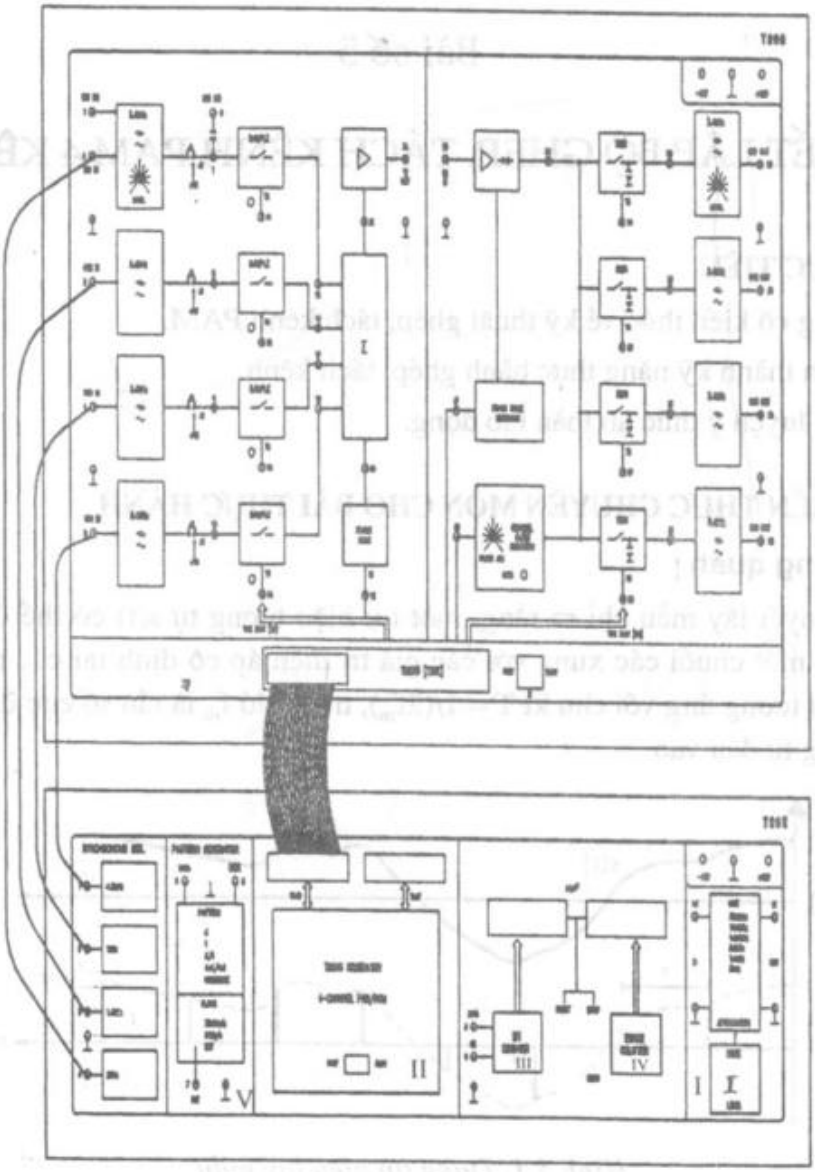
Lý thuyết lấy mẫu chỉ ra rằng, một tín hiệu tương tự s(t) có thể được biến đổi thành một chuỗi các xung với các giá trị điện áp cố định tại các thời điểm không đổi tương ứng với chu kì $T = 1/(2f_m)$, trong đó f_m là tần số cực đại của tín hiệu tương tự đầu vào



Hình 5.1. Dạng tín hiệu lấy mẫu

Tại bên thu, để tách được các mẫu chính xác, một tín hiệu đồng bộ khung phải được phát giữa các mẫu tại các khoảng xác định.Một khung có chu kì tương ứng với chu kì lấy mẫu T và khoảng thời gian T_s được quuyết định cho

mỗi mẫu bên cạnh khung sẽ tỉ lệ nghịch với số kênh đã phát. T_s được gọi là khe thời gian. Sơ đồ quá trình ghép kênh như hình 5.2.



Hình 5.2. Sơ đồ khối bộ ghép, tách kênh PAM.

I: Đường truyền nhân tạo; II: Khối phát tín hiệu đồng bộ; III: Khối đếm bít; IV: Khối đếm lỗi; V: Khối tạo tín hiệu số

Trong trường hợp truyền dẫn TDM N tín hiệu thoại, tín hiệu đồng bộ chiếm không gian của mẫu, chúng ta nhận được các giá trị sau:

- fm = 4 KHz là tần số cực đại của kênh thoại
- T = 1/ (2fm) = 125 μs: Chu kì khung
- T = T/(N + 1) = 25 μs: Thời khoảng kênh
- Fs = 1/ Ts = 40 KHz: Tần số xung TDM, 40 KHz với N = 4

2. Mô tả mạch ghép kênh PAM 4 kênh

Mạch ghép kênh bao gồm:

- Bộ tạo tín hiệu định thời (timing)
- Các bộ điều chế PAM, mỗi bộ bao gồm một bộ lọc thông thấp và bộ lấy mẫu
- Bộ chèn tín hiệu đồng bộ khung
- Bộ ghép kênh và mạch phát

• Định thời:

Bộ phát PAM/TDM cần 5 dạng sóng xung để lấy mẫu 4 kênh thoại và chèn tín hiệu đồng bộ, các xung này được tạo ra từ bộ tạo tín hiệu đồng bộ và bộ định thời, trong đó, mỗi chuỗi xung có chu kỳ 125 μs, mỗi chuỗi xung được dịch đi 25 μs, độ rộng xung tương ứng nửa khe thời gian.

• Các bộ điều chế PAM:

Các tín hiệu thoại đầu vào đi qua các bộ lọc thông thấp 3,4 KHz để loại bỏ hiệu ứng răng cưa và đi qua các bộ lấy mẫu, tại đây chúng được lấy mẫu tương ứng với các xung mẫu được cấp từ bộ định thời. Đầu ra bộ lấy mẫu là các xung PAM như hình 2.2, các tín hiệu tương tự được tải qua phần tử một chiều tương ứng với độ rộng cực đại, vì vậy, đầu ra các mẫu PAM thường có giá trị dương

• Đồng bộ xung:

Đồng bộ khung gồm các mẫu với giá trị dương

• Bộ ghép kênh và phát mẫu

• Tín hiệu gồm các xung đến từ các kênh và tín hiệu đồng bộ

Tín hiệu PAM/TDM nhận được được khuếch đại và đưa lên đường truyền

3. Hệ thống thông tin PAM với đường truyền và nhiễu

Tín hiệu PAM/TDM được phát lên đường truyền có thể thay đổi suy giảm và băng thông đường truyền. Bộ tạo nhiễu có thể tổng hợp nhiễu tín hiệu. Trong tín hiệu PAM, thông tin chứa đựng trong biên độ các xung của nó. Bên cạnh nhiễu, băng thông đường truyền cũng ảnh hưởng đến chất lượng của tín hiệu thu.

Để tách kênh tín hiệu PAM, tín hiệu ghép kênh được đưa qua bộ khuếch đại, được đưa vào các bộ trích và giữ mẫu dưới sự tác động của xung đồng bộ khung và xung đồng bộ kênh, đầu ra các bộ trích và giữu mẫu, tín hiệu này được đưa qua các bộ lọc thông thấp thu được các tín hiệu tương tự ban đầu.

III- THỰC HÀNH

1- Điều kiện thực hiện

1.1.Bản vẽ: Sơ đồ khối bộ ghép, tách kênh PAM 4 kênh.

1.2.Thiết bị: Nguồn một chiều(DC) ±12V, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module ghép, tách kênh PAM 4 kênh.

1.3.Dụng cụ: Đồng hồ vạn năng, que đo, mỏ hàn.

1.4.Vật tư: Thiếc, nhựa thông, dây cấp nguồn và cáp nối, các cầu nối.

1.5.Thời gian: Thực hiện trong 5 tiết.

2- Trình tự thực hiện

2.1. Nghiên cứu sơ đồ khối bộ ghép, tách kênh PAM 4 kênh.

2.2. Công tác chuẩn bị

2.2.1. Kiểm tra vật tư: Xem có đầy đủ hay không? Có cần bổ sung thêm vật tư gì?

2.2.2. Kiểm tra dụng cụ: Xem dụng cụ có đầy đủ và tốt hay không? Có cần bổ sung thêm dụng cụ hay không ?

2.2.3. Kiểm tra tình trạng thiết bị: Xem thiết bị có chuẩn hay không, có đảm bảo yêu cầu thực hành hay không ?

2.2.4. Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Có thuận lợi, phù hợp và an toàn cho thực hành hay không ?

2.3. Trình tự thực hành ghép, tách kênh PAM 4 kênh.

TT	Tên công việc	Thiết bị - Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
I	Thực hành ghép kênh PAM 4 kênh.	- Nguồn một chiều ±12Vdc, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module ghép và tách kênh PAM.	- Nối chuẩn nguồn ±12Vdc. - Kết nối chính xác bộ ghép và tách kênh PAM. - Xác định đúng tín hiệu chuẩn ghép kênh PAM. - Đảm bảo mỹ thuật và an toàn.
II	Tách kênh PAM 4 kênh.	Như trên	Như trên Tìm lại được tín hiệu đầu vào

2.4. Hướng dẫn thực hiện ghép, tách kênh PAM 4 kênh

TT	Tên công việc	Hướng dẫn
I	**Thực hành ghép kênh PAM 4 kênh**	
1	Thực hiện cấp tín hiệu đồng bộ hình sin lần lượt vào các bộ lọc thông thấp, cấp tín hiệu định thời từ bộ tạo tín hiệu định thời vào khối định thời như hình 5.2, cấp nguồn 12Vdc, đặt chế độ vận hành nhanh.	Dùng cáp nối.
2	Kết nối đầu ra máy phát với đầu vào đường truyền và đầu ra đường truyền với đầu vào máy thu, điều chỉnh suy giảm đường truyền về min.	Dùng cáp nối, điều chỉnh suy giảm đường truyền ở bộ đường truyền nhân tạo.
3	Khảo sát dạng tín hiệu tại đầu vào và đầu ra bộ khuếch đại và bộ tách kênh.	Dùng máy hiện sóng.
4	Khảo sát xung đồng bộ được tách ra từ tín hiệu TDM.	Quay mạch điều chỉnh pha để nhận được độ rộng tín hiệu cực đại.
5	Khảo sát dạng tín hiệu đồng hồ trong trường hợp mạch PLL khoá.	Dùng máy hiện sóng.

6	Khảo sát dạng tín hiệu lấy mẫu trên đầu ra của các bộ giải điều chế, cho biết mối liên quan giữa tín hiệu này và tín hiệu xung đồng bộ.	
7	Điều chỉnh mạch chỉnh pha để nhận được biên độ cực đại của tín hiệu khi qua bộ giải điều chế, giải thích tại sao mạch điều chỉnh pha làm thay đổi đều biên độ của tín hiệu đã giải điều chế.	
8	Khảo sát dạng sóng tín hiệu đầu ra các bộ lọc thu và so sánh chúng với dạng tín hiệu vào.	Quan sát chu kì mẫu và chu kỳ khung giảm đi 2s.
II	Tách kênh PAM 4 kênh.	
1	Chuyển cầu nối sang chế độ vận hành chậm, khảo sát dạng sóng và điện áp xuất hiện tại các điểm của máy phát và máy thu.	Điều chỉnh tăng hoặc giảm suy giảm đường truyền và băng thông đường truyền.
2	Điều chỉnh suy giảm đường truyền và băng thông đường truyền, khảo sát dạng sóng tại đầu vào và ra đường truyền và cho biết ảnh hưởng của nhiễu và đường truyền tới tín hiệu ghép kênh.	Dùng máy hiện sóng.
3	Khảo sát tín hiệu đầu ra các bộ giải điều chế và quan sát biên độ tín hiệu khi thay đổi mạch điều chỉnh pha.	Chú ý nối đất tại đầu vào bộ lọc thông thấp.
4	Khảo sát dạng sóng tại đầu ra bộ tái tạo tín hiệu đồng bộ khi tăng nhiễu.	Thay đổi lần lượt hoặc đồng thời các yếu tố.
5	Cấp tín hiệu từ Micro vào điểm đầu vào còn lại của bộ lọc thấp và nối loa vào điểm đầu ra bộ lọc phía tách kênh. Nghe tín hiệu thu theo các điều kiện sau Thay đổi xung mẫu thu Thay đổi nhiễu, thay đổi băng thông và suy giảm đường truyền.	

3- Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Các đầu ra không có tín hiệu	- Cấp nguồn chưa chuẩn - Dây nguồn bị đứt - Vi mạch bị hỏng	- Kiểm tra thao tác nối dây nguồn trước khi bật nguồn - Kiểm tra dây nguồn trước khi sử dụng - Đo và kiểm tra vi mạch
2	Tín hiệu đầu ra không chuẩn	- Dây nối tín hiệu tiếp xúc kém - Tín hiệu đầu vào chưa chuẩn - Tín hiệu đồng bộ vào chưa chuẩn	- Kiểm tra cáp nối - Kiểm tra tín hiệu đầu vào - Điều chỉnh xung đồng bộ
3	Không tách được kênh	- Tín hiệu đồng bộ chưa chuẩn	- Kiểm tra tín hiệu đồng bộ

IV- KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ

TT	Nội dung đánh giá	Các cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình, yếu, kém)
1	Nối chuẩn nguồn	
2	Kết nối chính xác bộ ghép, tách kênh PAM 4 kênh	
3	Xác định đúng và tạo được dạng tín hiệu chuẩn theo yêu cầu	
4	Nhận xét được về chất lượng âm thanh thu được khi thay đổi nhiễu và băng thông đường truyền	

Bài số 6

THIẾT LẬP BỘ GHÉP, TÁCH TÍN HIỆU PCM 4 KÊNH

I- MỤC TIÊU

- Củng cố kiến thức về kỹ thuật ghép, tách kênh PCM.
- Hình thành kỹ năng thực hành, ghép, tách kênh.
- Rèn luyện ý thức an toàn lao động.

II- KIẾN THỨC CHUYÊN MÔN CHO BÀI THỰC HÀNH

1. Giới thiệu chung về hệ thống PCM

Tuỳ thuộc theo lý thuyết lấy mẫu, một tín hiệu tương tự s(t) có thể được chuyển đổi thành một chuỗi các xung tại các thời điểm lấy mẫu. đây gọi là các tín hiệu PAM đã xét ở trên

Với kỹ thuật PCM, thông tin về biên độ chứa đựng trong mỗi mẫu PAM được chuyển đổi thành giá trị nhị phân với độ dài cố định.

2. Sự lấy mẫu và sự lượng tử hoá

- Sự lấy mẫu: Dựa vào lý thuyết lấy mẫu, tín hiệu mẫu được lấy tại các thời điểm cách nhau T. Giá trị T luôn phải nhỏ hơn hoặc bằng $1/(2.f_m)$, với f_m là tần số lớn nhất của tín hiệu tương tự cần lấy mẫu

- Sự lượng tử hoá: Các mẫu xung PAM có biên độ liên tục tại bước lượng tử hoá được gán tới các giá trị rời rạc hữu hạn có biên độ gần chúng nhất, các giá trị này gọi là các mức lượng tử, trong trường hợp lượng tử hoá tuyến tính thì sự khác biệt giữa các mức kế cận là giống nhau.Hình sau mô tả sự lượng tử hoá tuyến tính một tín hiệu PAMcó biên độ các xung thay đổi từ $-V_{max}$ $+V_{max}$, sự lượng tử hoá gồm 256 mức, quá trình này có thể xảy ra nhiễu lượng tử, nó là sự thay đổi giữa tín hiệu sau khi lượng tử hoá với tín hiệu chưa được lượng tử

hoá.Quan hệ giữa tín hiệu S và nhiễu lượng tử N_q phụ thuộc biên độ tín hiệu, do ΔV là giống nhau trong mọi thời điểm đối với một tín hiệu vào. Điều này cho thấy tỉ số S/N_q khi có tín hiệu biên độ lớn sẽ tốt hơn khi có biên độ tín hiệu nhỏ. Để đồng bộ tỉ số S/N_q đối với một tín hiệu, một kỹ thuật nén được sử dụng và đây gọi là sự mã hoá PCM phi tuyến.

3. Sự mã hoá phi tuyến

Trong PCM phi tuyến sử dụng sự nén tín hiệu PCM ở phía phát và giãn ở phía thu, tín hiệu được nén trước khi lấy mẫu, luật nén được sử dụng là luật A = 87,6 và luật μ = 255 hoặc 100

- Sự mã hoá: Các xung sau khi đã được lượng tử được chuyển đổi thành các giá trị nhị phân.

4. Các cấp ghép kênh PCM

Kỹ thuật ghép kênh phân chia theo thời gian TDM gồm các cấu trúc phân cấp theo tiêu chuẩn châu Âu và Bắc Mĩ như bảng 6.1 và 6.2 sau:

Bảng 6.1.Các cấp ghép kênh theo tiêu chuẩn châu Âu

Cấp ghép kênh	Số kênh thoại	Tốc độ bít(Mbit/s)
1	30	2.048
2	120	8.448
3	480	34.368
4	1920	139.264
5	7680	565.148

Bảng 6.2.Các cấp ghép kênh theo tiêu chuẩn Bắc Mĩ

Cấp ghép kênh	Số kênh thoại	Tốc độ bít(Mbit/s)
1	24	1.544
2	96	6.312
3	672	44.736
4	4032	274.176
5	8064	560.160

Thành phần một khung cơ sở theo tiêu chuẩn EU bao gồm:

- Một khung bao gồm 32 khe thời gian, trong đó có thêm một bít S để đồng bộ.

- Khe số 0 của mỗi khung chứa tín hiệu đồng bộ khung, còn khe thời gian số 16 dành cho báo hiệu.

- Các khung được tổ chức thành nhóm 16 khung gọi là đa khung.

- Tốc độ bít của luồng TDM/PCM cấp 1 là 2.048 Mbit/s.

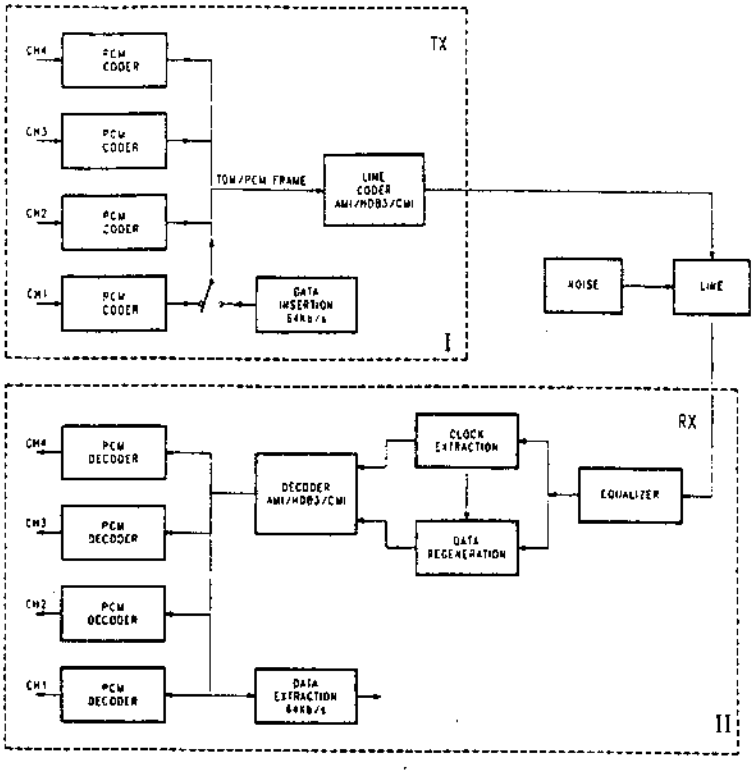
Thành phần một khung cơ sở theo tiêu chuẩn Bắc Mĩ bao gồm:

- Một khung bao gồm 24 khe thời gian, trong đó có 24 khe dành cho tín hiệu thoại.

- Các khung được tổ chức thành nhóm 12 khung gọi là đa khung.

- Tốc độ bít của luồng TDM/PCM cấp 1 là 1.544 Mbit/s.

Sơ đồ khối bộ ghép và tách kênh PCM/TDM như sau:



Hình 6.1. Sơ đồ bộ ghép tách kênh PCM

I: Khối phần phát; II: Khối phần thu

Các tín hiệu tương tự đầu vào được lấy từ các bộ tạo tín hiệu đồng bộ hình sine được cấp vào các đầu vào bộ codec thực hiện tạo tín hiệu PCM, đầu ra thu được tín hiệu PCM, tín hiệu này được thực hiện ghép kênh dưới tác dụng của xung đồng bộ và đưa lên đường truyền , tín hiệu đầu ra đường truyền được đưa vào đầu vào các bộ codec thực hiện chức năng giải mã, đầu ra thu được tín hiệu tương tự ban đầu.

III- THỰC HÀNH

1- Điều kiện thực hiện

1.1.Bản vẽ: Sơ đồ khối bộ ghép, tách tín hiệu PCM 4 kênh.

1.2.Thiết bị: Nguồn một chiều(DC) ±12V, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module bộ ghép, tách tín hiệu PCM 4 kênh.

1.3.Dụng cụ: Đồng hồ vạn năng, que đo, mỏ hàn.

1.4.Vật tư: Thiếc, nhựa thông, dây cấp nguồn và cáp nối, các cầu nối.

1.5.Thời gian: Thực hiện trong 5 tiết.

2- Trình tự thực hiện

2.1. Nghiên cứu sơ đồ khối bộ ghép kênh PCM.

2.2. Công tác chuẩn bị

2.2.1. Kiểm tra vật tư: Xem có đầy đủ hay không? Có cần bổ sung thêm vật tư gì?

2.2.2. Kiểm tra dụng cụ: Xem dụng cụ có đầy đủ và tốt hay không? Có cần bổ sung thêm dụng cụ hay không?

2.2.3. Kiểm tra tình trạng thiết bị: Xem thiết bị có chuẩn hay không, có đảm bảo yêu cầu thực hành hay không?

2.2.4. Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Có thuận lợi, phù hợp và an toàn cho thực hành hay không?

2.3. Trình tự thực hiện ghép, tách tín hiệu PCM 4 kênh.

TT	Tên công việc	Thiết bị - Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
I	Thực hành ghép kênh PCM 4 kênh	- Nguồn một chiều ±12Vdc	- Nối chuẩn nguồn ±12Vdc.

		máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, micro, loa module ghép và tách kênh PCM.	- Kết nối chính xác bộ ghép và tách kênh PCM. - Xác định đúng và tạo được dạng tín hiệu chuẩn ghép và tách kênh PCM. - Đảm bảo mỹ thuật và an toàn.
II	Tách kênh PCM 4 kênh	Như trên	Như trên Tìm lại được tín hiệu ban đầu

2.4. Hướng dẫn thực hiện ghép, tách tín hiệu PCM 4 kênh

TT	Tên công việc	Hướng dẫn
I	**Thực hành ghép kênh PCM 4 kênh**	
1	Quan sát hình 6.1. và thực hiện cài đặt các chế độ như sau: -FAST/SLOW: FAST -PATTERN: 0/1 -CLOCK: 64 KHz Kết nối cầu J3	Cài đặt các chế độ dựa trên các chuyển mạch trên module.
2	Thực hiện các kết nối như sau:	
3	Nối cáp cấp tín hiệu định thời cho bộ ghép kênh, dùng cáp cấp tín hiệu đồng bộ hình sin từ các bộ tạo tín hiệu đồng bộ hình sin vào đầu vào các bộ mã hoá.	Quan sát hình 6.1.
4	Cấp nguồn 12Vdc.	
5	Khảo sát dạng sóng tại các điểm 36/37/38/39.	
6	Khảo sát dạng sóng tại các điểm 35/10.	

7	Đưa máy hiện sóng từ điểm 35 đến điểm 44 và kiểm tra khoảng bít có chu kỳ tương đương chu kì tín hiệu đồng hồ, khảo sát tín hiệu tại điểm 40.	Dùng máy hiện sóng khảo sát dạng tín hiệu lần lượt tại các điểm.
II	**Tách kênh PCM 4 kênh** Cắm cầu nối J2 tại module T20F để đưa một chuỗi dữ liệu O/1 vào khe thời gian số 1của khung PCM. Đưa khe thời gian số 2 vào codec 2 , khảo sát tín hiệu tại TP 10 khi 8 bit khác được đưa vào, thay đổi biên độ và dạng tín hiệu đầu vào, khảo sát dạng tín hiệu tại TP10.	Nối cầu theo hình 6.1. Nhận xét sự thay đổi dạng tín hiệu khi thay đổi các chuỗi bít đưa vào.

3- Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Các đầu ra không có tín hiệu.	- Cấp nguồn chưa chuẩn. - Dây nguồn bị đứt. - Vi mạch bị hỏng.	- Kiểm tra thao tác nối dây nguồn trước khi bật nguồn. - Kiểm tra dây nguồn trước khi sử dụng. - Đo và kiểm tra vi mạch.
2	Tín hiệu đầu ra không chuẩn..	- Dây nối tín hiệu tiếp xúc kém. - Tín hiệu đầu vào chưa chuẩn. - Tín hiệu đồng bộ vào chưa chuẩn.	- Kiểm tra cáp nối. - Kiểm tra tín hiệu đầu vào. - Điều chỉnh xung đồng bộ.
3	Không tách được kênh.	- Tín hiệu đồng bộ chưa chuẩn.	- Kiểm tra tín hiệu đồng bộ.

IV- KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ

TT	Nội dung đánh giá	Các cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình, yếu, kém)
1	Nối chuẩn nguồn	
2	Kết nối chính xác bộ ghép, tách kênh PCM 4 kênh	
3	Xác định đúng và tạo được dạng tín hiệu chuẩn theo yêu cầu	

Bài số 7

THỰC HÀNH MÃ HOÁ AMI/HDB3/CMI

I- MỤC TIÊU

- Củng cố kiến thức về kỹ thuật mã hoá *AMI/HDB3/CMI*.
- Hiểu bản chất và đặc điểm của kỹ thuật mã hoá *AMI/HDB3/CMI*.
- Nâng cao ý thức đảm bảo an toàn lao động.

II- KIẾN THỨC CHUYÊN MÔN CHO BÀI THỰC HÀNH

1. Nhược điểm tín hiệu băng gốc

Xử lý tín hiệu băng gốc là yêu cầu đối với các kênh thông tin truyền trên cáp đồng trục, nhưng nó cũng cần thiết đối với các phương pháp truyền dẫn điều chế cao tần, nơi mà tín hiệu cũng được đưa xuống băng gốc tại các trạm lặp. Trong một hệ thống thông tin số, ở thiết bị lặp cần có bộ lọc cân bằng và tái sinh. Tuy nhiên, để truyền dẫn chúng cần phải biến đổi các tín hiệu nhị phân từ thiết bị ghép kênh thành mã đường để giảm lỗi cho kờnh truyền dẫn. Lý do chính để mã hoá số là:

- Đưa vào độ dư bằng cách mã hoá các từ số liệu nhị phân thành những từ dài hơn. Các từ dài hơn này sẽ có nhiều tổ hợp hơn do tăng số bít. Chúng ta có thể chọn những tổ hợp xác định có cấu trúc theo một quy luật từ mã hợp thành, cho phép tách thông tin định thời một cách dễ dàng hơn và giảm độ chênh lệch giữa những con số "1" và những số "0" xuất hiện trong một từ mã, đó là giảm sự chênh lệch. Việc giảm này sẽ giảm thành phần một chiều nên độ chênh lệch này giảm đến không đối với tất cả tập hợp từ mã thì thành phần 1 chiều của chúng cũng giảm đến không. Điều này là cần thiết vì không thể truyền thành phần một chiều của tín hiệu số đi được. Có thể sử dụng việc xuất hiện các từ bổ

sung do mã dư để truyền số liệu luồng phụ như truyền bít chẵn lẻ trong mã phát hiện lỗi. Tuy nhiên, việc tăng độ dài từ mã nhị phân sẽ làm tăng tốc độ bít và do đó tăng độ rộng băng tần.

- Mã hoá tín hiệu nhị phân thành nhiều mức để giảm độ rộng băng tần, để tạo phổ tín hiệu nhằm ứng dụng cho những mục đích đặc biệt như đồng bộ thành phần, giảm biên độ tần số đến 0 hoặc giảm các thành phần tần số cao và thấp trước khi lọc.

- Thiết bị ghép kênh PCM sơ cấp được bố trí ở những vị trí khác so với thiết bị ghép kênh bậc hai hoặc cao hơn có thể được nối đến thiết bị truyền dẫn để xử lý tiếp tục tín hiệu trước lúc truyền lên kênh thông tin.

- Trong thông tin PCM sơ cấp hoặc thông tin ghép bậc hai trở lên có thể được truyền trực tiếp qua cáp hai dây có màn bao che, hoặc cáp đồng trục đến đầu cuối xa.

2. Lý do chuyển đổi nhị phân thành mã đường

- Nó có chứa thành phần một chiều.
- Nó có thành phần tần số thấp mức cao.
- Khi truyền một dãy "0" liên tiếp thì không có điểm chuyển tiếp tín hiệu.

3. Những yêu cầu của mã đường

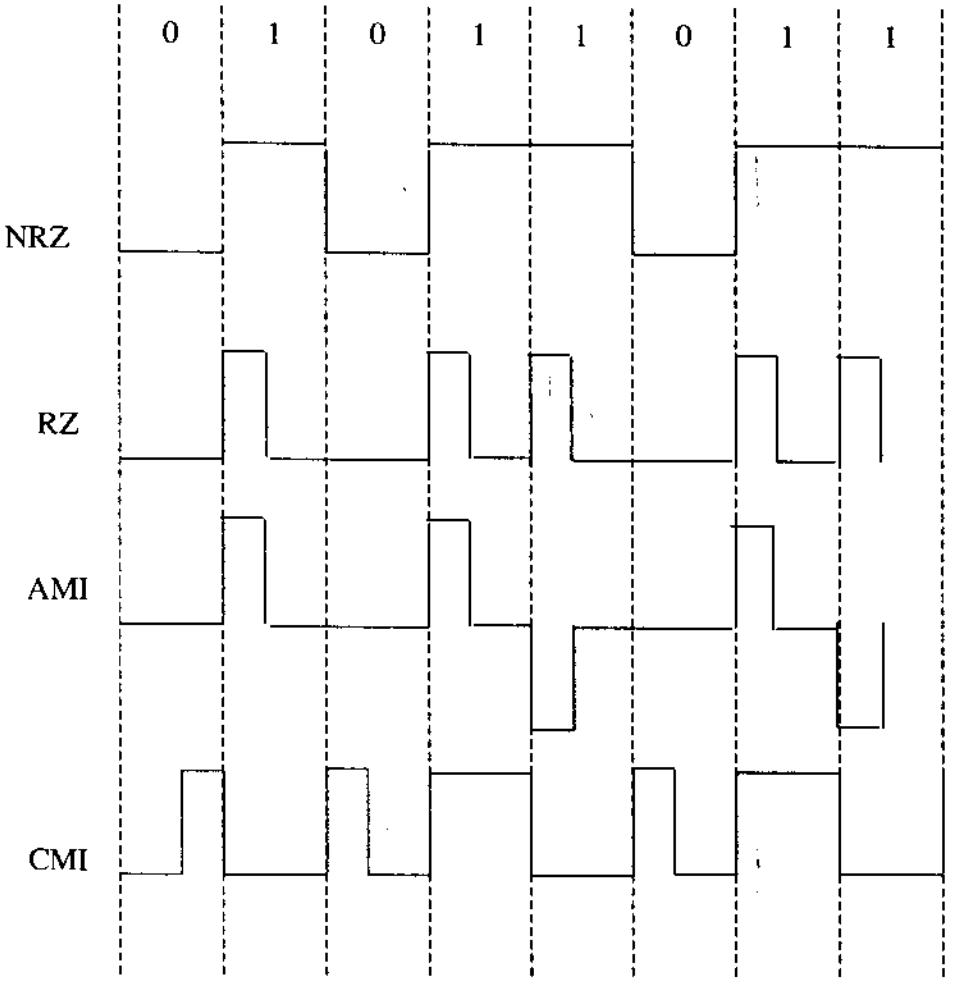
Những yêu cầu của mã đường cần phải có để biến đổi tín hiệu nhị phân thành một dạng thích hợp hơn để truyền trên kênh thông tin là:

- Phải phối hợp đặc tính phổ của tín hiệu với các đặc tính của kênh.
- Đảm bảo là các dãy bít phải độc lập thống kê với nhau để giảm trượt.
- Đảm bảo dễ dàng tách đồng bộ và tái sinh tín hiệu.
- Giảm thành phần DC của tín hiệu đến 0.
- Giảm các thành phần tần số thấp để giảm xuyên âm.

4. Các mã đường truyền

- Mã AMI(Mã đảo dấu luân phiên - Alternative Mark Inversion.)
- Mã CMI: *(Code Mark Inversion - Đảo dấu mã)*

Hình vẽ sau minh hoạ sự biến đổi từ mã RZ sang mã AMI, CMI



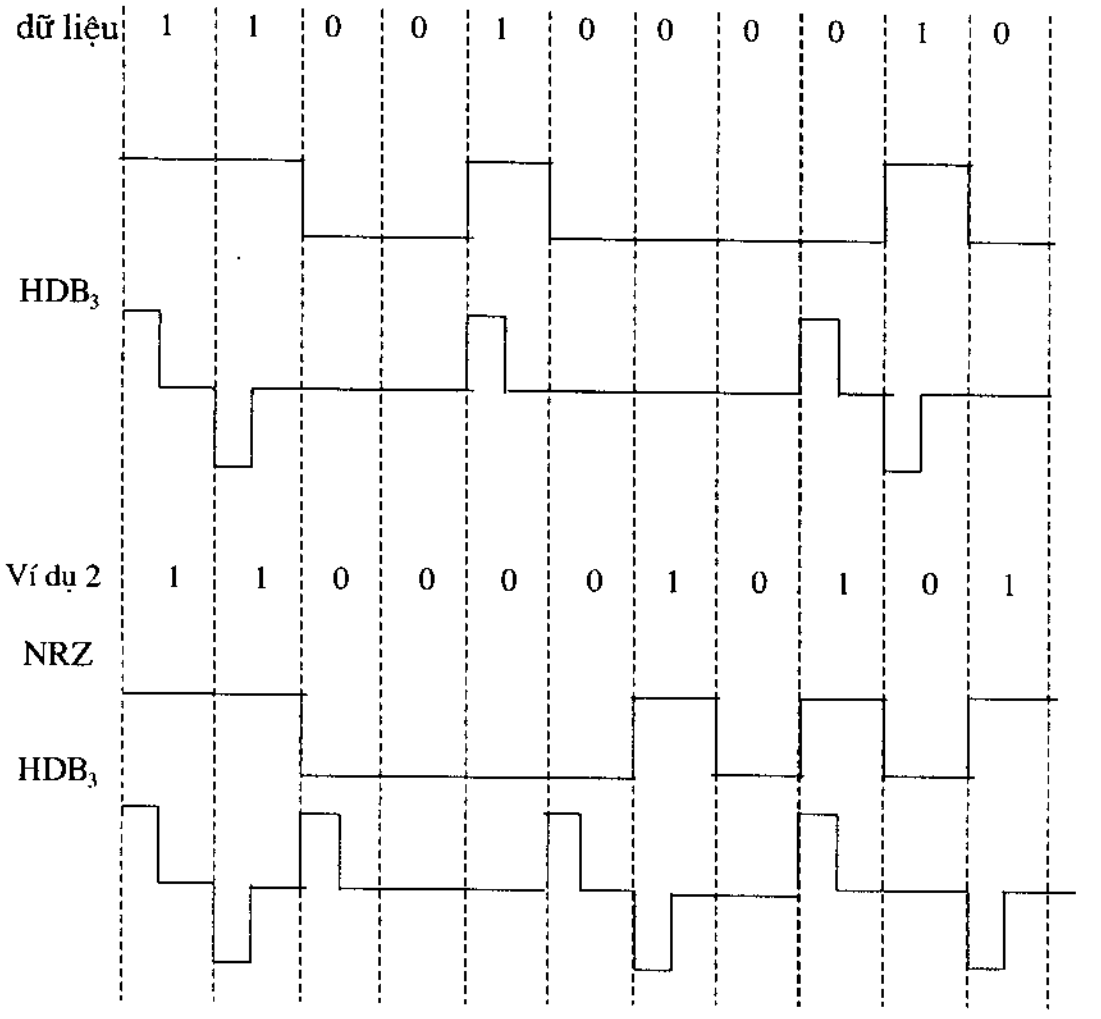
Hình: 7.1 Mã hoá CMI và AMI.

- Mã HDB_3:

Mã HDB_3 (High Density Binary with maximum of 3 Consecutive veros - Mã lưỡng cực mật độ cao có cực đại ba số 0 liên tiếp.

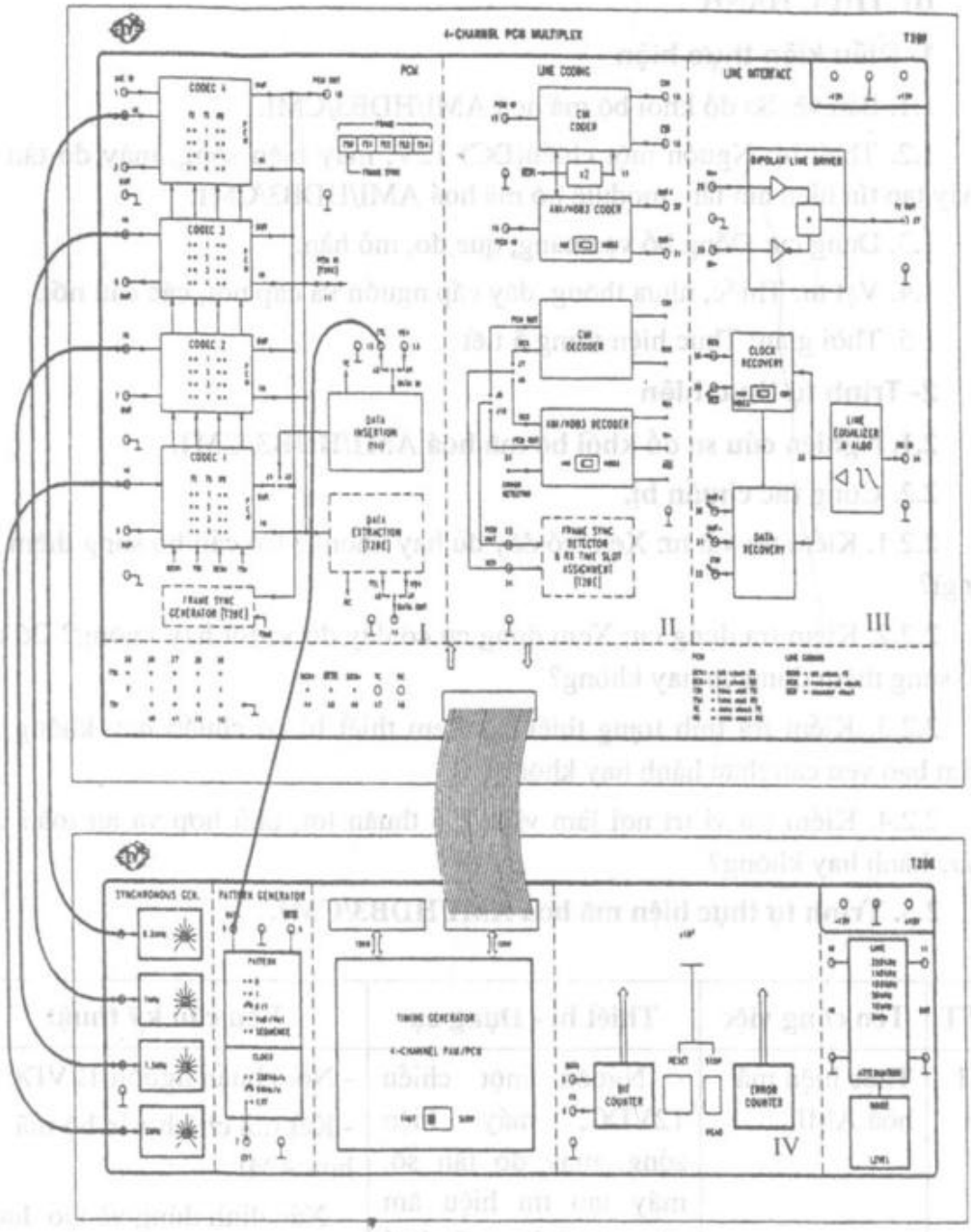
Ví dụ minh hoạ

Ví dụ 1:



Phân bố năng lượng phổ tín hiệu đầu vào ngẫu nhiên được mã hoá thành HDB_3 giống phân bố năng lượng của AMI, trong đó năng lượng phổ cực đại nằm ở khoảng 0,5 tốc độ bít. Dạng của nó có độ lõm ở 0,5 lần tốc độ bít và hai đỉnh nhỏ ở khoảng 0,45 và 0,55 lần tốc độ bít. Mã này được sử dụng chủ yếu cho các giao tiếp ghép kênh 2,048; 8,448 và 34,368 Mb/S. Sử dụng trong mạng cục bộ Ethernet và để truyền số liệu.

Sơ đồ mạch thực hiện mã hoá AMI/CMI/HDB3 như hình 7.2



Hình 7.2. Mô hình sơ đồ khối mạch thực hiện mã hoá AMI/CMI/HDB3

I: Khối ghép kênh; II: Khối mã hóa đường; III: Khối giao diện đường dây;

IV: Khối định thời và đường truyền nhân tạo

III. THỰC HÀNH

1- Điều kiện thực hiện

1.1. Bản vẽ: Sơ đồ khối bộ mã hoá AMI/HDB3/CMI..

1.2. Thiết bị: Nguồn một chiều(DC) 12V, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module bộ mã hoá AMI/HDB3/CMI.

1.3. Dụng cụ: Đồng hồ vạn năng, que đo, mỏ hàn.

1.4. Vật tư: Thiếc, nhựa thông, dây cấp nguồn và cáp nối, các cầu nối.

1.5. Thời gian: Thực hiện trong 5 tiết

2- Trình tự thực hiện

2.1. Nghiên cứu sơ đồ khối bộ mã hoá AMI/HDB3/CMI.

2.2. Công tác chuẩn bị.

2.2.1. Kiểm tra vật tư: Xem có đầy đủ hay không? Có cần bổ sung thêm vật tư gì?

2.2.2. Kiểm tra dụng cụ: Xem dụng cụ có đầy đủ và tốt hay không? Có cần bổ sung thêm dụng cụ hay không?

2.2.3. Kiểm tra tình trạng thiết bị: Xem thiết bị có chuẩn hay không, có đảm bảo yêu cầu thực hành hay không?

2.2.4. Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Có thuận lợi, phù hợp và an toàn cho thực hành hay không?

2.3. Trình tự thực hiện mã hoá AMI/HDB3/CMI.

TT	Tên công việc	Thiết bị - Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
1	Thực hiện mã hoá AMI	- Nguồn một chiều 12VDC, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module mã hoá AMI/HDB3/CMI..	- Nối chuẩn nguồn 12VDC. - Kết nối chính xác bộ mã hóa AMI - Xác định đúng và tạo được dạng tín hiệu chuẩn AMI. - Đảm bảo mỹ thuật và an toàn.

II	Thực hiện mã hoá HDB3/	Như trên	Như trên Tạo được tín hiệu HDB3
III	Thực hiện mã hoá CMI	Như trên	Như trên Tạo được tín hiệu CMI

2.4. Hướng dẫn thực hiện mã hoá AMI/HDB3/CMI

TT	Tên công việc	Hướng dẫn
I	**Thực hiện mã hoá AMI/HDB3/CMI**	
1	Thiết lập hệ thống như hình 7.2 và thực hiện các cài đặt sau: - FAST/SLOW: FAST - CLOCK: 320 KHz Tại module T20E:	Quan sát hình 7.1 và thực hiện các cài đặt trên thiết bị. Dùng cáp nối.
2	Thực hiện chuyển mạch AMI Nối điểm 20 với điểm 25 Nối điểm 21 với điểm 26 Nối cáp cấp tín hiệu đồng bộ cấp cho mạch mã hoá đường, nối điểm 5 của T20E với điểm 16 của T20F. Cấp nguồn 12VDC.	
3	Nối máy hiện sóng tới điểm 16 và điểm 20 và khảo sát dạng sóng.	Dùng que đo nối trực tiếp vào điểm cần đo.
4	Thay đổi chuỗi dữ liệu đầu vào và kiểm tra khi: Chuỗi dữ liệu toàn 0 Chuỗi dữ liệu toàn 1 Chuỗi dữ liệu 1/0	Thay đổi chuỗi dữ liệu bằng việc thay đổi cầu nối trên T20E.
5	Nối máy hiện sóng tới điểm 20 và 21 và kiểm tra các xung tương ứng với việc mã hoá bít 1 được đưa ra luân phiên tại hai đầu ra.	

II	**Thực hiện mã hoá HDB3**	
1	Đưa chuyển mạch về vị trí thực hiện mã hoá HDB3, kết nối máy hiện sóng tới điểm 32 và quan sát dạng tín hiệu.	
2	Thay đổi chuỗi dữ liệu đầu vào và khảo sát dạng tín hiệu mã hoá đầu ra.	Dùng các chuyển mạch.
3	Thực hiện các kết nối sau: Điểm 18 với điểm 25 trên T20F, 19 và 26, điểm 5 của T20E với điểm 15 của T20F.	Dùng cáp nối, quan sát hình 7.1.
4	Nối máy hiện sóng tới điểm 16 và 18, 19, 27 của T20F và quan sát dạng tín hiệu nhận được khi thay đổi dạng chuỗi dữ liệu	Dùng que đo nối trực tiếp vào điểm cần đo.
III	**Thực hiện mã hoá CMI** Như trên Đưa chuyển mạch về vị trí CMI	Như trên

3- Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Các đầu ra không có tín hiệu.	- Cấp nguồn chưa chuẩn. - Dây nguồn bị đứt. - Vi mạch bị hỏng.	- Kiểm tra thao tác nối dây nguồn trước khi bật nguồn. - Kiểm tra dây nguồn trước khi sử dụng. - Đo và kiểm tra vi mạch.
2	Tín hiệu đầu ra không chuẩn.	- Dây nối tín hiệu tiếp xúc kém. - Tín hiệu đầu vào chưa chuẩn. - Tín hiệu đồng bộ vào chưa chuẩn.	- Kiểm tra cáp nối. - Kiểm tra tín hiệu đầu vào. - Điều chỉnh xung đồng bộ.

IV- KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ

TT	Nội dung đánh giá	Các cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình, yếu, kém)
1	Kết nối được mạch mã hoá	
2	Giải thích được nguyên lý thực hiện mã hoá	
3	Đo được dạng tín hiệu chuẩn	

Bài số 8

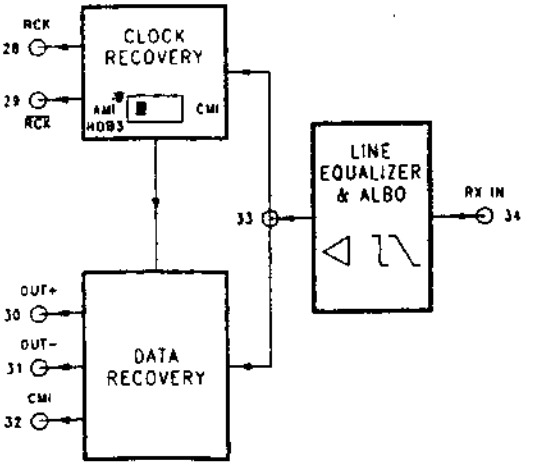
THỰC HÀNH GIẢI MÃ AMI/HDB3/CMI

I- MỤC TIÊU

- Củng cố kiến thức về kỹ thuật giải mã *AMI/HDB3/CMI.*
- Hiểu bản chất và đặc điểm của kỹ thuật giải mã *AMI/HDB3/CMI.*
- Đảm bảo an toàn thực hành.

II- KIẾN THỨC CHUYÊN MÔN CHO BÀI THỰC HÀNH

Việc thu các tín hiệu đơn cực nhị phân " +" và "—" và sườn dương của xung đồng hồ (với tần số tương đương với tốc độ dữ liệu) được thực hiện bởi mạch khôi phục dữ liệu và mạch khôi phục đồng hồ như hình 8.1.



Hình 8.1.Mạch khôi phục đồng hồ và khôi phục dữ liệu

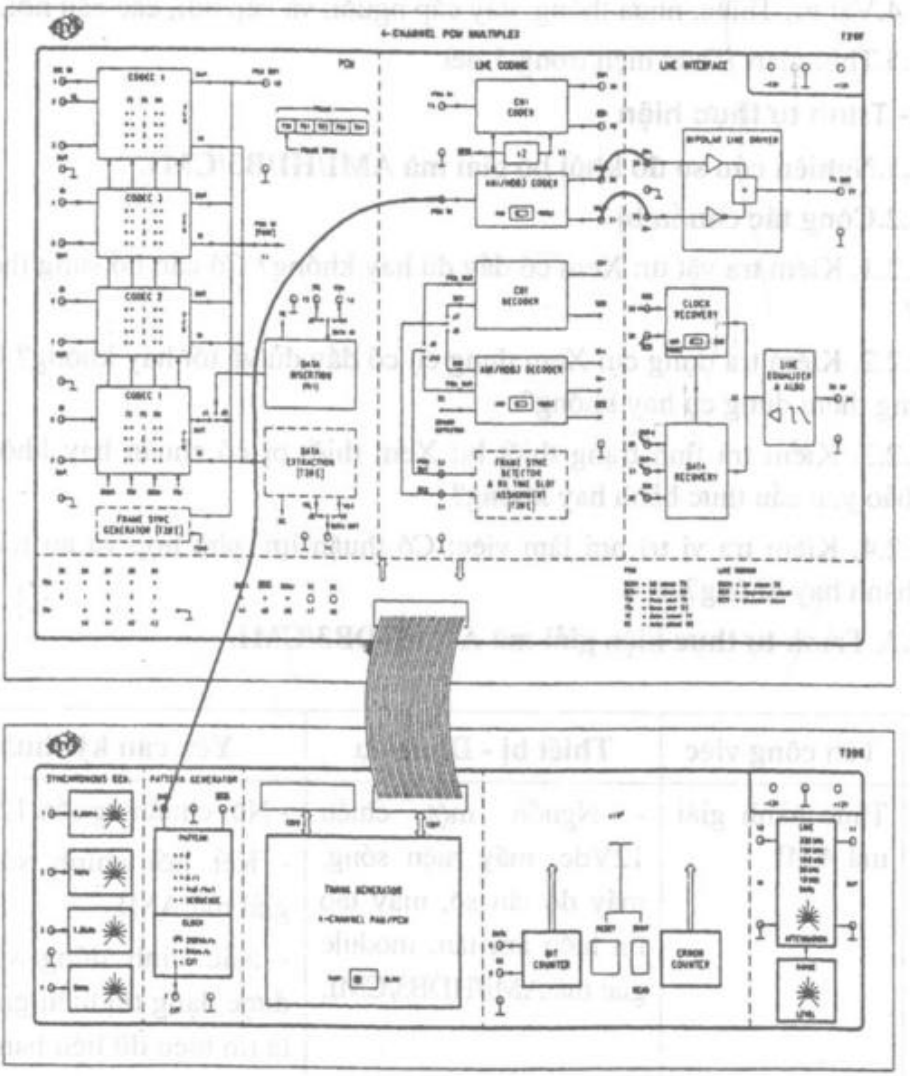
I: Khối khôi phục đồng hồ; II: Khối khôi phục dữ liệu; III: Khối cân bằng đường truyền.

Tín hiệu đầu ra bộ giải mã xuất hiện khi có sườn dương của xung đồng hồ, dữ liệu nhị phân được giải mã NRZ được đưa ra đầu ra , bộ giải mã cũng thực hiện điều khiển tín hiệu nhị phân. Đầu ra có lỗi trong các trường hợp sau:

Mã hóa HDB3: khi có hai xung cùng cực liên tiếp.

Mã hoá AMI/HDB3: Khi các tín hiệu nhị phân AMI/HDB3 " +" và " —" đưa đến đầu vào bộ giải mã có cùng mức.

Trong trường hợp mạch giải mã CMI như hình 8.2, mạch thu tín hiệu CMI thực hiện khuếch đại tín hiệu và xung đồng hồ, thực hiện bởi mạch khôi phục đồng hồ và khôi phục dữ liệu, đầu ra của bộ giải mã nhận được tín hiệu dữ liệu. Sơ đồ mạch thực hiện giải mã như hình 8.2.



Hình 8.2. Mạch giải mã AMI/HDB3/CMI

III- THỰC HÀNH

1- Điều kiện thực hiện

1.1.Bản vẽ: Sơ đồ khối bộ giải mã AMI/HDB3/CMI.

1.2.Thiết bị: Nguồn một chiều(DC) 12V, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module giải mã AMI/HDB3/CMI.

1.3.Dụng cụ: Đồng hồ vạn năng, que đo, mỏ hàn.

1.4.Vật tư: Thiếc, nhựa thông, dây cấp nguồn và cáp nối, các cầu nối.

1.5.Thời gian: Thực hiện trong 5 tiết

2- Trình tự thực hiện

2.1.Nghiên cứu sơ đồ khối bộ giải mã AMI/HDB3/CMI.

2.2.Công tác chuẩn bị

2.2.1. Kiểm tra vật tư: Xem có đầy đủ hay không? Có cần bổ sung thêm vật tư gì?

2.2.2. Kiểm tra dụng cụ: Xem dụng cụ có đầy đủ và tốt hay không? Có cần bổ sung thêm dụng cụ hay không?

2.2.3. Kiểm tra tình trạng thiết bị: Xem thiết bị có chuẩn hay không, có đảm bảo yêu cầu thực hành hay không?

2.2.4. Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Có thuận lợi, phù hợp và an toàn cho thực hành hay không?

2.3. Trình tự thực hiện giải mã AMI/HDB3/CMI.

TT	Tên công việc	Thiết bị - Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
I	Thực hành giải mã AMI	- Nguồn một chiều 12Vdc, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module giải mã AMI/HDB3/CMI.	- Nối chuẩn nguồn 12Vdc. - Kết nối chính xác bộ giải mã AMI - Xác định đúng và tạo được dạng tín hiệu giải mã là tín hiệu dữ liệu ban đầu. - Đảm bảo mỹ thuật và an toàn

II	Thực hành giải mã HDB3	Như trên	Như trên Kết nối chính xác bộ giảimã HDB3
III	Thực hành giải mã CMI	Như trên	Như trên Kết nối chính xác bộ giải mã CMI

2.4. Hướng dẫn thực hiện giải mã AMI/HDB3/CMI

TT	Tên công việc	Hướng dẫn
I	**Thực hành giải mã AMI/HDB3/CMI**	
1	Thiết lập hệ thống mã hoá như hình 8.3 và thực hiện các cài đặt sau: - FAST/SLOW: FAST -PATTERN: 4x0 /4x1 -CLOCK: 320 KHz - STOP/ READ: READ - NOISE: minimum - LINE: 160 KHz, suy giảm nhỏ nhất. - Chuyển mạch AMI/HDB3: AMI Nối điểm 20 với điểm 25 Nối điểm 21 với điểm 26	Thực hiện trực tiếp trên module bằng các chuyển mạch.
2	Chuyển mạch AMI/HDB3 — CMI: AMI/HDB3 - Thực hiện nối cầu J8 và J10 - Liên kết 2 module như sau:	
3	Nối cáp phẳng giữa T20E và T20F Nối điểm 5 trên T20E với điểm 16 của T20F Nối điểm 10 trên T20E với điểm 27 của T20F Nối điểm 11 trên T20E với điểm 34 của T20F	Dùng cáp nối

	Nối điểm 8 trên T20E với điểm 23 của T20F Nối điểm 9 trên T20E với điểm 24 của T20F Nối điểm đất của TX out với đất của Line in Nối điểm đất của Line out với đất của TX in	
4	Khảo sát tín hiệu dữ liệu tại đầu vào của bộ mã hoá (điểm 16) và điểm đầu ra của bộ giải mã (điểm 24).	Dùng máy hiện sóng.
5	Khảo sát tín hiệu dữ liệu và tín hiệu xung đồng hồ tại các điểm 23 và 24.	
6	Thiết lập hệ thống thực hiện giải mã HDB3 và thực hiện khảo sát tín hiệu tại các điểm như trên.	
7	Lựa chọn tín hiệu dữ liệu tuần tự(giả sử chuỗi 64 bít) trên module T20E và ấn nút RESET.	Thay đổi vị trí cầu nối để phù hợp chuỗi dữ liệu.
8	Giá trị đọc được trên bộ đếm bít được hiển thị, tương ứng với số bít thu được, tại bộ đếm lỗi hiển. thị số bít lỗi, giải thích nguyên nhân gây lỗi Đưa nhiễu vào đường truyền và thực hiện đo tốc độ lỗi như sau: - Đặt chuyển mạch STOP/ READ: READ, khởi động lại bộ đếm lỗi bằng cách nhấn nút RESET. - Khi số bít thu được gần đến giá trị 5000x1000 bit thì nhấn nút STOP và đọc số bít lỗi, xác định BER.	Nối đầu ra bộ mã hoá với đầu vào đường truyền.
10	Thay đổi suy giảm đường truyền và biên độ nhiễu, thực hiện xác định lại các thông số trên.	
II	**Thực hành giải mã HDB3** Như trên, đưa chuyển mạch về vị trí HDB3	Như trên
III	**Thực hành giải mã CMI** Như trên, đưa chuyển mạch về vị trí CMI	Như trên

5(1) – 317

3- Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Các đầu ra không có tín hiệu	- Cấp nguồn chưa chuẩn - Dây nguồn bị đứt - Vi mạch bị hỏng	- Kiểm tra thao tác nối dây nguồn trước khi bật nguồn - Kiểm tra dây nguồn trước khi sử dụng - Đo và kiểm tra vi mạch
2	Tín hiệu đầu ra không chuẩn	- Dây nối tín hiệu tiếp xúc kém - Tín hiệu đầu vào chưa chuẩn - Tín hiệu đồng bộ vào chưa chuẩn	- Kiểm tra cáp nối - Kiểm tra tín hiệu đầu vào - Điều chỉnh xung đồng bộ

IV- KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ

TT	Nội dung đánh giá	Các cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình, yếu, kém)
1	Kết nối được mạch giải mã	
2	Giải thích được nguyên lý thực hiện giải mã	
3	Đo được dạng tín hiệu chuẩn	

Bài số 9

TÌM HIỂU VỀ CÁC THIẾT BỊ VIBA, VÀ CÁC PHÉP ĐO SÓNG VI BA

I- MỤC TIÊU

- Củng cố kiến thức về thiết bị viba và các phép đo sóng viba.
- Hình thành kỹ năng lắp ghép thiết bị viba.
- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị, giữ gìn vệ sinh lao động.

II- KIẾN THỨC CHUYÊN MÔN CHO BÀI THỰC HÀNH

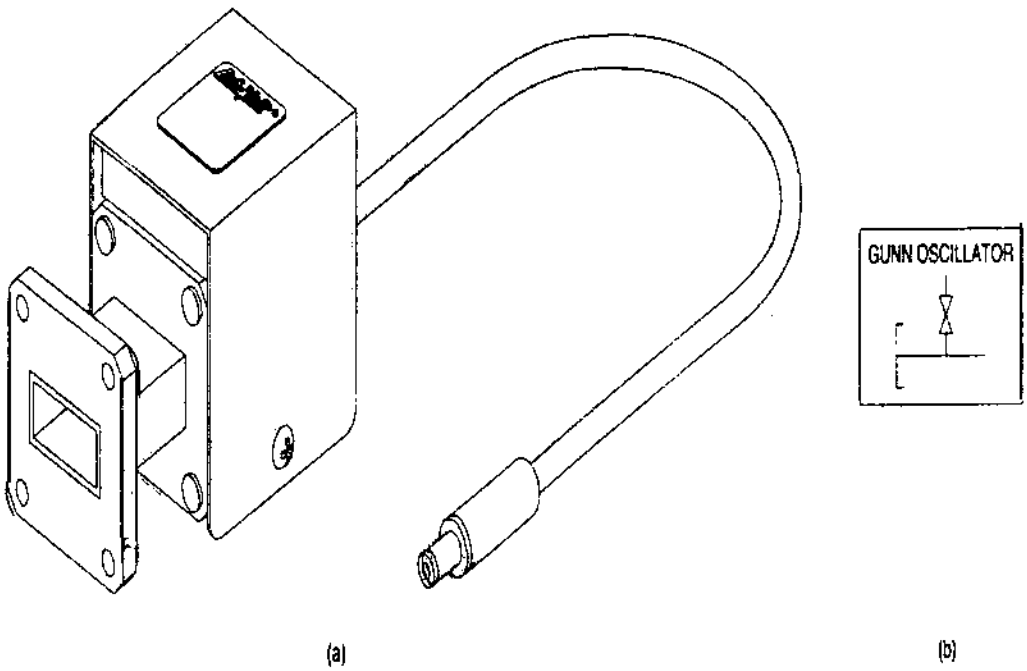
1. Truyền vi ba theo ống dẫn

Nói chung người ta qui định rằng tín hiệu vi ba là tín hiệu có tần số cơ bản nằm giữa khoảng 300 MHz và 300 GHz (1GHz = 10^9 Hz). Nếu tính theo bước sóng, tín hiệu vi ba có bước sóng nằm trong khoảng 0,1 cm đến 100 cm, ống dẫn sóng là một cấu trúc rỗng về mặt cơ học được sử dụng để truyền dẫn các tín hiệu vi ba từ một điểm tới điểm khác với suy hao nhỏ nhất có thể được. Các ống dẫn sóng hay được sử dụng nhất thường có dạng hình chữ nhật. Tuy nhiên có nhiều loại ống dẫn sóng hình chữ nhật khác nhau, mỗi loại được nhận dạng tuỳ theo các kích thước bên trong của nó. Mỗi dạng ống dẫn sóng cho phép truyền dẫn vi ba ở một dải tần nhất định. Ống dẫn sóng các bạn sẽ dùng được gọi là R-100 theo chuẩn IEC (International Electromechanical Commission), hay WR-90 theo chuẩn EIA (Electronic Industries Association), hoặc là WG-16 theo hệ thống tiêu chuẩn của Anh. Các kích thước bên trong của nó là 10,16 mm × 22,86 mm (0,4 in × 0,9 in), và các kích thước bên ngoài của nó là 12,7 mm × 25,4 mm (0,5 in × 1 in). Một ống dẫn sóng R-100 sẽ chuyển được các tín hiệu có tần số nằm trong khoảng 8,2 đến 12,4 GHz.

2. Chức năng của một số phần tử cơ bản

Bộ dao động Gunn

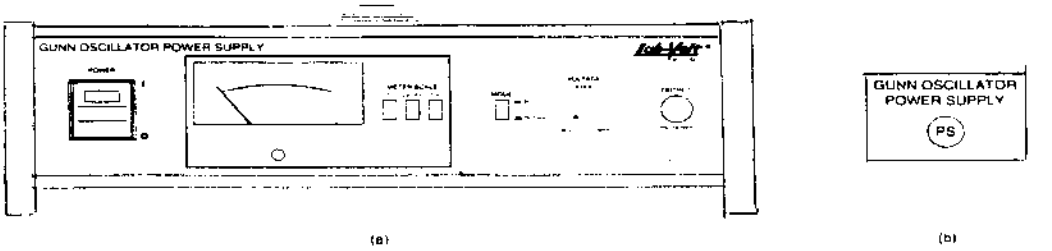
Nguồn tín hiệu các bạn sẽ sử dụng được gọi là bộ dao động Gunn. Bộ dao động Gunn và ký hiệu của nó được thể hiện trên hình 9-1. Bộ dao động Gunn của Lab-Volt tạo ra một tín hiệu 10,5 GHz. Công suất ra cực đại của nó tại tần số này, có thể thay đổi tuỳ theo từng bộ dao động Gunn, nằm trong phạm vi xấp xỉ từ 10 đến 20 mW. Công suất ra cũng thay đổi tuỳ theo điện áp nguồn cấp cho bộ dao động Gunn qua cáp nối của nó.



Hình 9.1. Bộ dao động Gunn và ký hiệu của nó.

Khối cấp nguồn cho bộ dao động Gunn

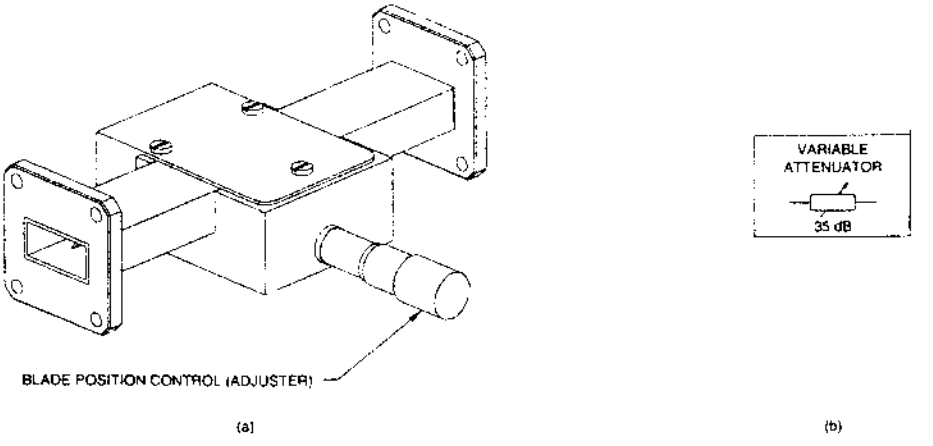
Khối cấp nguồn cho bộ dao động Gunn, được thiết kế đặc biệt cho bộ dao động Gunn, được biểu diễn trên hình 9.2. Đầu OUTPUT của nguồn cấp được nối với bộ dao động Gunn. Chức năng của đầu ra điều khiển MODE sẽ được giải thích sau.



Hình 9.2. Nguồn cấp cho bộ dao động Gunn và ký hiệu của nó.

Bộ suy giảm điều chỉnh được

Bộ suy giảm điều chỉnh được là một thiết bị được dùng để hạ thấp mức công suất tại đầu vào của phần tử vi ba nào đó và để thực hiện các phép đo độ suy giảm. Hai dạng thường gặp của bộ suy giảm điều chỉnh được là bộ suy giảm tay xoay (rotary vane) và bộ suy giảm tay cạnh (side vane). Bộ suy giảm điều chỉnh được các bạn sẽ sử dụng là bộ suy giảm kiểu tay cạnh. Trong bộ suy giảm này, một phiến chất dẻo plastic được tăng độ bền có vỏ điện trở sẽ được dùng để gây ra suy giảm tín hiệu. Phiến này sẽ được đặt vào ống dẫn sóng theo chiều thẳng đứng và song song với các cạnh bên (các cạnh ngắn). Sự suy giảm đạt được phụ thuộc vào vị trí của phiến này trong ống dẫn sóng. Sự suy giảm sẽ tăng lên khi dịch chuyển phiến này về phía tâm của ống dẫn sóng. Các đặc tính suy giảm là không giống nhau đối với các bộ suy giảm khác nhau, vì vậy mỗi bộ suy giảm phải được hiệu chỉnh riêng biệt. Hình 9-3 biểu diễn bộ suy giảm điều chỉnh được.

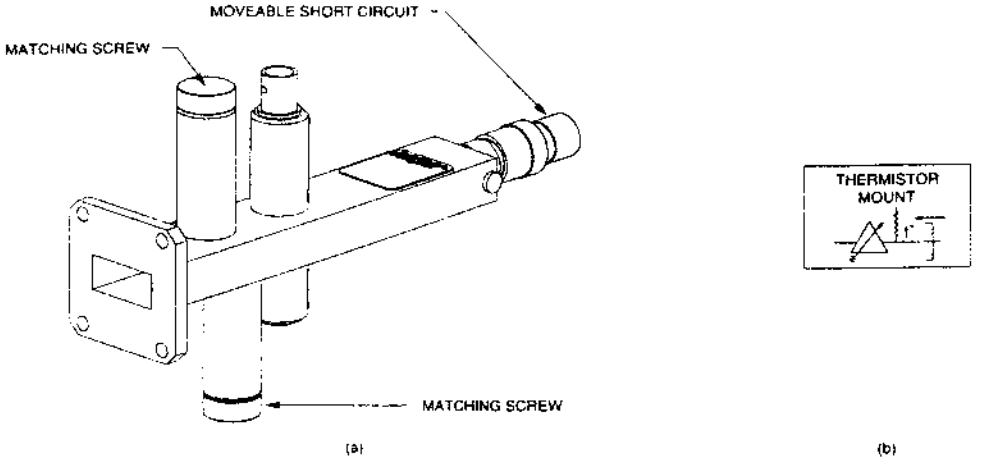


Hình 9.3. Bộ suy giảm điều chỉnh được và ký hiệu của nó.

Đầu điện trở nhiệt và bộ đo công suất

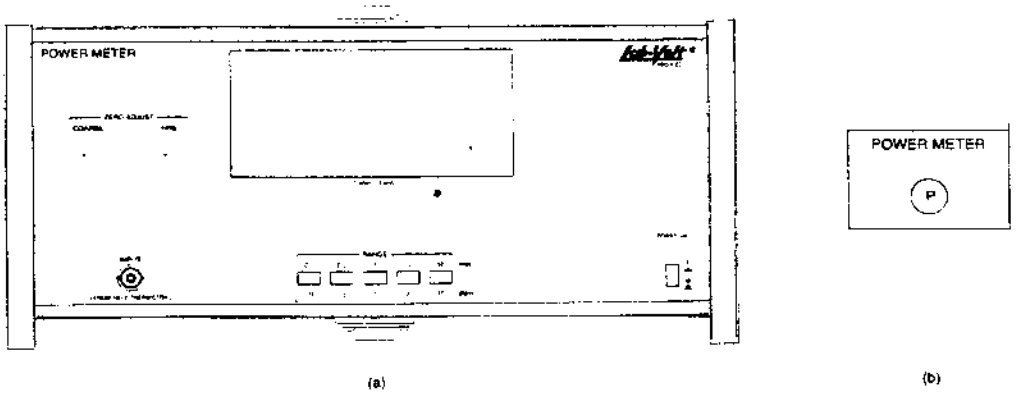
Điện trở nhiệt là một điện trở có trở kháng là một hàm của nhiệt độ bên trong của nó. Nếu một điện trở nhiệt được đặt trên đường đi của tín hiệu vi ba, nó sẽ tiêu thụ năng lượng của tín hiệu khiến cho nhiệt độ bên trong của nó tăng lên. Sự tăng nhiệt này làm cho trở kháng của điện trở nhiệt giảm xuống. Sự biến đổi trở kháng của điện trở nhiệt có thể đo được bằng cầu đo Wheatstone. Công suất của tín hiệu vi ba trong ống dẫn sóng có thể xác định một cách chính xác bằng cách đặt một điện trở nhiệt bên trong ống dẫn sóng và nối thiết bị đo tương ứng với cầu đo Wheatstone.

Điện trở nhiệt sử dụng trong cuốn sách này được đặt chết trong một đoạn của ống dẫn sóng được gọi là đầu điện trở nhiệt, biểu diễn trên hình 9.4. Hai vít vặn phối hợp và bộ nối ngắn mạch động (xoay được) được dùng để cực đại hoá công suất vi ba đưa vào điện trở nhiệt, như các bạn sẽ được thấy sau này.



Hình 9.4. Chóp điện trở và ký hiệu của nó.

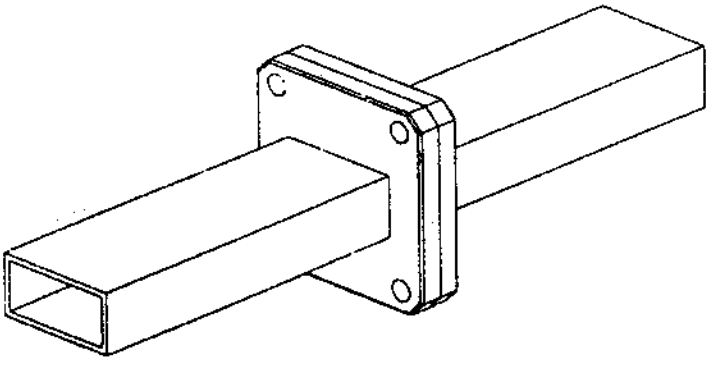
Bộ đo công suất, cùng với đầu điện trở nhiệt sẽ cho phép các bạn đo được công suất của tín hiệu vi ba. Nguồn cấp cho bộ đo công suất được lấy từ bộ nguồn cấp cho bộ dao động Gunn. Giắc cái kiểu nhiều chân, đặt thẳng hàng sẵn trên đỉnh của bộ nguồn khớp với giắc đực đặt ở đáy của bộ đo công suất. Một giắc cái khác trên đỉnh của bộ đo công suất cấp nguồn cho các modul khác kết nối với nó. Hình 9.5 biểu diễn bộ đo công suất và ký hiệu của nó.



Hình 9.5. Bộ đo công suất và ký hiệu của nó.

Lắp ráp các bộ phận

Tất cả các bộ phận phải được kết nối với nhau theo một quy cách sao cho không có sự đứt quãng tín hiệu tại các điểm tiếp giáp của ống dẫn sóng. Để tránh các điểm nối sai, mặt các lỗ trên vành ống dẫn sóng không được giống nhau theo cả hai hướng. Đối với trường hợp thời gian sử dụng ngắn, hai đinh vít hoặc hai thiết bị khoá nhanh là đủ để nối "cứng" hai bộ phận lại với nhau. Hình 9-6 mô tả việc kết nối hai bộ phận một cách cố định hơn sử dụng bốn vít.

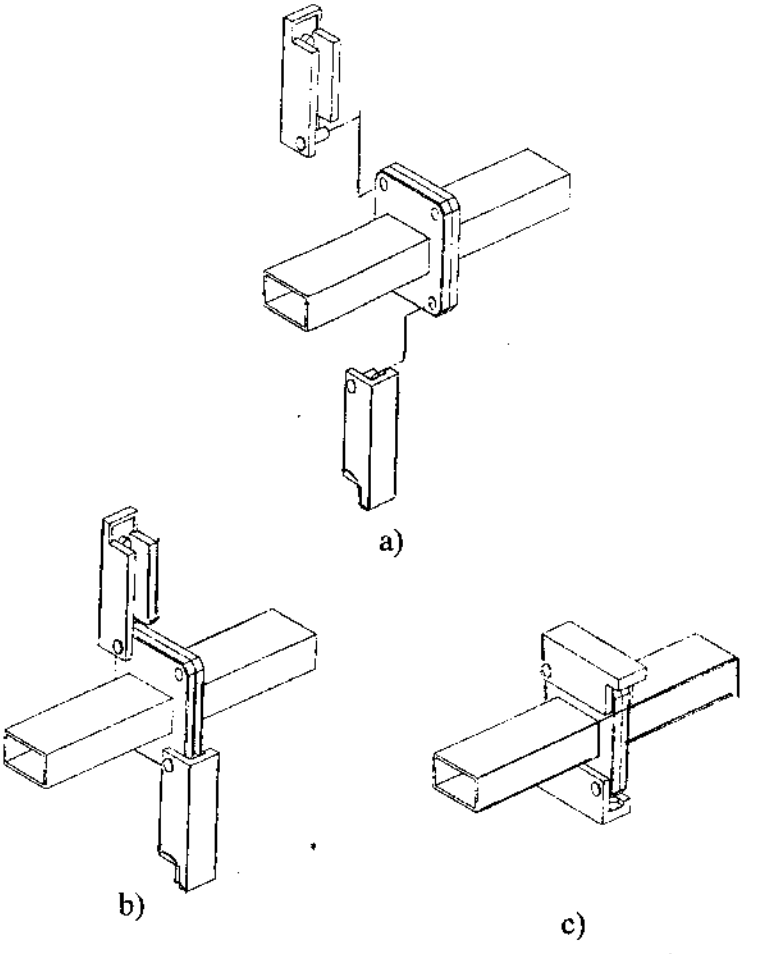


Hình 9.6. Kết nối hai phần tử vi ba với nhau sử dụng vít.

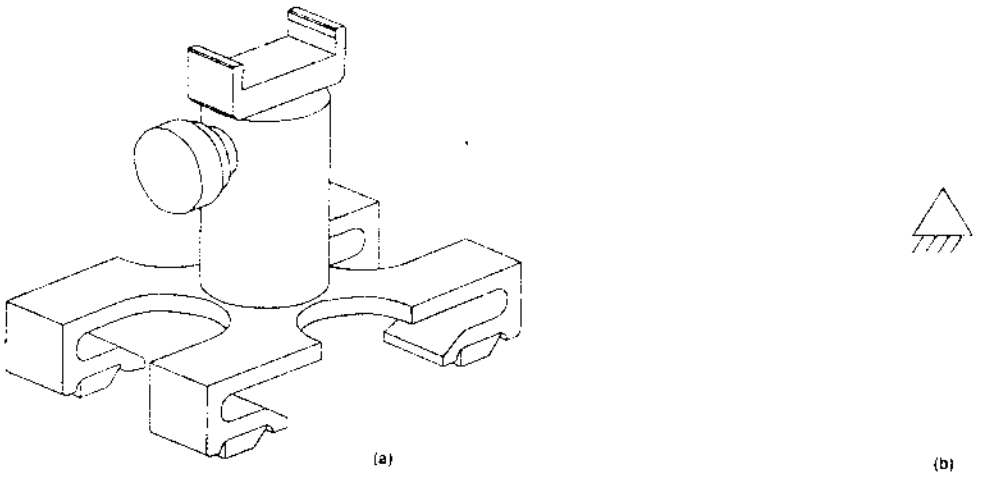
Hình 9-7 mô tả việc kết nối hai bộ phận với sự giúp đỡ của các thiết bị khoá nhanh. Trước tiên, đặt các lỗ bắt vít của các phần tử thật khít với nhau. Sau đó đưa chân kim loại của một thiết bị khoá nhanh vào một lỗ, chân kim

loại của thiết bị khoá nhanh thứ hai vào lỗ ở góc đối diện. Cuối cùng đẩy các miếng nhựa plastic kẹp các vành lại với nhau; các phần tử bây giờ được kết nối "mềm" với nhau.

Để đảm bảo sự cố định của kết cấu thiết lập, nên dùng các bộ giá đỡ ống dẫn sóng đi kèm. Các bộ này, như mô tả trên hình 1-8, gồm có hai phần: phần đế và phần cần. Ống dẫn sóng được đặt vào miếng nhựa plastic ở phần cuối của cần và được ấn nhẹ vào đúng vị trí. Độ cao của kết cấu có thể điều chỉnh được bằng cách di chuyển cần thẳng đứng trên phần đế. Vít trên đế được dùng để giữ cố định phần cần tại chiều cao mong muốn.



Hình 9.7. Kết nối hai bộ phận lại với nhau dùng các thiết bị khoá nhanh: (a) đưa các chân vào; (b) kẹp các vành đối diện; (c) các bộ phận đã được kết nối.



Hình 9.8. Giá đỡ ống dẫn sóng và ký hiệu của nó.

4. Các phép đo công suất

Công suất được định nghĩa là lượng năng lượng tiêu thụ trong một đơn vị thời gian. Định nghĩa này là tổng quát và không chỉ riêng cho bất kỳ dạng công suất riêng biệt hay tới bất kỳ nguồn năng lượng riêng nào. Trong hệ SI, đơn vị của công suất là watt, theo đơn vị cơ sở là 1 J/s.

Đối với các phép đo vi ba, các mức công suất thường được chia thành ba loại. Các mức dưới 1mW được xem là công suất nhỏ. Các mức công suất trung bình nằm giữa 1 mW và 10 W. Các công suất trên 10 W được xem là các mức công suất cao.

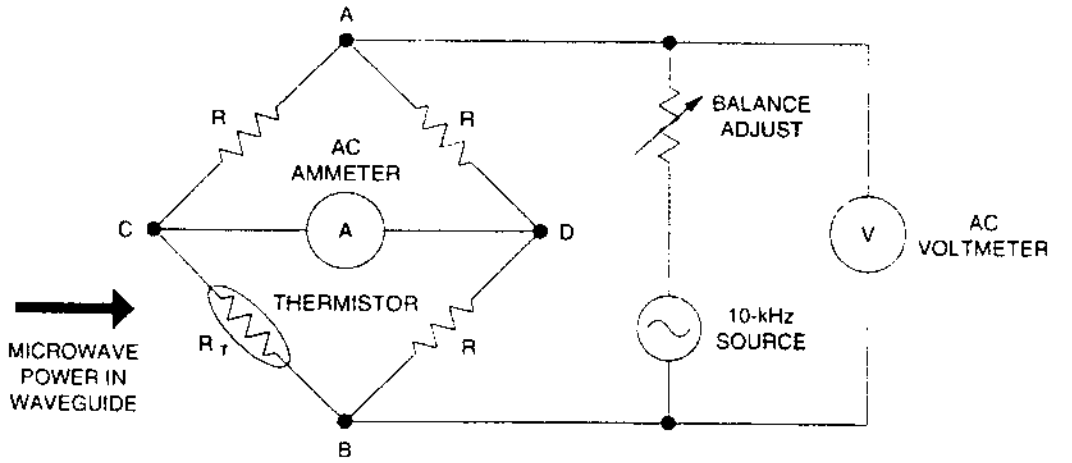
Do các lý do sẽ được làm rõ dần sau đây, trong lĩnh vực vi ba thường tiện lợi hơn cả là biểu diễn các mức công suất theo dBm chứ không theo watt (W) hay milliwatt (mW). Để chuyển công suất biểu diễn theo milliwatt sang dBm, sử dụng công thức sau:

$$P(dBm) = 10\log\frac{P(mW)}{1mW} \qquad (2\text{-}1)$$

Nếu công suất được cho theo đơn vị watt thì nhân nó với 1000 để biểu diễn theo milliwatt. Nghĩa là 1 W = 1000 mW.

Các kỹ thuật đo công suất hay được sử dụng nhất dùng các cặp nhiệt điện, các bộ tách sóng diode hoặc các điện trở nhiệt. Các phương pháp sử dụng các

cặp nhiệt điện hay các bộ tách sóng diode đòi hỏi các thiết bị rất phức tạp và một bộ dao động chuẩn. Tuy nhiên, các bộ tách sóng diode có thể được dùng để đo các mức công suất nhỏ cỡ –70 dBm. Phương pháp điện trở nhiệt thì đơn giản hơn, nhưng độ nhạy của nó bị giới hạn trong giới hạn –20 dBm. Điện trở nhiệt là một thiết bị bán dẫn có hệ số nhiệt âm: trở kháng của nó giảm khi nhiệt độ tăng lên. Hình 9.9 biểu diễn sơ đồ khối của một bộ đo công suất bằng điện trở nhiệt. Điện trở nhiệt, biểu diễn bằng trở kháng RT, được đặt trong một nhánh của cầu đo Wheatstone, và được đưa vào trong ống dẫn sóng. Ba điện trở khác của cầu đo được đặt trong bộ đo công suất.



Hình 9.9. Sơ đồ khối đơn giản của bộ đo công suất.

Bộ đo công suất hoạt động theo cách sau đây. Trước khi tín hiệu vi ba được đo, cầu phải được cân bằng sử dụng một tín hiệu âm tần 10 KHz đặt giữa các điểm A và B. Công suất tín hiệu âm tần làm nóng điện trở nhiệt khiến trở kháng của nó giảm đi. Tín hiệu này được điều chỉnh đến khi trở kháng của điện trở nhiệt bằng R. Khi điều kiện này được thoả mãn sẽ không có dòng điện nào chảy qua Amper kế nối giữa các điểm C và D và lúc này người ta bảo cầu Wheatstone ở thế cân bằng. Sau đó công suất tín hiệu âm tần P_0 tiêu thụ trên điện trở nhiệt có thể được tính toán qua điện áp trên cầu đo (giữa các điểm A và B) và giá trị R đã biết của các điện trở.

Khi công suất vi ba được đưa vào ống dẫn sóng, cầu đo lệch khỏi thế cân bằng do công suất vi ba thêm vào làm toả ra nhiều nhiệt hơn trên điện trở

nhiệt, vì thế làm thay đổi trở kháng của nó. Thế cân bằng được lập lại nhờ việc giảm nhỏ công suất âm tần tại điểm A, và công suất tín hiệu âm tần P_1 cấp cho điện trở nhiệt được đo lại lần nữa. Công suất vi ba P như vậy chính là độ sai khác giữa tín hiệu P_0 và P_1.

$P = P_0 - P_1$

III- THỰC HÀNH

1- Điều kiện thực hiện

1.1. Bản vẽ: Kết cấu được dùng để tiến hành các phép đo, sắp xếp modul

1.2.Thiết bị:

Số lượng	Mô tả	Số hiệu
1	Nguồn cấp cho bộ dao động Gun	9501
1	Bộ đo công suất	9503
1	Bộ dao động Gunn	9510
1	đầu điện trở nhiệt	9521
1	Bộ suy giảm có thể điều chỉnh được	9532
1	Cáp và phụ kiện	9590
2	Giá đỡ ống dẫn sóng	9591

Cáp và các phụ kiện 9590 bao gồm:

Số lượng	Mô tả	Model
1	Bộ nối BNC-T	26851
1	Cáp đồng trục BNC/BNC (75 cm)	26854
2	Cáp đồng trục BNC/BNC (120 cm)	26854-1
16	Lạt buộc nhanh	28132
1	Đĩa kim loại	28200
1	Đĩa điện môi	28203

Thiết bị khác

Máy đo hiện sóng, Lab-Volt Model 797 hoặc tương đương

Máy tính điện tử kỹ thuật

1.3.Dụng cụ: Đồng hồ vạn năng, que đo, mỏ hàn

1.4.Vật tư: Thiếc, nhựa thông, dây cấp nguồn và cáp nối

1.5.Thời gian: Thực hiện trong 5 tiết

2. Trình tự thực hiện

2.1. Nghiên cứu sơ đồ kết nối các thiết bị vi ba.

2.2. Công tác chuẩn bị

2.2.1. Kiểm tra vật tư: Xem có đầy đủ hay không? Có cần bổ sung thêm vật tư gì?

2.2.2. Kiểm tra dụng cụ: Xem dụng cụ có đầy đủ và tốt hay không? Có cần bổ sung thêm dụng cụ hay không ?

2.2.3. Kiểm tra tình trạng thiết bị: Xem thiết bị có chuẩn hay không, có đảm bảo yêu cầu thực hành hay không ?

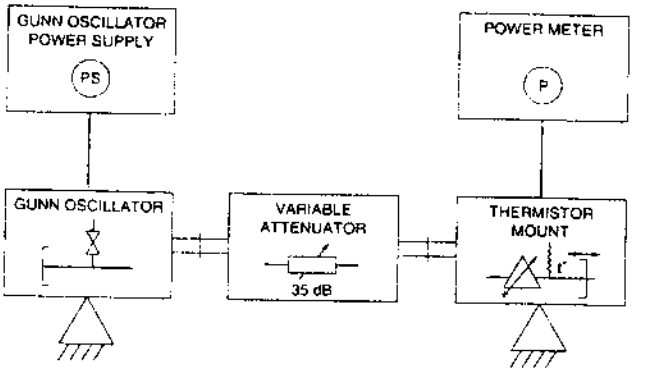
2.2.4. Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Có thuận lợi, phù hợp và an toàn cho thực hành hay không ?

2.3. Trình tự tìm hiểu về các thiết bị viba, và các phép đo sóng vi ba.

TT	Tên công việc	Thiết bị - Dụng cụ			Yêu cầu kỹ thuật
		Số lượng	Mô tả	Số hiệu	
I	Tìm hiểu về các thiết bị Viba	1	Nguồn cấp cho bộ dao động Gun	9501	- Lắp chính xác - Thực hiện các phép đo chuẩn, sai số min - An toàn - Hệ thống đảm bảo thu phát được tín hiệu
		1	Bộ đo công suất	9503	
		1	Bộ dao động Gunn	9510	
		1	đầu điện trở nhiệt	9521	
		1	Bộ suy giảm có thể điều chỉnh được	9532	
		1	Cáp và phụ kiện	9590	
		2	Giá đỡ ống dẫn sóng	9591	
		Cáp và các phụ kiện 9590 bao gồm:			

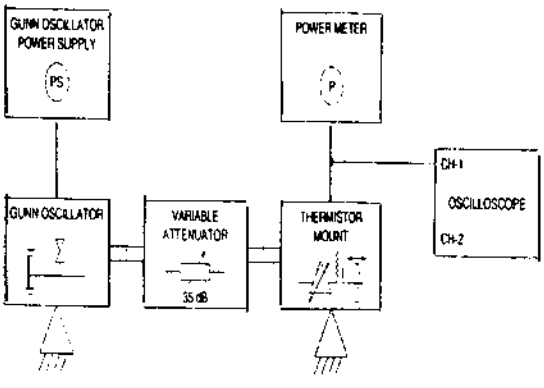
		Số lượng **Mô tả** **Model** 1 Bộ nối BNC-T 26851 1 Cáp đồng trục BNC/BNC (75 cm) 2 Cáp đồng trục BNC/BNC (120 cm) 16 Lạt buộc nhanh 28132 1 Đĩa kim loại 28200 1 Đĩa điện môi 28203	
II	Các phép đo công suất.	Số lượng Mô tả Số hiệu 1 Nguồn cấp cho bộ dao động Gun 9501 1 Bộ đo công suất 9503 1 Bộ dao động Gunn 9510 1 đầu điện trở nhiệt 9521 1 Bộ suy giảm có thể điều chỉnh được 9532 1 Cáp và phụ kiện 9590 2 Giá đỡ ống dẫn sóng 9591 Cáp và các phụ kiện 9590 bao gồm: **Số lượng** **Mô tả** **Model** 1 Bộ nối BNC-T 26851 1 Cáp đồng trục BNC/BNC (75 cm) 2 Cáp đồng trục BNC/BNC (120 cm) 16 Lạt buộc nhanh 28132 1 Đĩa kim loại 28200 1 Đĩa điện môi 28203	- Lắp chính xác - Thực hiện các phép đo chuẩn, sai số min - An toàn - Hệ thống đảm bảo thu phát được tín hiệu

2.4. Hướng dẫn thực hiện tìm hiểu về các thiết bị viba, và các phép đo sóng vi ba

TT	Tên công việc	Hướng dẫn
I	**Tìm hiểu về các thiết bị viba và các phép đo sóng vi ba**	
1	Đưa tất cả các công tắc nguồn về vị trí O (off - tắt) và thiết lập các modul như biểu diễn trên Hình 1. POWER METTER GUNN OSCILLATOR POWER SUPPLY *Hình 1. Sắp xếp modul*	Kiểm tra tất cả các công tắc nguồn, đưa về vị trí off.
2	. Xem hình 2 và lắp ráp kết cấu như đã biểu diễn (chú ý là mỗi bộ phận được thể hiện bằng các ký hiệu tương ứng).  *Hình 2. Khối thiết lập vi ba.* Thực hiện các thao tác điều chỉnh sau đây trên bộ cấp nguồn cho bộ dao động Gunn: điện áp..... MIN	Trước khi liên kết đầu điện trở nhiệt, hãy vặn lỏng các vít phối hợp ra sao cho chúng không lọt vào ống dẫn sóng; các vít này không cần thiết phải tháo hẳn ra khỏi các chốt.

3	chế độ..... DC Dải đo..... 10 v Trong các bước từ 4 đến 6, các bạn sẽ chỉnh "0" cho bộ đo.	Thực hiện trên các núm điều chỉnh sẵn có.
4	Cắm điện nguồn cho bộ nguồn dao động Gunn và cho bộ đo. Chọn thang đo 10 mW trên bộ đo. Điều chỉnh điện áp của bộ nguồn dao động Gunn ở giá trị 8 V. Đợi khoảng hai phút để cho bộ đo và đầu điện trở nhiệt đạt tới nhiệt độ hoạt động của chúng. Để đưa bộ đo về "0", đầu điện trở nhiệt phải được nối tới bộ đo. Trong các bước 7 và 8, các bạn sẽ điều chỉnh cơ cấu để cực đại hoá công suất tín hiệu vi ba tại một giá trị suy giảm đặt trước. Trước tiên điều chỉnh bộ suy giảm biến đổi được tới vị trí 1,60 mm. Sau đó, điều chỉnh núm VOLTAGE trên bộ nguồn dao động Gunn để đạt được công suất lớn nhất đọc được trên bộ đo công suất.	Trước tiên điều chỉnh bộ suy giảm biến đổi được tới khoảng 11 mm. Điều này sẽ khiến cho phiến điều chỉnh của bộ suy giảm nằm ở giữa ống dẫn sóng, kết quả là tránh không cho bất kỳ tín hiệu vi ba nào tới được phần điện trở nhiệt của đầu điện trở nhiệt.
5	Tại mặt sau của đầu điện trở nhiệt, nới lỏng đai ốc khoá giữ phần nối ngắn mạch di chuyển được và quan sát. Điều gì sẽ xảy ra đối với mức công suất khi các bộ nối ngắn mạch dịch chuyển về phía cuối của đầu điện trở nhiệt ?	Sử dụng các núm điều chỉnh "0", đưa kim chỉ thị của bộ đo về 0 mW.
6	Điều chỉnh vị trí của bộ nối ngắn mạch để đạt công suất đọc được lớn nhất. Khoá phần nối ngắn mạch dịch chuyển được tại vị trí này. Công suất được chỉ thị qua bộ công suất là bao nhiêu?	

	Chú ý: Đợi khoảng 30 giây trước khi đọc giá trị. Điều này cho phép điện trở nhiệt có thời gian để ổn định. Công suất = ... mW Bộ đo công suất cũng có thể đưa về "0" khi bộ cấp nguồn dao động Gunn không nối với bộ dao động Gunn. Phương pháp này thường được dùng để kiểm tra "0" giữa các lần đọc, hoặc khi thay đổi thang đo khi cần.	Trong khi quan sát bộ đo công suất, từ từ kéo phần pit tông đến hết hành trình của nó.
7	Trước tiên, điều chỉnh bộ suy giảm biến đổi được để nhận được kết quả đọc được trên bộ đo công suất là 2 mW. Tháo cáp nối từ đầu OUTPUT của bộ cấp nguồn dao động Gunn. Chọn thang đo 3 mW trên bộ đo và điều chỉnh "0" lại, sử dụng các núm điều chỉnh "0".	Để đạt được các phép đo công suất chính xác, các vít phối hợp cũng cần được điều chỉnh.
8	Đảm bảo là kim chỉ thị có đủ thời gian để ổn định trước khi tiếp tục chỉnh. Cuối cùng, lại nối bộ dao động Gunn với bộ cấp nguồn dao động Gunn, và đợi khoảng 30 giây để diode Gunn ổn định.	Di chuyển phần phiến trượt của bộ suy giảm điều chỉnh được tới chính tâm của ống dẫn sóng từ từ.
9	Từ từ di chuyển phần phiến trượt của bộ suy giảm điều chỉnh được tới chính tâm của ống dẫn sóng (vị trí 11,43 mm trên thước chạy). Khi giá trị công suất đọc được tụt xuống dưới giá trị cực đại của thang đo thấp hơn tiếp theo thì chọn thang đo đó và điều chỉnh "0" lại cho bộ đo công suất như trong bước 10. Có bất cứ tín hiệu vi ba nào không tới được đầu điện trở nhiệt khi phần phiến trượt nằm ở chính giữa ống dẫn sóng? ☐ Có ☐ Không	Đặt đúng các bộ phận của thiết bị.

10	Chỉnh núm điều khiển VOLTAGE trên bộ cấp nguồn dao động Gunn về vị trí MIN của nó. Đặt tất cả các công tắc nguồn ở vị trí O (off - tắt), tháo khối lắp ráp ra, và hoàn trả các bộ phận về các hộp chứa của chúng.	
II	**Các phép đo công suất.**	
1	Kiểm tra đưa tất cả các công tắc nguồn về vị trí O (off) và thiết lập các modul như biểu diễn trên Hình 3. POWER METTER GUNN OSCILLATOR POWER SUPPLY OSCILLOSCOPE *Hình 3. Sắp xếp modul*	Kiểm tra tất cả các công tắc nguồn, đưa về vị trí off.
2	Xem Hình 4 và kết nối các phần tử như biểu diễn. Hãy nới các con vít phối hợp trên đầu điện trở nhiệt sao cho chúng không đi vào ống dẫn sóng trước khi nối nó vào kết cấu. Cài đặt hai bộ kết nối vi ba: một ở dưới bộ dao động Gunn và một ở dưới đầu điện trở nhiệt.  *Hình 4. Kết cấu được dùng để tiến hành các phép đo.*	Nối chính xác theo hình 4.

3	Thực hiện các điều chỉnh sau trên bộ cấp nguồn cho bộ dao động Gunn: điện áp ..... Min chế độ ..... DC thang đo ..... 10 V	
4	Thực hiện các điều chỉnh sau trên máy hiện sóng: Định thời..... 50 μs/DIV Kênh 1..... 0,5 V/DIV Đầu vào..... AC Mode dọc..... Kênh 1 Trigger..... Kênh 1 Đầu vào Trigger..... AC Chế độ Trigger..... Tự động	Đặt chính xác các thông số.
5	Điều chỉnh bộ suy giảm biến đổi được tới vị trí khoảng 11 mm. Tháo cáp đến từ đầu OUTPUT của bộ cấp nguồn dao động Gunn.	Cấp nguồn 220VAC
6	Bật điện cho bộ cấp nguồn dao động Gunn, bộ đo công suất và máy hiện sóng. Điều chỉnh điện áp cung cấp cho bộ dao động Gunn ở mức 8V. Chọn thang đo 3 mW trên bộ đo công suất. Chờ khoảng hai phút để bộ đo công suất ổn định. Sử dụng các núm vặn điều chỉnh "0" để chỉnh kim chỉ thị công suất về 0 mW.	Đợi khoảng 30 giây để diode Gunn có thời gian để ổn định.
	Sử dụng vạch đo của máy hiện sóng, đo điện áp đỉnh - đỉnh của tín hiệu âm tần trên điện trở nhiệt. Điện áp tín hiệu âm tần = ... V p-p Biết rằng công suất trung bình tiêu thụ trên một điện trở được cho bởi công thức: $P = \frac{V_{p-p}^2}{8R}$ (2.4)	Thông thường, việc chỉ điều chỉnh vị trí của bộ nối ngắn mạch di động cũng đủ để nhận được công suất đọc được là lớn

7	và trở kháng của điện trở nhiệt là 100 Ω, vậy công suất âm tần mà điện trở nhiệt nhận được từ bộ đo công suất sẽ là bao nhiêu? Công suất = ... mW	nhất. Tuy nhiên, đây là dịp tốt để thử điều chỉnh các vít phối hợp chỉ để kiểm tra xem công suất đọc được đã là lớn nhất chưa.
8	Cắm lại cáp bộ dao động Gunn tới bộ cấp nguồn của nó Điều chỉnh bộ suy giảm thay đổi được sao cho công suất đọc được khoảng 1 mW trên thang đo 3 mW. Thay đổi điện áp cấp cho bộ dao động Gunn để cực đại hoá độ lệch của kim chỉ thị.	
	Tại mặt sau của đầu điện trở nhiệt, tháo ốc khoá giữ phần nối ngắn mạch di động. Điều chỉnh vị trí của bộ nối ngắn mạch để nhận được công suất đọc được là lớn nhất. Khoá nó tại vị trí này.	Ghi lại giá trị công suất đọc được theo cả hệ đo mW và dBm. Để nhận được giá trị chính xác theo đơn vị dBm, các bạn phải cộng thêm giá trị tương ứng với thang đo đã chọn vào giá trị thực đọc được. Ví dụ, khi các bạn đang sử dụng thang đo 5 dBm và giá trị thực đọc theo đơn vị dBm là -2 thì công suất được đo sẽ là: Công suất (dBm) = giá trị thực đọc + giá trị thang đo = -2 + 5 = 3 dBm
9	Điều chỉnh từng vít phối hợp trên đầu điện trở nhiệt để cực đại hoá công suất đọc được. . Điều chỉnh bộ suy giảm biến đổi được để có công suất đọc được là 3 mW.	
10	Sử dụng máy hiện sóng để đo điện áp đỉnh - đỉnh của tín hiệu âm tần trên điện trở nhiệt. Tăng độ nhạy của Kênh 1 lên 0,2 V/DIV để có độ phân giải tốt hơn. Điện áp tín hiệu âm tần = ... Vp-p Sử dụng đẳng thức 2-4 để tính công suất âm tần trung bình tiêu tán trên điện trở nhiệt của cầu đo. Công suất = ... mW Công suất âm tần tiêu tán trên điện trở nhiệt thay đổi như thế nào khi công suất vi ba biến đổi từ 0 đến 3 mW? Độ lệch công suất = ... mW Điều chỉnh bộ suy giảm biến đổi được sao cho bộ đo công suất chỉ thị xấp xỉ 1,4 mW. Sử dụng đẳng thức 2-1 để biểu diễn theo dBm công suất đọc với đơn vị mW ở bước trên.	

11	Công suất = ... dBm Chuyển núm điều khiển VOLTAGE (điện áp) trên bộ cấp nguồn dao động Gunn về vị trí MIN của nó. Đưa tất cả các công tắc công suất về vị trí O (off), tháo rời kết cấu và đặt tất cả các bộ phận đó về nơi bảo quản của chúng.	Công suất = ... mW Công suất = ...(giá trị thực đọc) + ... (thang đo) =..... dBm.

3- Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Thiết bị không hoạt động.	- Do bộ lắp chưa hoàn chỉnh.	- Kiểm tra các thiết bị trên bộ lắp. - Kiểm tra các vít nối. - Kiểm tra thao tác cấp nguồn.
2	Không xác định được các thông số đo.	- Do bộ tạo dao động. - Cách đo chưa chuẩn.	- Kiểm tra bộ Gunn, thời gian chờ. - Kiểm tra thao tác đo.

IV- KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ

TT	Nội dung đánh giá	Các cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình, yếu, kém)
1	Tìm hiểu về các thiết bị viba - Xác định được tính chất, đặc điểm của các thiết bị vi ba - Thiết lập được thiết bị và hiểu nguyên lý - Thực hiện chính xác các phép đo	
2	Các phép đo công suất. - Thiết lập được thiết bị và hiểu nguyên lý đo - Thực hiện chính xác các phép đo	

Bài số 10

KHẢO SÁT BỘ GHÉP ĐỊNH HƯỚNG VÀ CÁC PHÉP ĐO HỆ SỐ PHẢN XẠ

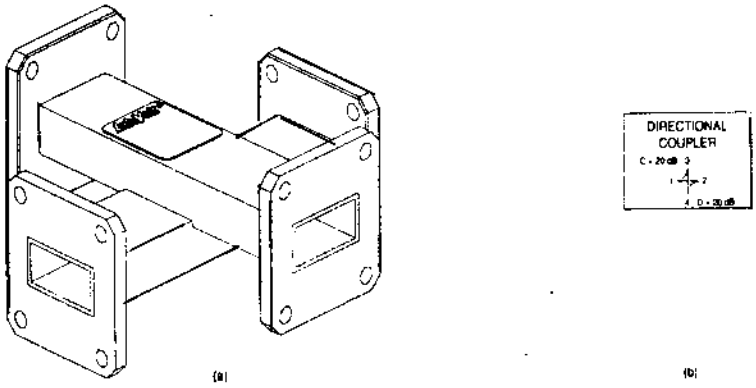
I- MỤC TIÊU

- Củng cố kiến thức về phép đo hệ số phản xạ.
- Hiểu bản chất, chức năng bộ ghép định hướng.
- Rèn luyện tác phong công nghiệp trong lao động.

II- KIẾN THỨC CHUYÊN MÔN CHO BÀI THỰC HÀNH

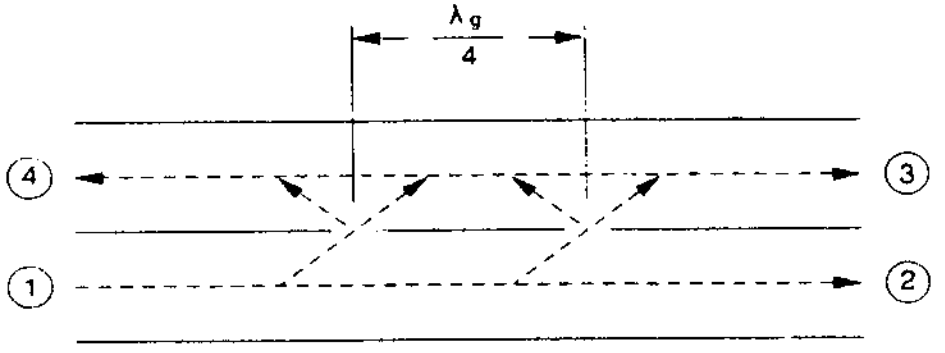
1. Bộ nối trực tiếp

Tồn tại các kỹ thuật khác nhau chế tạo các bộ nối ống dẫn sóng trực tiếp. Một trong hai kiểu chính là được tạo thành từ hai ống dẫn sóng cắt nhau có chung nhau một mặt. Để ngỏ mặt chung này cho phép tín hiệu truyền từ một ống dẫn sang ống dẫn còn lại. Hình 10.1 biểu diễn bộ nối trực tiếp mà các bạn sẽ sử dụng, và ký hiệu của nó.



Hình 10.1. Bộ nối trực tiếp dạng ống dẫn giao cắt và ký hiệu của nó.

Để mô tả cách mà bộ nối trực tiếp hoạt động, hãy xem xét một bộ nối được tạo thành từ hai đoạn ống dẫn sóng xếp chồng lên nhau. Tín hiệu vi ba truyền qua hai cửa mở đặt cách mặt chung 1/4 bước sóng như biểu diễn trên hình 10.2.

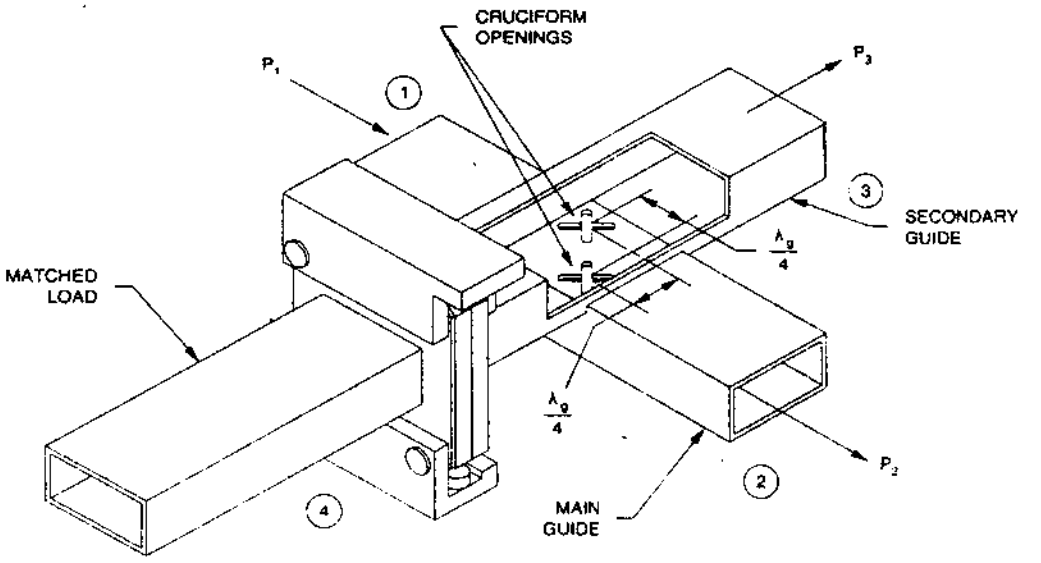


Hình 10.2. Sơ đồ khối của bộ nối trực tiếp với hai cửa mở.

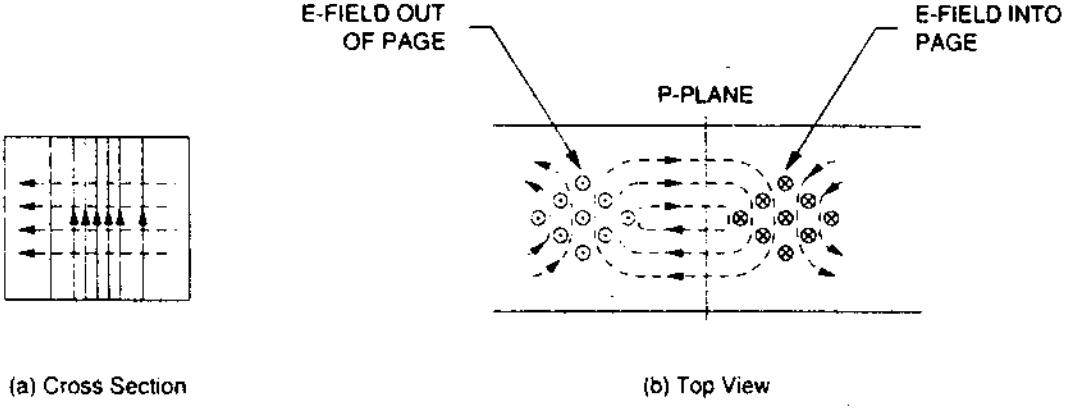
Trong tín hiệu vi ba được đưa vào nhánh 1, một phần tín hiệu sẽ được truyền vào đoạn ống dẫn sóng phía trên qua cửa mở thứ nhất. Tín hiệu được ghép sang này sẽ truyền theo cả hai hướng: về phía nhánh 3 và nhánh 4 của ống dẫn sóng phía trên. Tại cửa mở thứ hai, phần khác của tín hiệu sẽ được đưa vào ống dẫn phía trên. Tín hiệu cũng sẽ truyền lan theo cả hai hướng sao cho sẽ có hai tín hiệu truyền theo mỗi hướng. Tại bất kỳ điểm nào trên nhánh 3, hai tín hiệu này sẽ đều có quãng đường đi như nhau, do vậy chúng sẽ cộng đồng pha với nhau. Tuy nhiên, trong nhánh 4, tín hiệu từ cửa mở thứ hai sẽ đi được nhiều hơn 1/2 bước sóng so với tín hiệu từ cửa mở thứ nhất, do đó chúng sẽ cộng ngược pha và triệt tiêu nhau. Kết quả là có tín hiệu trong nhánh 3 và không có tín hiệu trong nhánh 4.

Một bộ nối trực tiếp dạng ống dẫn giao cắt được tạo thành nhờ việc xếp chồng hai đoạn ống dẫn sóng tại các góc phải của từng đoạn. Hai cửa mở hình chữ thập được chuộng hơn các cửa tròn do sự ngắt quãng gây ra bởi cửa hình chữ thập thì nhỏ hơn so với sự ngắt quãng gây ra bởi cửa tròn, khi có cùng độ ghép nối. Hình 10.3 biểu diễn cấu trúc của bộ nối trực tiếp dạng ống dẫn giao cắt.

Để giải thích nguyên lý hoạt động của bộ nối này, chúng ta phải xem xét đến sự phân bố điện trường và từ trường bên trong ống dẫn sóng.

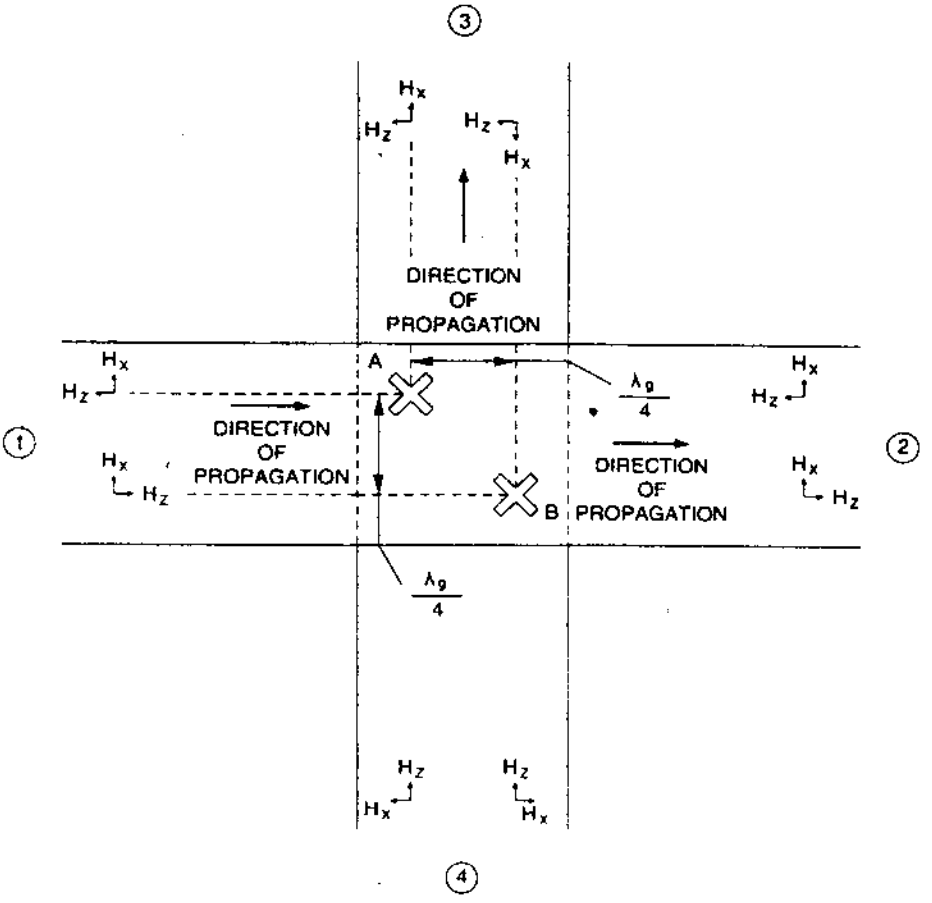


Hình 10.3 Cấu trúc của một bộ nối trực tiếp dạng ống dẫn giao cắt.



Hình 10-4. Phân bố của điện trường (→) và của từ trường (⇢) đối với trường mode cơ sở.

Trong bất kỳ mặt phẳng P nào vuông góc với hướng truyền lan, thành phần từ trường song song với mặt phẳng sẽ có cùng một hướng từ một phía tới phía kia của ống dẫn sóng. Thành phần từ trường song song với hướng truyền lan sẽ thay đổi cực. Tuy nhiên, cực của mỗi thành phần từ trường này thay đổi theo mỗi nửa bước sóng.



Hình 10.5. Hướng của các thành phần từ trường trong bộ nối trực tiếp dạng ống dẫn giao cắt.

Công suất của tín hiệu được ghép sang ống dẫn sóng thứ hai là hàm số của kích thước các chiều của các cửa mở. Tỉ số giữa công suất tới và công suất tín hiệu được ghép sang tại cổng nhánh đang xem xét được gọi là hệ số nối, ký hiệu là C. Nếu tín hiệu được đưa vào cổng 1, và cổng 3 là cổng nhánh kiểm tra, hay là cổng được ghép nối, thì hệ số nối sẽ được tính, theo dB, như sau:

$$\textit{Hệ số nối } C\,(dB) = 10\log\frac{P_1}{P_3} \qquad (10\text{-}1)$$

trong đó P_1 là công suất của tín hiệu tới (công suất tổng đầu vào)

P_3 là công suất của tín hiệu được ghép sang nhánh 3.

Tỉ số giữa công suất được ghép nối tại cổng kiểm tra (cổng 3) và công suất được ghép sang cổng cách ly (cổng 4) khi tín hiệu tới được đưa vào cổng 1 được gọi là độ định hướng của bộ nối. Do đối xứng, hệ số định hướng cũng có thể được định nghĩa là tỉ số giữa công suất tại cổng 3 khi tín hiệu được đưa vào cổng 1 với công suất cũng tại cổng 3 khi tín hiệu tới được đưa vào cổng 2. Do đó, hệ số định hướng D theo dB có thể được tính theo:

$$\textit{Độ định hướng } D\ (dB) = 10\ log\frac{P_{3(1->2)}}{P_{4(1->2)}} = 10\log\frac{P_{3(1->2)}}{P_{3(2->1)}} \quad (10\text{-}2)$$

Hệ số định hướng của bộ nối trực tiếp dạng ống dẫn giao cắt có thể biến thiên từ 20 đến 40 dB, tuỳ thuộc vào tần số. Các bộ nối đòi hỏi độ định hướng cao hơn có thể được chế tạo nhờ sử dụng các cửa mở có nhiều lỗ. Ngày nay thường tìm thấy các bộ nối trực tiếp có nhiều cửa với dải thông cỡ 1 octave và độ định hướng lớn hơn 40 dB.

2. Các phép đo hệ số phản xạ

Nếu một tín hiệu được đặt vào một ống dẫn sóng kết cuối bằng một tải có trở kháng khác trở kháng đặc tính của ống dẫn sóng, tải đó sẽ không thể hấp thụ hết năng lượng của tín hiệu. Hệ quả là một lượng tín hiệu tới sẽ bị phản xạ trở lại nguồn phát, và sẽ có hai sóng chạy trong ống dẫn sóng. Độ lớn của sóng phản xạ phụ thuộc vào độ mất phối hợp trở kháng giữa tải và ống dẫn sóng. Với trở kháng đặc tính đã cho, pha của sóng phản xạ phụ thuộc vào trở kháng của tải và khoảng cách từ tải tới điểm đo. Tỉ số giữa điện áp sóng phản xạ $\overrightarrow{E_r}$ và điện áp sóng tới $\overrightarrow{E_i}$ được gọi là hệ số phản xạ, ký hiệu là Γ.

$$\Gamma = \frac{\overrightarrow{E_r}}{\overrightarrow{E_i}} \quad (10\text{-}3)$$

Do $\overrightarrow{E_i}$ và $\overrightarrow{E_r}$ đều là các vector nên Γ sẽ là một vector có độ lớn và pha nhất định. Do pha của hai sóng trên biến thiên theo từng điểm dọc theo ống dẫn sóng nên pha của hệ số phản xạ cũng biến thiên dọc theo ống dẫn sóng. Tuy nhiên, độ lớn của hai sóng trên không đổi dọc theo ống dẫn sóng nên độ lớn của Γ, ký hiệu là ρ, cũng không thay đổi.

Như các bạn sẽ thấy trong các bài tập sau, độ lớn của hệ số phản xạ là một tham số rất hữu ích. Trong một hệ thụ động, E_r có thể lấy giá trị từ 0 đến E_i, nghĩa là ρ có thể lấy giá trị từ 0 đến 1. ρ có thể tính được từ công thức sau:

$$\rho = |\Gamma| = \left|\frac{\overrightarrow{E_r}}{\overrightarrow{E_i}}\right| \qquad (10\text{-}4)$$

trong đó $|E|$ là độ lớn của đại lượng vector.

Nếu độ lớn của sóng tới đã biết thì công suất đi tới tải có thể tính theo:

$$P_t = \overrightarrow{E_t}^2 / 2Z_0 \qquad (10\text{-}5)$$

trong đó Z0 là trở kháng đặc tính của ống dẫn sóng.

Công suất phản xạ do tải được tính theo:

$$P_r = \overrightarrow{E_r}^2 / 2Z_0 \qquad (10\text{-}6)$$

Tỉ số giữa công suất tới và công suất phản xạ được gọi là suy hao ngược. Suy hao ngược nói chung được biểu diễn theo dB và ký hiệu là RL.

$$\textit{Suy hao ngược } RL = 10\log\frac{\left|\overrightarrow{E_i}\right|^2}{\left|\overrightarrow{E_r}\right|^2} = -10\log\rho^2 = -20\log\rho \qquad (10\text{-}7)$$

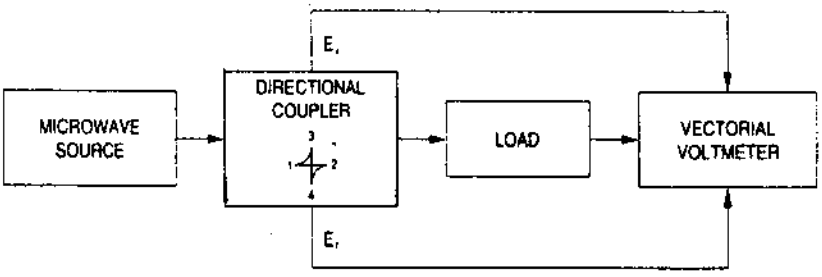
Suy hao ngược biểu diễn phần công suất tới bị phản xạ trở lại nguồn phát.

Độ lớn của hệ số phản xạ cũng có thể được dùng để xác định phần trăm công suất tới bị tiêu thụ trên tải. Có thể tính được nó nhờ sử dụng công thức sau:

% Công suất được tiêu thụ = $(1-\rho^2)\times 100\%$

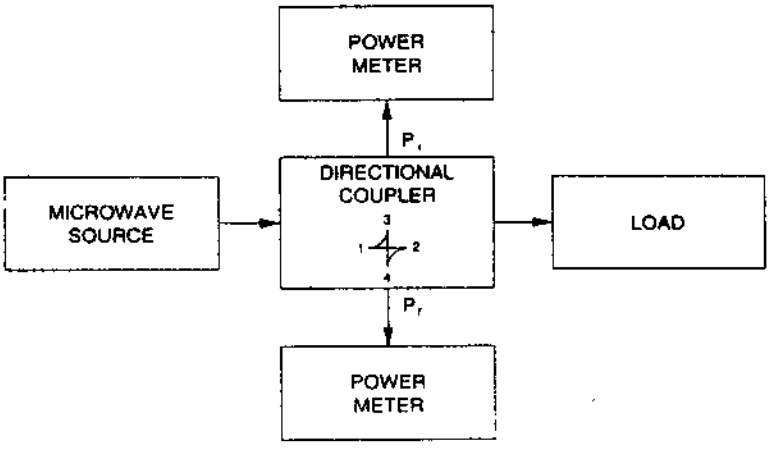
Hệ số phản xạ của tải có thể được xác định bằng cách đo các điện áp tới và phản xạ và tính tỉ số của chúng. Một bộ nối trực tiếp được sử dụng để kiểm tra tín hiệu truyền lan theo một hướng đã cho do nó không nhạy đối với tín hiệu truyền lan theo hướng ngược lại. Bộ nối trực tiếp do vậy là một thiết bị lý tưởng để đo các hệ số phản xạ.

Hình 10.6 mô tả một bộ đo phản xạ được dùng để đo hệ số phản xạ. Các điện áp E_i và E_r có thể đo được nhờ một thiết bị gọi là Vôn kế vector. Vôn kế này đo độ lớn của hai điện áp trên và độ lệch pha của chúng, từ đó xác định hoàn toàn hệ số phản xạ Γ.



Hình 10.6 Sử dụng vôn kế vector để đo hệ số phản xạ (Γ).

Trong nhiều trường hợp, không cần thiết phải đo pha của hệ số phản xạ do độ lớn của nó cũng đủ để cung cấp các thông tin yêu cầu. Một thiết bị đơn giản hơn có thể được sử dụng để đo độ lớn của hệ số phản xạ. Ví dụ, một phản xạ kế gồm hai bộ đo công suất có thể được dùng để đo công suất của các tín hiệu tới và phản xạ, như mô tả trên hình 10.7. Ưu điểm của cách tiếp cận này là nó cho các phép đo mức công suất tuyệt đối. Biết được các mức công suất, suy hao ngược và độ lớn của hệ số phản xạ, ρ, có thể tính được dễ dàng.



Hình 10.7. Sử dụng một phản xạ kế bao gồm hai bộ đo công suất để đo độ lớn của hệ số phản xạ (ρ).

Hệ thống biểu diễn trên hình 10.7 được dùng để giám sát và kiểm tra các hệ thống truyền dẫn thương phẩm thông thường

Phương pháp này có ưu điểm là loại bỏ được các lỗi gây ra bởi suy hao xen của bộ nối trực tiếp. Tuy nhiên độ chính xác của nó phụ thuộc vào các đặc

tính của bộ tách sóng. Giá trị suy hao ngược lớn nhất có thể đo được theo cách này bị giới hạn bởi độ định hướng của bộ nối trực tiếp.

III- THỰC HÀNH

1- Điều kiện thực hiện

1.1.Bản vẽ:

1.2.Thiết bị:

Số lượng	Mô tả	Số hiệu
1	Nguồn cấp cho bộ dao động Gunn	9501
1	Bộ đo SWR	9502
1	Bộ dao động Gunn	9510
1	Bộ tách sóng thạch anh	9522
1	Bộ nối trực tiếp, 10 GHz	9523
2	Tải phối hợp trở kháng	9531
1	Bộ suy giảm có thể điều chỉnh được	9532
1	Cáp và phụ kiện	9590
2	Giá đỡ ống dẫn sóng	9591

Cáp và các phụ kiện 9590 bao gồm:

Số lượng	Mô tả	Model
1	Bộ nối BNC-T	26851
1	Cáp đồng trục BNC/BNC (75 cm)	26854
2	Cáp đồng trục BNC/BNC (120 cm)	26854-1
16	Lạt buộc nhanh	28132
1	Đĩa kim loại	28200
1	Đĩa điện môi	28203

Thiết bị khác

Máy đo hiện sóng, Lab-Volt Model 797 hoặc tương đương

Máy tính điện tử kỹ thuật

1.3. Dụng cụ: Đồng hồ vạn năng, que đo, mỏ hàn

1.4. Vật tư: Thiếc, nhựa thông, dây cấp nguồn và cáp nối, các cầu nối

1.5. Thời gian: Thực hiện trong 5 tiết

2- Trình tự thực hiện

2.1. Nghiên cứu sơ đồ khối sắp xếp modul.

2.2. Công tác chuẩn bị

2.2.1. Kiểm tra vật tư: Xem có đầy đủ hay không? Có cần bổ sung thêm vật tư gì?

2.2.2. Kiểm tra dụng cụ: Xem dụng cụ có đầy đủ và tốt hay không? Có cần bổ sung thêm dụng cụ hay không?

2.2.3. Kiểm tra tình trạng thiết bị: Xem thiết bị có chuẩn hay không, có đảm bảo yêu cầu thực hành hay không?

2.2.4. Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Có thuận lợi, phù hợp và an toàn cho thực hành hay không?

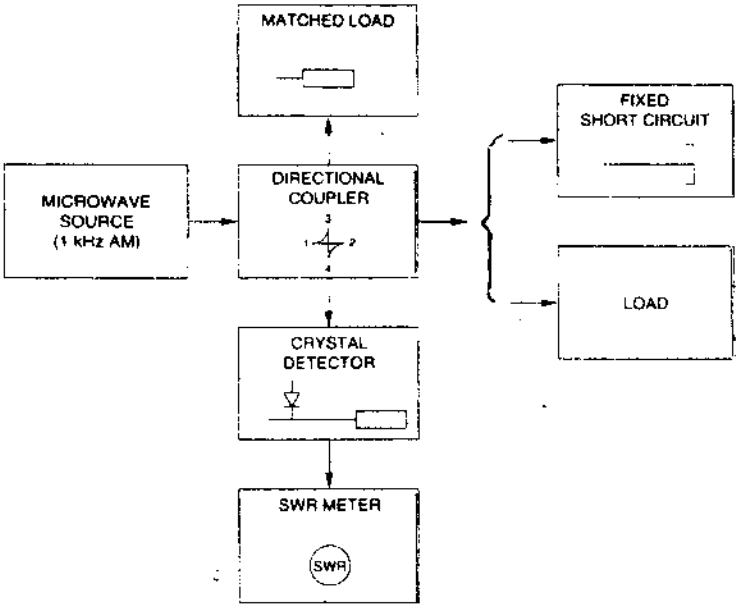
2.3. Trình tự khảo sát bộ ghép định hướng

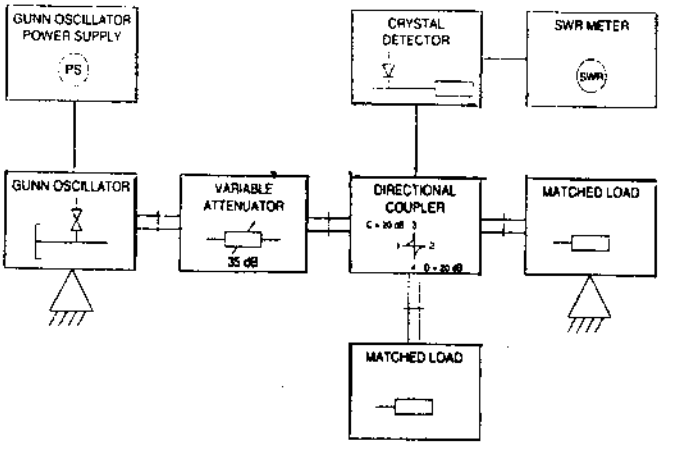
TT	Tên công việc	Thiết bị - Dụng cụ			Yêu cầu kỹ thuật
	Khảo sát bộ ghép định hướng	**Số lượng**	**Mô tả**	**Số hiệu**	- Lắp chính xác bộ ghép - Thực hiện các phép đo chuẩn, sai số min - An toàn - Hệ thống đảm bảo thu phát được tín hiệu
		1	Nguồn cấp cho bộ dao động Gunn	9501	
		1	Bộ đo SWR	9502	
		1	Bộ dao động Gunn	9510	
		1	Bộ tách sóng thạch anh	9522	
		1	Bộ nối trực tiếp, 10 GHz	9532	
		2	Tải phối hợp trở kháng	9531	
		1	Bộ suy giảm có thể điều chỉnh được	9532	
		1	Cáp và phụ kiện	9590	
		2	Giá đỡ ống dẫn sóng	9591	

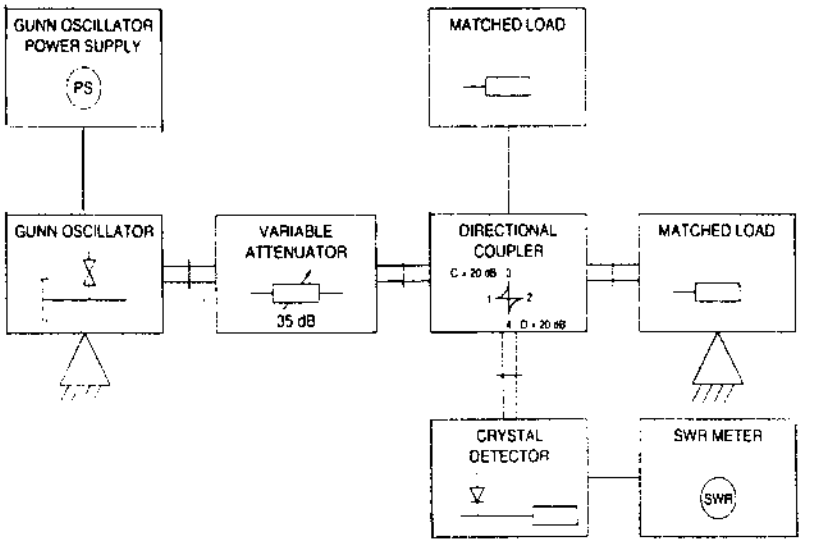
		Cáp và các phụ kiện 9590 bao gồm: **Số lượng** — **Mô tả** — **Model** 1 — Bộ nối BNC-TT — 26851 1 — Cáp đồng trục BNC/BNC (75 cm) — 26854 2 — Cáp đồng trục BNC/BNC (120 cm) — 26854-1 16 — Lạt buộc nhanh — 28132 1 — Đĩa kim loại — 28200 1 — Đĩa điện môi — 28203 **Thiết bị khác** Máy đo hiện sóng, Lab-Volt Model 797 hoặc tương đương Máy tính điện tử kỹ thuật	

2.4. Hướng dẫn thực hiện khảo sát bộ ghép định hướng

TT	Tên công việc	Hướng dẫn
1	Đảm bảo rằng tất cả các công tắc nguồn được đặt ở vị trí O (off) và thiết lập các modul như biểu diễn trên hình1. SWR METTER GUNN OSCILLATOR POWER SUPPLY *Hình 1. Sắp xếp modul.*	Kiểm tra tất cả các công tắc nguồn, đưa về vị trí off.
2	Lắp các phần tử như biểu diễn trên hình 2. Điều chỉnh phiến điều khiển của bộ suy giảm biến đổi tới vị trí 4,50 mm.	

	 *Hình 2. Khối thiết lập dùng để nhận được giá trị đọc chuẩn.*	Lắp chính xác khối thiết lập.
3	Thực hiện các điều chỉnh sau trên bộ ốp nguồn dao động Gunn: Điện áp .....Min chế độ .....1 KHz thang đo .....10 V	Thực hiện trên các núm điều chỉnh sẵn có. Cấp nguồn 220VAC.
4	Chọn thang đo –30 dB trên bộ đo SWR và điều chỉnh núm điều chỉnh GAIN tới giá trị cực đại của nó. Chọn dải thông 20 Hz.	
5	Bật nguồn cho bộ cấp nguồn dao động Gunn và bộ đo SWR. Đợi khoảng 1-2 phút để bộ cấp nguồn dao động Gunn nóng lên. Hãy điều chỉnh điện áp cấp cho bộ dao động Gunn tới giá trị 8 V.	
6	Điều chỉnh bộ suy giảm biến đổi để nhận được giá trị đọc –35 dB trên bộ đo SWR. Cực đại hoá tín hiệu với núm CENTER FREQUENCY của bộ đo SWR.	

7	Thay đổi điện áp của bộ cấp nguồn dao động Gunn để nhận được tín hiệu lớn nhất. Điều chỉnh bộ suy giảm biến đổi để đọc được giá trị –30,0 dB trên bộ đo SWR. Đây là mức chuẩn mà các bạn sẽ sử dụng sau này.	Nếu kim chỉ thị của bộ đo SWR vượt quá giá trị lớn nhất của thang chia, hãy tăng độ suy giảm nhờ vào bộ suy giảm biến đổi.
8	Tháo cáp cấp nguồn cho bộ dao động Gunn ra khỏi bộ cấp nguồn của nó. Lắp ráp khối thiết lập như hình 8-8. **Chú ý:** *Thật cẩn thận không làm thay đổi thiết lập của bộ suy giảm biến đổi khi thay đổi khối thiết lập.* Nối lại cáp nguồn cho bộ dao động Gunn. Không điều chỉnh lại núm điều khiển GAIN của bộ đo SWR, hãy chọn thang đo thích hợp để đọc mức công suất tương đối (biểu diễn theo dB) của tín hiệu được ghép sang. Ghi lại mức này vào chỗ trống dưới đây. Mức tín hiệu ghép sang = …….. dB	
9	Tính hệ số nối của bộ nối trực tiếp bằng cách trừ đi mức tín hiệu ghép sang tương đối từ mức chuẩn –30 dB. Hệ số nối C = -30 dB - …… dB = ……. DB  *Hình 3. Khối thiết lập dùng để đo hệ số nối.* Chọn thang đo –30 dB trên bộ đo SWR.	

10	Điều chỉnh bộ suy giảm biến đổi để nhận được giá trị đọc –30,0 dB trên bộ đo SWR. Ghi lại mức này vào khoảng trống dưới đây. Mức chuẩn = …… dB	Nếu không thể nhận được giá trị này, hãy điều chỉnh bộ suy giảm biến đổi để nhận được một giá trị tiện dùng.
11	Tháo cáp cấp nguồn cho bộ dao động Gunn ra khỏi bộ cấp nguồn của nó. Lắp ráp khối thiết lập như hình 8-9. Nối lại cáp nguồn cho bộ dao động Gunn. Trên bộ đo SWR, hãy chọn thang đo cho phép các bạn đo mức tương đối của tín hiệu tại cổng cách ly của bộ nối trực tiếp. Ghi lại mức tín hiệu tương đối vào khoảng trống dưới đây. Mức tín hiệu tại cổng cách ly = …… dB  *Hình 4. Khối thiết lập dùng để đo độ định hướng của bộ nối trực tiếp, tần số 10 GHz.*	
12	Hãy tính độ định hướng của bộ nối trực tiếp bằng cách trừ đi mức tín hiệu tại cổng cách ly từ mức chuẩn nhận được ở bước 15. Độ định hướng D = …… dB - …….. dB =…… dB	

13	Vặn núm điều khiển VOLTAGE của bộ cấp nguồn dao động Gunn về vị trí MIN của nó. Đưa tất cả các công tắc nguồn về vị trí O (off), tháo rời khối thiết lập và đặt tất cả các bộ phận về nơi bảo quản của chúng.	Tắt tất cả công tắc nguồn.

3- Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Thiết bị không hoạt động.	- Do bộ lắp chưa hoàn chỉnh.	- Kiểm tra các thiết bị trên bộ lắp. - Kiểm tra các vít nối. - Kiểm tra thao tác cấp nguồn.
2	Không xác định được các thông số đo.	- Do bộ tạo dao động - Cách đo chưa chuẩn.	- Kiểm tra bộ Gunn, thời gian chờ. - Kiểm tra thao tác đo.

IV. KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ

TT	Nội dung đánh giá	Các cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình, yếu, kém)
1	Xác định được tính chất, đặc điểm của các thiết bị vi ba	
2	Thiết lập được thiết bị và hiểu nguyên lý	
3	Thực hiện chính xác các phép đo	

Bài số 11

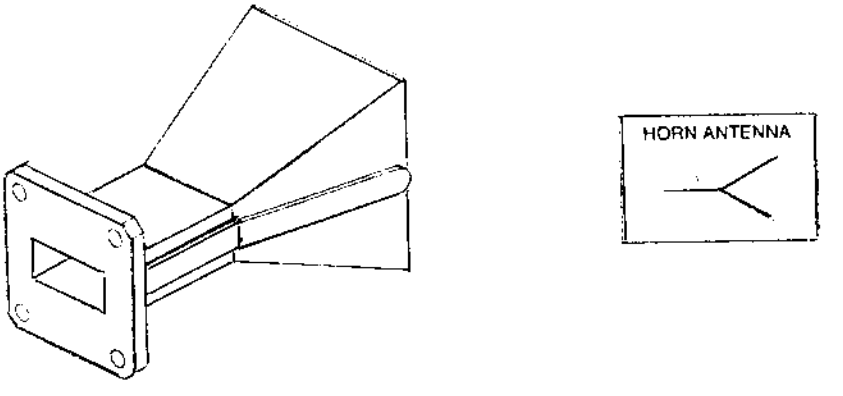
SỬ DỤNG PHẦN MỀM ĐIỀU KHIỂN ANTEN VÀ MẪU PHÁT XẠ CỦA ANTEN

I- MỤC TIÊU

- Trang bị kiến thức về hoạt động điều khiển anten bằng phần mềm.
- Hiểu nguyên lý điều khiển anten bằng phần mềm.
- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị, giữ gìn vệ sinh lao động.

II- KIẾN THỨC CHUYÊN MÔN CHO BÀI THỰC HÀNH

Từ trước tới giờ, chúng ta chỉ quan tâm đến việc dẫn truyền năng lượng qua các ống dẫn sóng. Trong bài tập này, chúng ta sẽ quan tâm tới việc đưa công suất tín hiệu vi ba vào không gian tự do. Các anten là các thiết bị chuyển tiếp giữa các ống dẫn sóng hoặc các đường dây truyền dẫn và không gian tự do. Chúng có thể được dùng để nhận các sóng từ không gian tự do hoặc phát xạ các sóng được truyền dẫn. Hình 11-1 biểu diễn anten loa sử dụng trong bài tập này và ký hiệu của nó.



Hình 11-1. Anten loa và ký hiệu của nó.

Công suất nhận được nhờ anten bị giảm đi khi anten bị chuyển ra khỏi anten chuyển tiếp. Công suất tín hiệu nhận được tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng giữa các anten phát và anten thu. Sự suy hao công suất này, tuỳ thuộc vào sự phân cách giữa các anten, được gọi là suy hao đường truyền trong không gian tự do PL. Công thức toán học xác định suy hao đường truyền trong không gian tự do được cho trong đẳng thức 14-1:

$$PL(dB) = 10\log\left(\frac{4\pi r}{\lambda}\right)^2 = 20\log\frac{4\pi r}{\lambda} \qquad (11\text{-}1)$$

trong đó r biểu diễn khoảng cách giữa các anten (tính theo mét) và

λ biểu diễn bước sóng trong không gian tự do (tính theo mét).

Bước sóng trong không gian tự do có quan hệ với tần số của tín hiệu được truyền đi qua biểu thức $\lambda = c/f$ trong đó c là vận tốc ánh sáng, 3×10^8 m/s.

Với một tần số công tác đã cho, đẳng thức 14-1 chỉ ra rằng PL chỉ phụ thuộc vào khoảng cách giữa các anten. Mối quan hệ này có thể được xác định bằng thí nghiệm nhờ việc truyền đi một tín hiệu từ một anten và đo công suất nhận được tại một anten khác tại các khoảng cách khác nhau. Tuy nhiên, do các anten được dùng thường là có hướng tính, hướng truyền phải được giữ nguyên khi tiến hành các thí nghiệm. Nếu các khoảng cách khác nhau đó đã được biết trước thì độ suy giảm của công suất tín hiệu thu nhận được tại khoảng cách lớn hơn so với khi nhận được tại khoảng cách gần có thể dễ dàng tính được dùng biểu thức 14-2.

$$A(dB) = 20\log\frac{r_2}{r_1} \qquad (11\text{-}2)$$

trong đó A là độ suy giảm tính theo dB

r_2 là khoảng cách lớn hơn giữa các anten

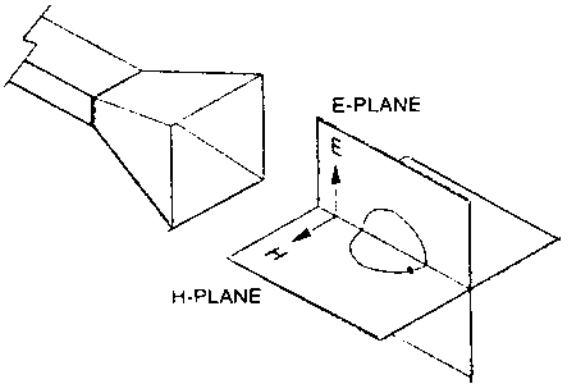
r_1 là khoảng cách nhỏ hơn giữa các anten.

Biểu thức 14-2 chỉ rõ rằng nếu gấp đôi khoảng cách ($r_2 = 2r_1$) sẽ nhận được công suất nhỏ hơn 6 dB, nghĩa là công suất nhận được bị giảm đi một phần tư so với công suất được phát đi. Đây chỉ là một cách biểu diễn khác của đáp ứng nghịch đảo quy luật bình phương của công suất theo khoảng cách.

Một mẫu phát xạ là một biểu diễn hình học ba chiều của các đặc tính phát xạ trường xa của một anten, là một hàm của các toạ độ không gian. Vùng

trường xa là một vùng đủ xa đối với mẫu phát xạ để có thể coi là độc lập với khoảng cách tới anten. Một mẫu phát xạ biểu diễn phân bố năng lượng phát đi bởi anten. Mặc dù cụm từ mẫu phát xạ được sử dụng nhưng nó chỉ áp dụng nhiều đối với các anten thu. Mẫu thu nhận của một anten với mẫu phát xạ của nó là một, chỉ khác là nó chỉ thị mức tín hiệu tương đối của công suất nhận được như một hàm số của hướng tính.

Để định tính anten một cách đầy đủ hơn, hai mẫu phát xạ , thường được gọi là mẫu trong mặt phẳng E, được xác định là mặt phẳng song song với điện trường ở hướng công suất phát xạ lớn nhất. Mẫu kia, được gọi là mẫu trong mặt phẳng H, được xác định theo cùng cách, chỉ khác là nó song song với từ trường.



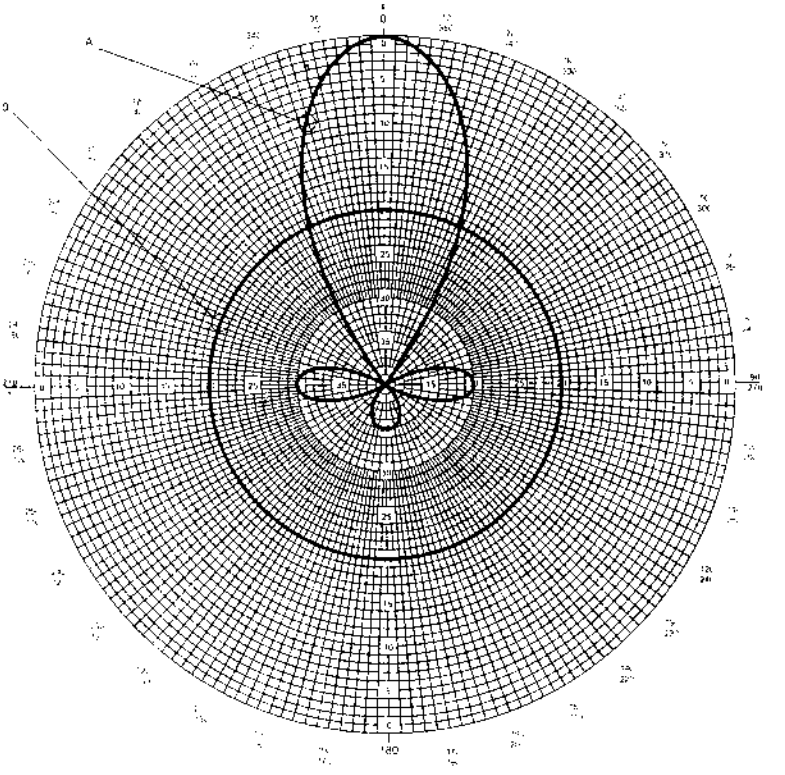
Hình 11.2. Xác định các mặt phẳng E và H.

Để vẽ một mẫu phát xạ trong mặt phẳng H, anten phải được quay đi sao cho hướng phát xạ cực đại của nó nằm trong mặt phẳng H.

Nói chung, các mẫu phát xạ được đo nhờ việc quay một anten trong khi đo mức công suất thu như một hàm số của hướng tính anten. Để nhận được một mẫu phát xạ đúng, môi trường đo phải không có các vật cản. Các bức tường, các toà nhà, và thậm chí mặt đất có thể trở thành các mặt phản xạ và gây ra các lỗi trong phép đo mẫu phát xạ.

Để định lượng các đặc tính định hướng của anten, khái niệm độ khuếch đại định hướng thường được sử dụng. Với một điểm cho trước trong không gian, độ khuếch đại của một anten là tỉ số của công suất phát tới điểm cho trước đó với công suất phát tới cũng điểm đó của một anten phát xạ đẳng hướng phát ra cùng một công suất tổng. Hình 11.3 mô tả định nghĩa này. Cùng một công suất tổng được phát ra bởi hai anten nhưng anten A cho công suất lớn hơn 20 dB

trong hướng phát xạ cực đại của nó so với anten O. Anten A được gọi là anten có độ khuếch đại 20 dB.



Hình 11-3. Các mẫu phát xạ (theo dB) của một anten định hướng A và một anten đẳng hướng O.

Khi độ khuếch đại của anten được nói tới mà không đề cập đến hướng thì luôn mặc định đó là hướng phát xạ cực đại.

Có nhiều phương pháp khác nhau để đo độ khuếch đại của một anten. Phương pháp đơn giản nhất là so sánh công suất nhận được bởi một anten chuẩn PRef với công suất nhận được bởi anten đang được kiểm tra PTest. Mỗi lần các công suất phát và thu PT và PR được đo, độ khuếch đại có thể tính được theo đẳng thức 14-3.

$$G = \frac{4\pi r}{\lambda}\sqrt{\frac{P_R}{P_T}} \qquad (11\text{-}3)$$

Chú ý: *Do các bạn sẽ phát các vi ba qua không gian tự do, các bạn nên tiến hành trong một vùng mở không có bất cứ vật cản nào có thể phản xạ tín*

hiệu được phát đi. Các tín hiệu phản xạ sẽ thay đổi kết quả của bài tập. Cũng vậy, hãy đặt bộ cấp nguồn dao động Gunn và bộ đo SWR ở sau bộ dao động Gunn, và tránh làm việc giữa các anten phát và thu khác sao cho không làm nhiễu tín hiệu truyền đi.

III- THỰC HÀNH

1- Điều kiện thực hiện

1.1.Bản vẽ: sơ đồ khối sắp xếp modul.

1.2.Thiết bị:

Số lượng	Mô tả	Số hiệu
1	Nguồn cấp cho bộ dao động Gunn	9501
1	Bộ đo SWR	9502
1	Bộ dao động Gunn	9510
1	Bộ tách sóng thạch anh	9522
1	Bộ nối trực tiếp, 10 GHz	9523
2	Tải phối hợp trở kháng	9531
1	Bộ suy giảm có thể điều chỉnh được	9532
1	Cáp và phụ kiện	9590
2	Giá đỡ ống dẫn sóng	9591
2	Anten loa	9535

Cáp và các phụ kiện 9590 bao gồm:

Số lượng	Mô tả	Model
1	Bộ nối BNC-TT	26851
1	Cáp đồng trục BNC/BNC (75 cm)	26854
2	Cáp đồng trục BNC/BNC (120 cm)	26854-1
16	Lạt buộc nhanh	28132
1	Đĩa kim loại	28200
1	Đĩa điện môi	28203

Thiết bị khác

Máy đo hiện sóng, Lab-Volt Model 797 hoặc tương đương

Máy tính điện tử kỹ thuật

1.3. Dụng cụ: Đồng hồ vạn năng, que đo, mỏ hàn

1.4. Vật tư: Thiếc, nhựa thông, dây cấp nguồn và cáp nối, các cầu nối

1.5. Thời gian: Thực hiện trong 5 tiết

2- Trình tự thực hiện

2.1.Nghiên cứu sơ đồ khối sắp xếp modul.

2.2.Công tác chuẩn bị

2.2.1. Kiểm tra vật tư: Xem có đầy đủ hay không? Có cần bổ sung thêm vật tư gì?

2.2.2. Kiểm tra dụng cụ: Xem dụng cụ có đầy đủ và tốt hay không? Có cần bổ sung thêm dụng cụ hay không

2.2.3. Kiểm tra tình trạng thiết bị: Xem thiết bị có chuẩn hay không, có đảm bảo yêu cầu thực hành hay không

2.2.4. Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Có thuận lợi, phù hợp và an toàn cho thực hành hay không

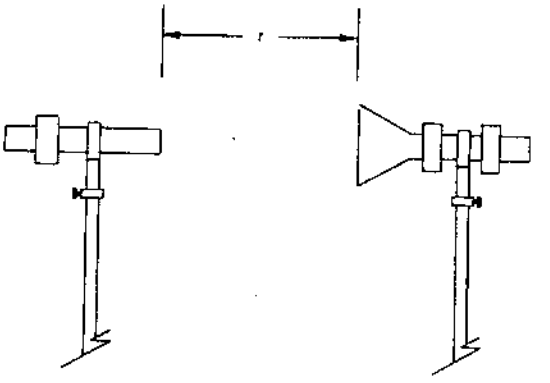
2.3. Trình tự hướng dẫn sử dụng phần mềm điều khiển anten và mẫu phát xạ của anten

TT	Tên công việc	Thiết bị - Dụng cụ			Yêu cầu kỹ thuật
		Số lượng	Mô tả	Số hiệu	
	Sử dụng phần mềm điều khiển anten và mẫu phát xạ của anten	1	Nguồn cấp cho bộ dao động Gunn	9501	- Thiết lập chuẩn module - Thực hiện các phép đo chuẩn, sai số min - An toàn - Hệ thống đảm bảo thu phát được tín hiệu
		1	Bộ đo SWR	9502	
		1	Bộ dao động Gunn	9510	
		1	Bộ tách sóng thạch anh	9522	
		1	Bộ nối trực tiếp, 10 GHz	9532	
		2	Tải phối hợp trở kháng	9531	
		1	Bộ suy giảm có thể điều chỉnh được	9532	
		1	Cáp và phụ kiện	9590	
		2	Giá đỡ ống dẫn sóng	9591	

		Cáp và các phụ kiện 9590 bao gồm: **Số lượng** — **Mô tả** — **Model** 1 — Bộ nối BNC-TT — 26851 1 — Cáp đồng trục BNC/BNC (75 cm) — 26854 2 — Cáp đồng trục BNC/BNC (120 cm) — 26854-1 16 — Lạt buộc nhanh — 28132 1 — Đĩa kim loại — 28200 1 — Đĩa điện môi — 28203 **Thiết bị khác** Máy đo hiện sóng, Lab-Volt Model 797 hoặc tương đương Máy tính điện tử kỹ thuật	

2.4. Hướng dẫn thực hiện sử dụng phần mềm điều khiển anten và mẫu phát xạ của anten

TT	Tên công việc	Hướng dẫn
1	♦ Đảm bảo rằng tất cả các công tắc nguồn được đặt ở vị trí O (off) và thiết lập các module như biểu diễn trên hình 1. SWR METTER GUNN OSCILLATOR POWER SUPPLY *Hình 1. Sắp xếp modul.*	Kiểm tra tất cả các công tắc nguồn, đưa về off.
2	Đặt anten thu ngay cạnh anten phát. Điều chỉnh độ cao của các thanh sao cho tâm của mỗi anten nằm trên bề mặt công tác chỉ khoảng 30 cm. Xem hình 3, di chuyển các anten cách nhau một khoảng r = 60 cm.	



Hình 2 Khoảng cách r giữa các anten.

Chú ý: Sau đây, để dễ căn chỉnh các anten trong bài tập này, đặt một dải băng có đánh dấu trên bề mặt công tác của các bạn. Trên băng này, đánh dấu cá khoảng cách 60, 70, 80, 90, 100, 110 và 120 cm.

- Thực hiện các điều chỉnh sau:

Trên bộ cấp nguồn dao động Gunn:

Điện áp ..... Min
chế độ ..... 1 KHz
thang đo ..... 10 V

Trên bộ đo SWR:

thang đo ..... -30 dB
hệ số khuếch đại ..... 10 dB (hoàn toàn cw)
thang chia .....Normal
dải thông ..... 20 Hz

Trên bộ suy giảm biến đổi:

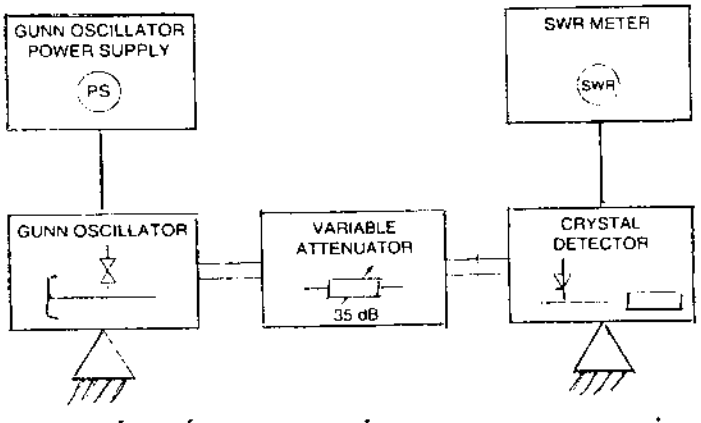
Vị trí phiến điều khiển.....11 mm

- Bật nguồn cho bộ cấp nguồn dao động Gunn và bộ đo SWR. Đợi khoảng 1-2 phút để bộ cấp nguồn nóng lên. Hãy điều chỉnh điện áp cung cấp cho bộ dao động Gunn tới 8 V.

Lắp chính xác.

Điều chỉnh các loa sao cho chúng nằm cùng một độ cao và đối diện với nhau.

Điều chỉnh chính xác theo chỉ số trên thiết bị

	Cảnh báo **Vì sự an toàn của các bạn, đừng nhìn trực tiếp vào các ống dẫn sóng hoặc các anten loa trong khi nguồn đang được cấp tới bộ dao động Gunn.**	
	♦ Điều chỉnh bộ suy giảm biến đổi để nhận được giá trị đọc khoảng –35 dB. Điều chỉnh núm điều khiển CENTER FREQUENCY để cực đại hoá giá trị đọc được.	Cấp nguồn 220 VAC
	♦ Thay đổi điện áp cấp để cực đại hoá giá trị đọc trên bộ đo SWR, và điều chỉnh bộ suy giảm biến đổi để nhận được giá trị đọc –30 dB.	
3	Tháo cáp cấp nguồn cho bộ dao động Gunn ra khỏi bộ cấp nguồn của nó. Thực hiện các kết nối như biểu diễn trên hình 4.	
4	Điều chỉnh phiến điều khiển của bộ suy giảm biến đổi tới vị trí 11 mm. Nối lại cáp nguồn của bộ dao động Gunn.	
5	Điều chỉnh bộ suy giảm biến đổi để nhận được giá trị đọc –30 dB trên bộ đo SWR. Đây là mức chuẩn; nó tương ứng với công suất phát PT.	Nối chính xác
	 *Hình 3. Khối thiết lập dùng để nhận được mức chuẩn nhằm xác định hệ số khuếch đại của anten loa.*	

6	Tháo cáp cấp nguồn cho bộ dao động Gunn ra khỏi bộ cấp nguồn của nó. Không thay đổi các thiết lập của bộ suy giảm biến đổi, hãy thực hiện các kết nối như biểu diễn trên hình 5.	Điều chỉnh chính xác theo chỉ số trên thiết bị
7	Xem hình 3, và đặt các anten cách nhau 60 cm. Điều chỉnh bộ chỉ thị anten Azimuth sao cho nó chỉ 0°.	
8	Nối lại cáp cấp nguồn cho bộ dao động Gunn. Ghi lại mức của tín hiệu thu được chỉ thị trên bộ đo SWR. Mức tín hiệu thu PR = ... dB	
9	Thực hiện lại từ bước 12 với PT = -30 dB, hãy tính tỉ số công suất, tức là tỉ số giữa công suất thu và công suất phát: Tỉ số công suất $= \frac{P_R}{P_T}$, theo dB $= P_R(dB) - P_T(dB)$ $= ..... + 30 = ...$ dB tính giá trị của tỉ số này. $\frac{P_R}{P_T} = 10^{(Tỉ\ số\ công\ suất(dB)/10)}$ (11-4) $\frac{P_R}{P_T} = ...$	Đảm bảo là các anten được đặt thẳng hàng một cách chính xác.
10	Cho biết tần số vi ba là 10,5 GHz, hãy tính độ khuếch đại của mỗi anten loa. $G = \frac{4\pi r}{\lambda}\sqrt{\frac{P_R}{P_T}}$ $G = ...$	
11	Sử dụng công thức 11-5 dưới đây, hãy tính độ khuếch đại của anten theo dB. G (dB) = 10 log G = ... dB (11-5) Đảm bảo là các anten được căn chỉnh đúng. Điều chỉnh bộ chỉ thị độ ngẩng anten để đọc được 0° với các anten đã được căn chuẩn xác. Chọn thang đo –30 dB trên bộ đo SWR và điều chỉnh bộ suy giảm biến đổi để nhận được giá trị đọc –30	Sử dụng công thức 11-4.

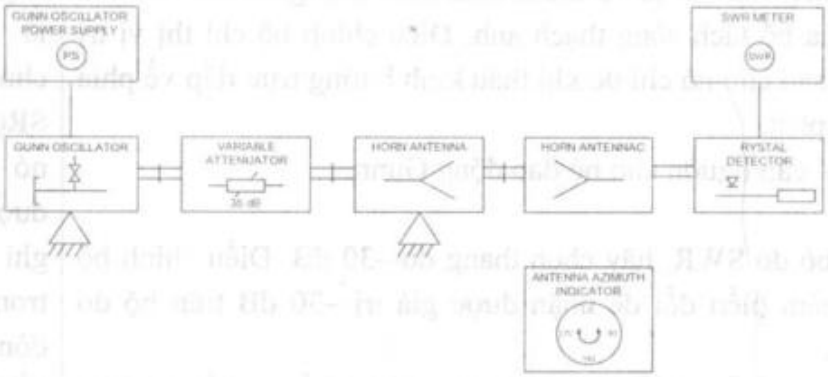
dB. Với mỗi hướng cho trong cột Chỉ thị độ ngẩng anten θ của bảng 14-2, hãy ghi lại Mức tín hiệu thu SR(θ) và tính Tỉ số công suất theo dB sử dụng SR(0°) làm mức chuẩn, như đã chỉ thị tại phía trên cùng của cột này.

Sử dụng công thức 11-3

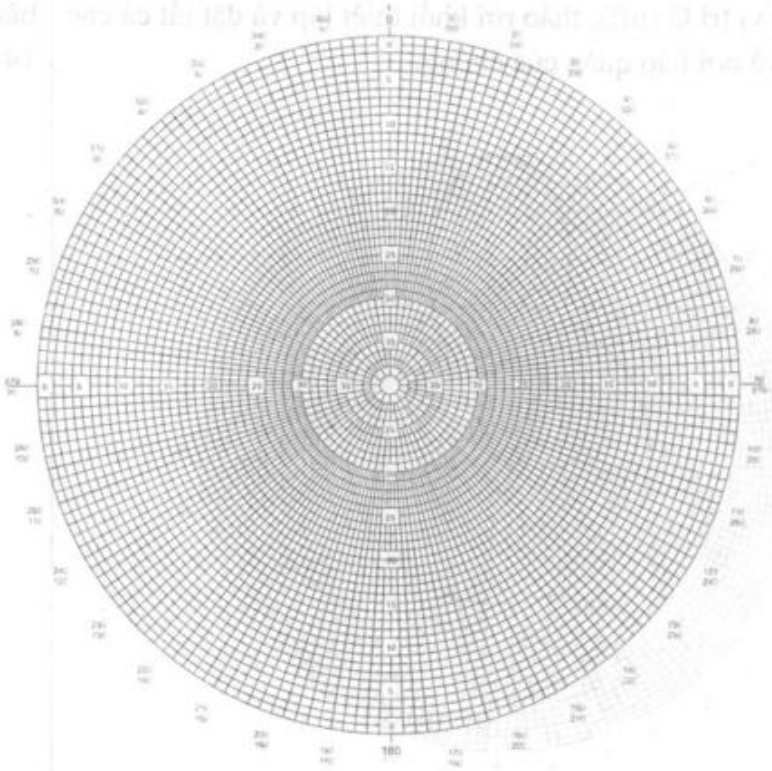
Bảng 1. Xác định tỉ số công suất theo mức tín hiệu thu ở 0^0 đối với anten loa.

Chỉ thị độ ngẩng anten θ	**Mức tín hiệu thu SR (θ)**	**Tỉ số công suất SR (θ) - SR (0^0)**	**Chỉ thị độ ngẩng anten (θ)**	**Mức tín hiệu thu SR (θ)**	**Tỉ số công suất SR (θ) - (SR (0°)**
độ	**dB**	**dB**	**độ**	**dB**	**dB**
0	-30,0	0	180		
10			190		
20			200		
30			210		
40			220		
50			230		
60			240		
70			250		
80			260		
90			270		
100			280		
110			290		
120			300		
130			310		
140			320		
150			330		
160			340		
170			350		

♦ Từ các kết quả ở bảng 1, hãy vẽ mẫu phát xạ của anten vào hình 1.



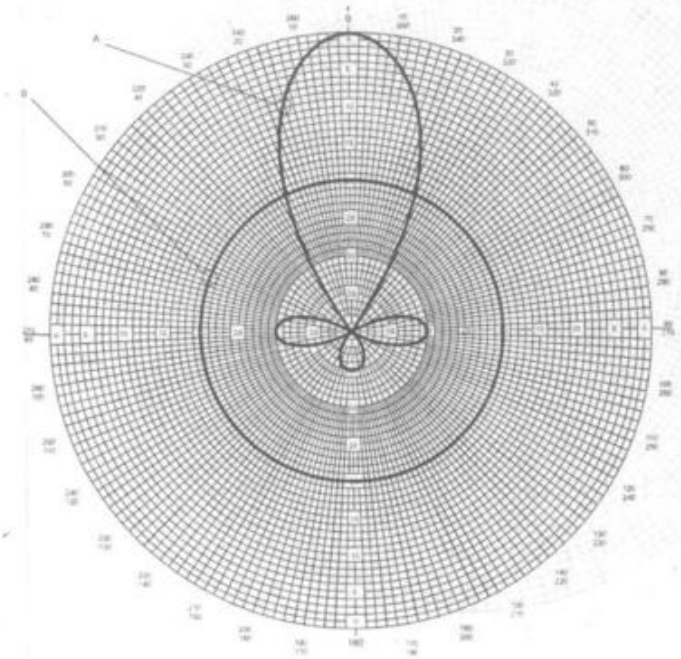
Hình 4. Thiết lập để đo hệ số tăng ích của anten



Hình 5. Mẫu phát xạ của anten loa.

Đây là mức chuẩn SR(0°); nó đã được ghi trong dòng đầu tiên của bảng 1.

12	Tháo cáp cấp nguồn của bộ dao động Gunn ra khỏi bộ cấp nguồn của nó. Bỏ anten loa thu đi và thêm thấu kính tam giác dài vào đầu mở của bộ tách sóng thạch anh. Điều chỉnh bộ chỉ thị vị trí anten sao cho nó chỉ 0o khi thấu kính hướng trực tiếp về phía anten phát. Nối lại cáp nguồn cho bộ dao động Gunn.	Như trước đây, đây là mức chuẩn SR(0°), nó đã được ghi trong dòng đầu tiên của bảng 14-3.
13	Trên bộ đo SWR, hãy chọn thang đo –30 dB. Điều chỉnh bộ suy giảm biến đổi để nhận được giá trị –30 dB trên bộ đo SWR.	
14	Vặn núm điều khiển VOLTAGE trên bộ cấp nguồn cho bộ dao động Gunn về vị trí MIN của nó. Đưa tất cả các công tắc nguồn về vị trí O (off), tháo rời khối thiết lập và đặt tất cả các bộ phận về nơi bảo quản của chúng.	



Hình 6. Mẫu phát xạ của anten thu

3- Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Thiết bị không hoạt động.	- Do bộ lắp chưa hoàn chỉnh.	- Kiểm tra các thiết bị trên bộ lắp. - Kiểm tra các vít nối. - Kiểm tra thao tác cấp nguồn.
2	Không xác định được các thông số đo.	- Do bộ tạo dao động. - Cách đo chưa chuẩn.	- Kiểm tra bộ Gunn, thời gian chờ. - Kiểm tra thao tác đo.
3	Không xác định được mẫu phát xạ của anten.	- Chưa xác định đúng các thông số.	- Kiểm tra các thông số.

IV- KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ

TT	Nội dung đánh giá	Các cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình, yếu, kém)
1	Thiết lập được thiết bị.	
2	Vẽ được mẫu phát xạ.	
3	Biết sử dụng phần mềm điều khiển anten.	

Bài số 12

KHẢO SÁT ĐỘ TĂNG ÍCH CỦA ANTEN LOA VÀ CÁC TÍN HIỆU VỚI ANTEN LƯỠNG CỰC

I- MỤC TIÊU

- Cung cấp kiến thức về đặc điểm của anten loa và anten lưỡng cực.
- Hiểu được đặc tính của anten loa và anten lưỡng cực.
- Rèn luyện tác phong công nghiệp trong lao động.

II- KIẾN THỨC CHUYÊN MÔN CHO BÀI THỰC HÀNH

1. Phản xạ

Trong quá trình đo, tín hiệu được truyền đi có thể bị phản xạ một phần bởi các vật cản nằm trên đường truyền dẫn, do đó sẽ ảnh huởng đến kết quả thu được. Thậm chí các vật cản không trực tiếp nằm trên đường truyền tín hiệu cũng có thể làm phản xạ một phần tín hiệu truyền đi. Để giảm được các phản xạ này, khi tiến hành thí nghiệm phải chọn được vị trí không có vật cản và các vật có tính kim loại.

2. An toàn cho RF

Nguyên tắc an toàn nhất khi làm việc với thiết bị vi ba là cần tránh ở mức độ bức xạ nguy hiểm. Khả năng bức xạ trong hệ thống đo và đào tạo là rất thấp để có thể gây nguy hiểm. Máy phát RF bức xạ 2mW ở 1GHz và 10mW ở 10GHz. Làm một phép so sánh, một máy điện thoại có thể bức xạ 300mW ở 850MHz..

Để đạt được độ an toàn cao, người sử dụng phải nhớ, bấm vào nút OFF để tắt nguồn RF POWER khi đứng trước anten phát.

8(t) – 317

3. Các đo lường anten cơ bản

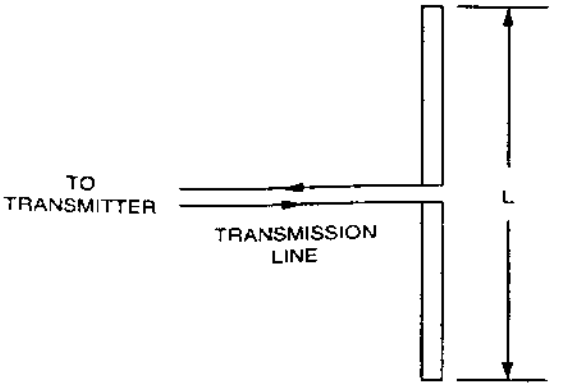
Khi nghiên cứu về anten chúng ta phải đề cập đến các phép đo, các phép so sánh về các tham số đặc tính của các loại anten khác nhau. Trong bài này anten dipole được sử dụng như là một dạng tiêu biểu của anten dây, ăng ten loa được sử dụng để đại diện cho loại anten mở.

Kích thước vật lý của một anten liên quan đến tần số làm việc hoặc bước sóng, chính vì vậy kích thước ăng ten thường được tính theo độ dài bước sóng công tác của nó.

4. Giản đồ bức xạ của anten dipole có chiều dài λ/2 tại tần số 1 GHz

Anten dipole và dipole lý tưởng

Anten dipole là một dạng anten đơn giản nó bao gồm 2 chấn tử hoặc dây được căn thẳng như hình 1-1. Độ dài của anten này là L. Anten dipole được nối với tâm của bộ phát thông qua một đường truyền dẫn.



Hình 12.1 Anten dipole

Các mẫu phát xạ

Mẫu phát xạ là biểu diễn đồ hoạ 3 chiều về đặc tính phát xạ trường xa của một anten. Đây là một hàm của các toạ độ không gian. Vùng trường xa là một vùng đủ xa để các mẫu phát xạ độc lập với khoảng cách từ anten. Mẫu phát xạ biểu diễn sự phân bố năng lượng tính theo các hướng khác nhau được phát ra từ anten. Nó biểu diễn mức tương đương công suất phát theo hướng phát. Mặc dù khái niệm mẫu phát xạ được sử dụng, nhưng nó cũng được dùng cho các anten thu. Mẫu thu của một anten giống như mẫu phát xạ của nó. Đây là một nguyên tắc cơ bản, được gọi là lý thuyết hai chiều.

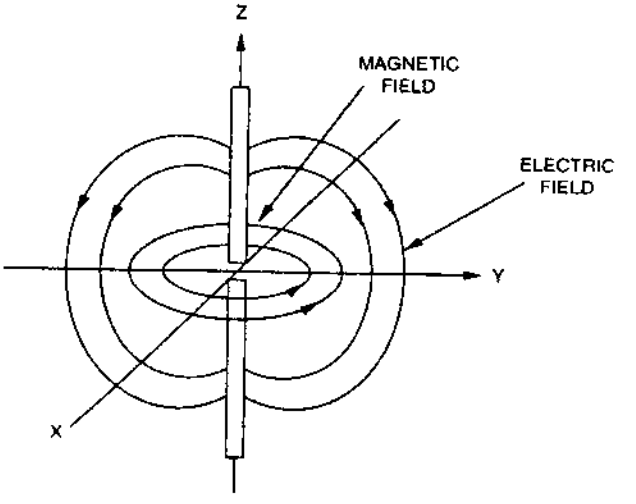
Mặc dù một mẫu phát xạ hoàn chỉnh là hàm 3 chiều, nhưng 2 chiều trong số đó thường đã đủ để biểu diễn các đặc tính định hướng của anten. Trong đa số các trường hợp, hai mẫu phát xạ được sử dụng trong các mặt phẳng trực giao với nhau. Một mặt phẳng song song với điện trường, một mặt phẳng song song với từ trường. Hai mặt phẳng này được gọi là các mặt phát xạ E và H.

Với anten dipole lý tưởng là định hướng vì sự bức xạ tại một số hướng mạnh hơn tại các hướng khác.

Độ rộng búp sóng nửa công suất của một anten là góc giữa các điểm trong búp sóng chính, tại đó công suất tín hiệu bức xạ bằng một nửa (-3dB) công suất bức xạ tại hướng có công suất cao nhất.

$HPBW = |\theta_{HPBW\ trái} - \theta_{HPBW\ phải}|$ (1)

HPBW của 1 anten dipole lý tưởng trong mặt phẳng điện trường là 90°Một anten dipole thực tế có chiều dài L. Các chiều dài thông thường là $\lambda/2$, λ, $3\lambda/2$, trong đó λ là chiều dài bước sóng của tín hiệu.



Hình 12.2 - Sự phân bố cường độ sóng của một anten dipole có chiều dài λ/2.

5. Sự phân cực của anten

Sự phân cực của một anten mô tả hướng truyền của sóng điện từ được phát ra bởi anten trong điện trường tại điểm xa điện trường. Chính xác hơn, nó mô tả hướng mà tại đó cường độ trường là lớn nhất.

Nhiều anten được phân cực tuyến tính, đó là sự dịch chuyển của vectơ điện trường trong một chu kỳ được mô tả bằng một đường thẳng trong không gian. Những anten như vậy được gọi là anten phân cực đứng hoặc anten phân cực ngang. Ngoài ra còn có phân cực tròn hoặc phân cực elip.Sự phân cực của một anten thường có thể suy ra từ dạng hình học của nó.

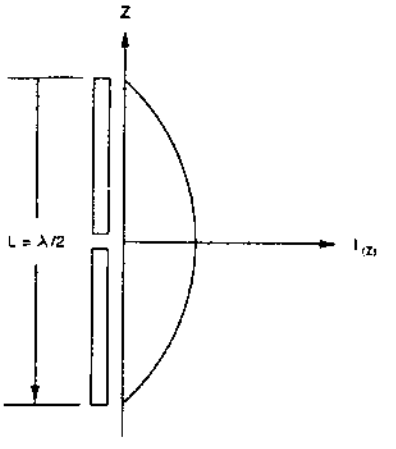
6. Giản đồ bức xạ của ống dẫn sóng mở tại tần số 10 GHz

Anten dipole là một ví dụ của anten dây, trong nó có sự bức xạ của phần tử dòng điện. Đây là đặc điểm khác căn bản của anten loa. Đây là loại anten có góc mở để trường điện từ xuyên qua nó.

Ống dẫn sóng mở hình chữ nhật là một ví dụ đơn giản của anten loa. Một ví dụ khác là một ống dẫn sóng có khoét các khe, còn được gọi là anten khe.

Sự bức xạ của một anten loa hình chữ nhật đồng đều

Coi một ống dẫn sóng mở hình chữ nhật đóng vai trò như một anten loa.



Hình 12.3. Góc mở hình chữ nhật.

Giá trị trường trong mặt phẳng điện trường được tính bằng biểu thức sau:

$$E_\theta = j\beta \frac{e^{j\beta r}}{2\pi r} E_0 L_x L_y \frac{\sin\left[(\beta L_y / 2)\sin\theta\right]}{(\beta L_y / 2)\sin\theta} \qquad (12\text{-}1)$$

Biểu thức trên đưa ra giản đồ bức xạ cơ bản của FE(θ).

$$F_E(\theta) = \frac{\sin\left[(\beta L_y / 2)\sin\theta\right]}{(\beta L_y / 2)\sin\theta} \qquad (12\text{-}2)$$

Trong mặt phẳng từ trường giá trị của trường được tính theo biểu thức sau:

$$E_\theta = j\beta \frac{e^{j\beta r}}{2\pi r} E_0 L_x L_y \cos\theta \frac{\sin[(\beta L_x/2)\sin\theta]}{(\beta L_x/2)\sin\theta} \qquad (12\text{-}3)$$

Biểu thức trên đưa ra giản đồ bức xạ cơ bản của FH(θ):

$$F_H(\theta) = \cos\theta \frac{\sin[(\beta L_x/2)\sin\theta]}{(\beta L_x/2)\sin\theta} \qquad (12\text{-}4)$$

Hai giản đồ bức xạ cơ bản trên là 2 giản đồ của hàm (sinx)/x. Giản đồ bức xạ hoàn chỉnh là sự kết hợp 2 giản đồ bức xạ của hàm (sinx)/x trong mặt phẳng điện trường và trong mặt phẳng từ trường.

Các khái niệm

- P_o(w) là công suất cung cấp cho anten phát
- P_{rad}(w) là công suất bức xạ của anten phát
- η(không đơn vị): hiệu suất bức xạ: $\eta = \frac{P_{rad}}{P_o}$

Đối với nhiều anten hiệu suất bức xạ gần bằng 1 (100%). Tuy nhiên với một số anten, chẳng hạn như các anten dây ngắn (ví dụ, một anten dipole lý tưởng đã đưa ra ở bài 1-1) thì hiệu suất bức xạ là khá nhỏ.

- ϕ (w/sr): cường độ bức xạ.

Steradian (sr) là đơn vị của góc đồng tâm và có 4π steradian trong một mặt cầu. Vì thế chúng ta có thể định nghĩa cường độ bức xạ trung bình là:

$$\Phi_{\text{arg}} = \frac{P_{rad}}{4\pi}(w/sr)$$

- D(không đơn vị): Hệ số định hướng

Hệ số định hướng là cường độ bức xạ lớn nhất ở hướng liên quan tới cường độ bức xạ trung bình của một anten đẳng hướng truyền cùng một công suất.

$$D = \frac{\Phi_{\max}}{\Phi_{\text{arg}}} = \frac{\Phi_{\max}}{P_{rad}/4\pi}$$

- G(không đơn vị): Hệ số tăng ích của anten hay hệ số tăng ích định hướng.

Với một anten không suy hao thì hệ số tăng ích của anten hay hệ số tăng ích định hướng chính là hệ số định hướng D. Tuy nhiên hiệu suất bức xạ η của một anten là < 1 (100%), do đó có sự khác nhau giữa G và D:

$G = \eta.D$

- Ω_a(steradians: sr): Là góc đồng tâm với búp sóng của anten

Ω_a tương ứng với góc đồng tâm được yêu cầu để bức xạ toàn bộ công suất Prad ở mức cường độ bức xạ lớn nhất

$$Prad = \Omega_a.\phi_{max}$$

Khi đó một định nghĩa khác của hệ số định hướng là:

$$D = \frac{4\pi}{\Omega_a}$$

- A_e (m^2): vùng hiệu dụng hay góc mở hiệu dụng

Vùng hiệu dụng tương ứng với vùng hấp thụ hiệu dụng của anten đối với một sóng phẳng truyền tới. Đối với một anten loa, A_e bằng hoặc nhỏ hơn góc mở vật lý. Mối quan hệ giữa hệ số tăng ích và chiều dài sóng là: (với λ và A_e có cùng đơn vị)

$$G = \frac{4\pi}{\lambda^2} A_e$$

- η_{ap} (không đơn vị): Hiệu suất góc mở hay hiệu suất anten của một anten loa.

η_{ap} là tỉ số giữa vùng hiệu dụng A_e và vùng vật lý của góc mở của một anten loa. 50% là giá trị thích hợp thường sử dụng đối với hiệu suất góc mở.

$$\eta_{ap} = \frac{A_e}{A_p}$$

- F/B: Tỷ số theo hai chiều trước - sau của anten.

Tỷ số so sánh độ mạnh tín hiệu theo hướng phát mong muốn hay độ mạnh của tín hiệu nhận được theo hướng đối diện. Tỷ số này còn mô tả khả năng phân biệt giữa tín hiệu đến từ phía trước và tín hiệu nhiễu đến từ phía sau của anten khi anten được sử dụng là anten thu.

F/B = Búp sóng chính (dB) - búp sóng phụ (dB)

III- THỰC HÀNH

1- Điều kiện thực hiện

1.1. Bản vẽ: Sơ đồ nguyên lí lắp đặt anten phát và thu.

1.2. Thiết bị:

Biểu đồ dưới đây đưa ra một số thiết bị được sử dụng để thực hiện bài tập này.

Mô hình	Phân loại
9505	Bộ tạo sóng
9506	Bộ định vị anten
9507	Giao diện tiếp nhận dữ liệu/cấp nguồn
9550	Anten loa, góc mở lớn
9555	Anten mở đầu cuối ống dẫn sóng
9561	Anten dây
9594-10	Cáp và phụ kiện
9594-A	Phụ kiện ống dẫn sóng
9595	Cột chống anten
	Máy tính.

1.3. Dụng cụ: Đồng hồ vạn năng, que đo, mỏ hàn.

1.4. Vật tư: Thiếc, nhựa thông, dây cấp nguồn và cáp nối, các cầu nối.

1.5. Thời gian: Thực hiện trong 5 tiết

2- Trình tự thực hiện

2.1. Nghiên cứu sơ đồ nguyên lí lắp đặt anten phát và thu.

2.2. Công tác chuẩn bị

2.2.1. Kiểm tra vật tư: Xem có đầy đủ hay không? Có cần bổ sung thêm vật tư gì?

2.2.2. Kiểm tra dụng cụ: Xem dụng cụ có đầy đủ và tốt hay không? Có cần bổ sung thêm dụng cụ hay không?

2.2.3. Kiểm tra tình trạng thiết bị: Xem thiết bị có chuẩn hay không, có đảm bảo yêu cầu thực hành hay không?

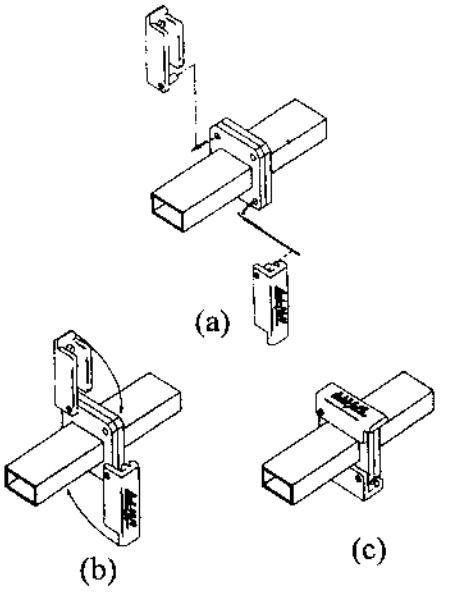
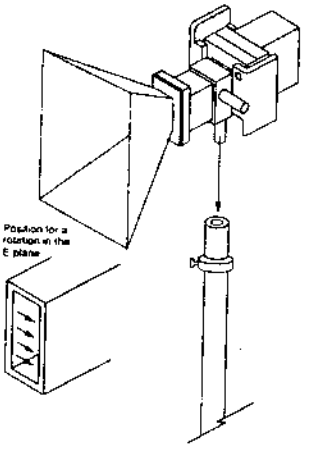
2.2.4. Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Có thuận lợi, phù hợp và an toàn cho thực hành hay không?

2.3. Trình tự khảo sát độ tăng ích của anten loa và các tín hiệu với anten lưỡng cực.

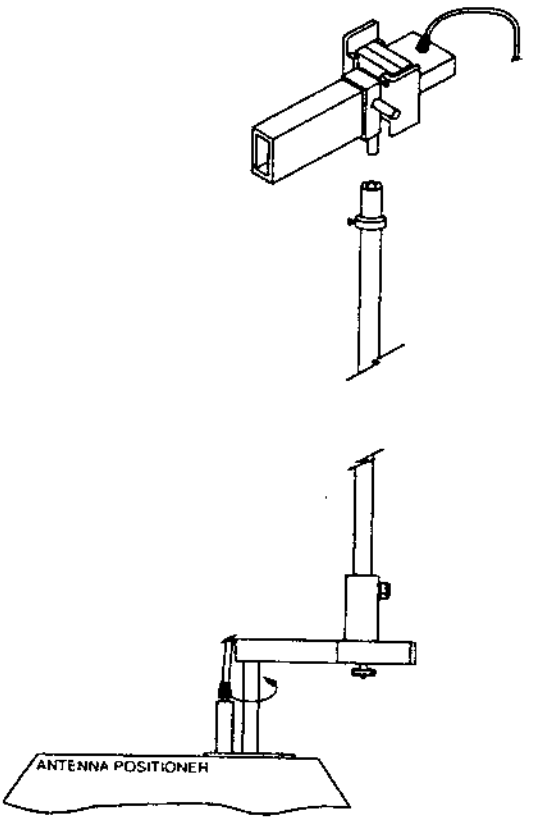
TT	Tên công việc	Thiết bị - Dụng cụ		Yêu cầu kỹ thuật
	Khảo sát độ tăng ích của anten loa và các tín hiệu với anten lưỡng cực	Mô hình	Phân loại	- Lắp chính xác hệ thống viba sử dụng anten loa và anten lưỡng cực. - Thực hiện các phép đo chuẩn, sai số min. - An toàn. - Hệ thống đảm bảo thu phát được tín hiệu.
		9505	Bộ tạo sóng	
		9506	Bộ định vị anten	
		9507	Giao diện tiếp nhận dữ liệu/cấp nguồn	
		9550	Anten loa, góc mở lớn	
		9555	Anten mở đầu cuối ống dẫn sóng	
		9561	Anten dây	
		9594-10	Cáp và phụ kiện	
		9594-A	Phụ kiện ống dẫn sóng	
		9595	Cột chống anten	

2.4. Hướng dẫn thực hiện khảo sát độ tăng ích của anten loa và các tín hiệu với anten lưỡng cực.

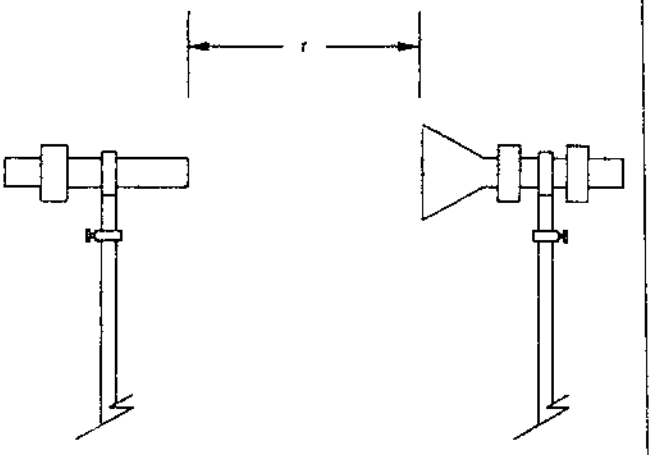
TT	Tên công việc	Hướng dẫn
1	Chèn cột anten cùng với vòng khoá vào thanh đỡ bên phát. Ghép một anten loa lớn lên trên bộ phối hợp cáp đồng trục và ống dẫn sóng. Chúng phải được nối theo cách như vậy để có tính liên tục tại chỗ nối của ống dẫn sóng. Hình 1. minh hoạ sự đấu nối hai linh kiện này cùng với sự trợ giúp của các thiết bị khoá nhanh.	Đầu tiên, điều chỉnh các lỗ trống của các linh kiện ghép với nhau. Sau đó chèn cái ghim kim loại của khoá nhanh vào trong một lỗ và chèn cái ghim của khoá nhanh thứ hai vào một lỗ ở góc đối diện. Cuối cùng đẩy tấm nhựa ra tới các gờ

	 *Hình 1.- Đấu nối hai linh kiện sóng ngắn.*	định hướng anten loa sao cho nó được phân cực ngang, như ở hình 2.
2	Đặt anten loa lên trên cột, chèn ống dẫn sóng vào tấm đỡ bằng nhựa và ấn nhẹ vào vị trí. Sau đó dùng cột kim loại của bộ phận hỗ trợ đặt anten lên trên cột.  *Hình 2 Lắp đặt anten phát.*	Để thực hiện việc này, đấu nối hai anten sao cho phần lớn nhất của góc mở của chúng là trực giao với nhau. Điều chỉnh cho các lỗ trống của các linh kiện ghép với nhau. Không quan tâm tới việc kém ăn khớp của hai gờ và nối chúng với khoá.

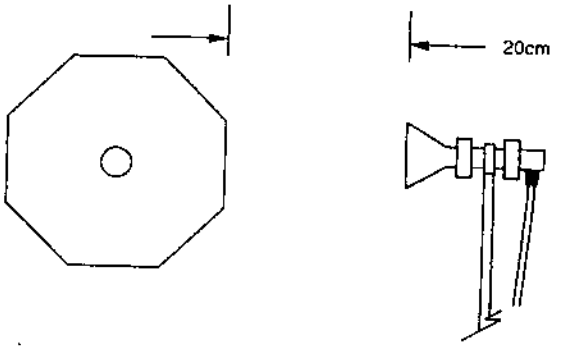
	Lắp đặt cáp SMA dài vào đầu ra bộ dao động 10 GHz của máy tạo sóng RF sau đó nối với anten.	Xem hình 2 để kiểm tra việc lắp đặt của bạn.
3	Đặt cột khác tới vòng khoá trên thanh đỡ trượt của bộ định vị anten. Nối ống dẫn sóng đầu cuối hở với bộ phối hợp cáp đồng trục và ống dẫn sóng. Với thí nghiệm đầu tiên, chúng ta sẽ tạo ra sự gián đoạn tại chỗ nối của ống dẫn sóng.	
	Đặt anten lên trên cột với phía dài hơn của góc mở được định hướng thẳng đứng. Sử dụng thanh đỡ trượt, đảm bảo ống dẫn sóng đầu cuối hở nằm trên đường trùng với tâm quay của bộ định vị anten.	Điều chỉnh trực tiếp trên thiết bị.



Hình 3. Lắp đặt anten thu.

4	Dùng cáp SMA trung gian, đấu nối anten thu với đầu vào RF trên đầu của bộ định vị anten.	không được nhìn trực tiếp vào anten loa trong khi nguồn RF đang ở vị trí ON.
5	Xem hình 4, vị trí các anten cách nhau một khoảng r = 1m. Điều chỉnh sao cho chúng ở cùng độ cao và đối diện trực tiếp với nhau. Thực hiện các bước điều chỉnh sau: Trên máy tạo sóng RF Bộ dao động 10 GHz.....1 KHz Đầu nguồn dao động RF 10 GHz.....OFF Đầu nguồn dao động RF 1 GHz .....OFF Bật máy tạo sóng và bộ cấp nguồn. Bật máy tính và bắt đầu phần mềm LVDAM-ANT	xem ở hình 4.
	 *Hình 4- Khoảng cách r giữa các anten.*	Lúc này, vị trí các anten cách nhau một khoảng r = 1.5m, vẫn được định hướng trong mặt phẳng điện trường và đối diện với nhau.
	Sự thu nhận giản đồ bức xạ	
6	Chuyển nguồn RF của bộ dao động 10 GHz trên máy tạo sóng RF sang vị trí ON (bật). Đặt mức suy giảm ở 0 dB.	Lưu ý: Mặt phẳng dẫn được đặt trong điện trường, song song với sự phân cực của nó,

	Bắt đầu sự thu nhận đầu tiên Khi hoàn thành việc thu nhận, chuyển đầu nguồn RF trên máy tạo sóng RF sang OFF.	đóng vai trò như một mạch điện ngắn và có xu hướng triệt tiêu trường.
7	Lưu giản đồ bức xạ như là mặt phẳng điện trường của anten1. Sử dụng hộp thông tin để xác định rõ giản đồ. Định hướng giản đồ sao cho vị trí tín hiệu lớn nhất MSP là 0°	
8	Tháo anten thu ra khỏi cột và điều chỉnh đầu nối giữa ống dẫn sóng đầu cuối hở với bộ phối hợp để nhận được tính liên tục tại chỗ nối của 2 linh kiện.	
9	Đặt cố định anten mới lên trên cột với góc mở được định hướng thẳng đứng. Đảm bảo các anten vẫn cách nhau 1m. Tối ưu hoá mức suy giảm, sau đó thực hiện sự thu nhận của mặt phẳng điện trường. Lưu giản đồ mới này trong hộp dữ liệu của anten 2 và điều chỉnh MSP của nó tại 0°.	Lưu ý: Bạn sẽ thực hiện việc điều chỉnh này mỗi khi bạn phải thiết lập chính xác anten để thu được biên độ lớn nhất của tín hiệu.
10	So sánh mặt phẳng điện trường của anten1 và anten2. Bạn đã dự tính kết quả này chưa? Tính đến sự khác nhau trong các mức suy giảm, đưa ra sự suy giảm tín hiệu do sự không liên tục tại chỗ nối của ống dẫn sóng.	
11	Điều khiển độ suy giảm để tối ưu hoá sự thu nhận của tín hiệu. Bắt đầu việc thu nhận và lưu trong hộp dữ liệu của anten3. Dùng cột kim loại thứ hai trên tấm đỡ bằng nhựa, quay cả 2 anten 90°: cả anten loa rộng và anten ống dẫn sóng đầu cuối hở. Bây giờ chúng được định hướng theo mặt phẳng từ trường. Thực hiện sự thu nhận mới. Lưu giản đồ bức xạ công suất này trong hộp dữ liệu của anten3.	Lưu ý: Giữ mặt phẳng dẫn (cách 20m) gần với anten thu và quan sát các kết quả tương tự.

	Hiện giờ bạn có các giản đồ bức xạ mặt phẳng điện trường và từ trường của anten; đặt MSP của chúng tại 0°. Ghi lại các giản đồ được lưu trong hộp dữ liệu của anten3, sau đó in chúng ra. Chọn các nút H-E và 3-D để quan sát các mẫu trong không gian của các giản đồ đó. In mẫu 3-D ra. **Sự phân cực** Quay ống dẫn sóng hở để có 2 anten đối diện nhau. Các anten vẫn được định hướng theo mặt phẳng điện trường. Bật nguồn RF 10GHz. Chọn độ suy giảm 15 dB, ghi lại mức tín hiệu.	
12	Đảm bảo anten thu đối diện phù hợp với anten phát, thực hiện các bước sau: - Chọn các lệnh **View, Full Screen Input Data.** Tỷ lệ hiển thị rộng cho phép bạn thấy một cách chính xác cửa sổ mức tín hiệu khi bạn di chuyển khỏi màn hình. Giữ mặt phẳng tiếp đất hình bát giác (đi kèm với hệ thống) cách 20cm ở phía trước anten phát được định hướng thẳng đứng , song song với hướng của tín hiệu truyền lan, và thẳng tâm với anten, như ở hình 5.  *Hình 5 .Vị trí của mặt phẳng tiếp đất.*	Nới lỏng các vít cố định ở đáy cột anten thu, quay từ từ anten. - Quan sát sự thay đổi của mức tín hiệu, cố định cột khi anten ở vị trí thu được biên độ tín hiệu lớn nhất. Ghi lại mức tín hiệu thu được: S_1 = --------- dB. Quan sát màn hiển thị

13	Ghi lại mức tín hiệu thu được: S_2 = ---------- dB. Giữ nguyên khoảng cách với anten, xoay mặt phẳng dẫn nằm ngang, vẫn thẳng tâm với loa. Ghi lại mức tín hiệu nhận được: S_3 = -------- dB. Chọn lệnh View, 2D để quay trở lại màn hình hiển thị chính.	
14	Quan sát 3 kết quả này, bạn có thấy khi bạn thực hiện sự thu nhận mặt phẳng từ trường sử dụng loại anten này thì sự phân cực của tín hiệu là thẳng đứng hoặc ngang không? Hãy giải thích.	Giá trị xấp xỉ được đưa ra bởi công thức này nên sử dụng với những anten có búp sóng hẹp mà không phải là trường hợp của anten ống dẫn sóng hình chữ nhật đầu cuối hở, như bạn thấy qua giản đồ bức xạ bạn đã vẽ. Hệ số tăng ích của anten loại này đã được đánh giá tốt nhất qua thực nghiệm.
	HPBW, hệ số định hướng và vùng hiệu dụng	
15	Dùng các con trỏ đánh giá độ rộng búp sóng nửa công suất của các mặt phẳng điện trường và từ trường của anten ống dẫn sóng đầu cuối hở. HPBWE = ------- HPBWH = -------	
16	Sử dụng phương trình sau, hãy tính hệ số định hướng của anten này: $D = \frac{4\pi}{\Omega_a} = \frac{\frac{360^2}{\pi}}{HPBW_E.HPBW_H}$ D = ------- Sử dụng phương trình sau để tính giá trị xấp xỉ tốt hơn của hệ số định hướng (xét suy hao do các búp sóng phụ): $D = \frac{\frac{2(360)^2}{\pi^2}}{HPBW_E.HPBW_H} = \frac{2600}{HPBW_E.HPBW_H}$ D = -------	

17	Biết hiệu suất phát xạ (η) của một ống dẫn sóng đầu cuối hở gần bằng 1 và tần số phát là 10.5 GHz, sử dụng công thức sau tính vùng hiệu dụng A_e của anten: $$G_a = \frac{4\lambda}{\pi^2} A_e$$ Do đó: $A_e = \frac{\lambda^2}{4\pi} G_a$ = ------- m^2	Nếu sau này bạn còn sử dụng các giản đồ bức xạ thì hãy ghi chúng lại, sau đó thoát khỏi phần mềm LVDAM-ANT. Tắt tất cả các nguồn, tắt máy tính, không lắp đặt nữa, đưa tất cả các linh kiện vào ngăn lưu trữ.
18	So sánh A_e với góc mở vật lý của anten. Chúng ta sử dụng hiệu suất góc mở η_{ap} để giải thích khi sử dụng góc mở vật lý của anten Ap thì hiệu quả như thế nào: $A_e = \eta_{apAp}$. Sử dụng phương trình sau tính góc mở vật lý của anten ống dẫn sóng hình chữ nhật đầu cuối hở: $$A_p = A \times B$$ trong đó A và B là chiều dài và chiều cao tương ứng của ống dẫn sóng đầu cuối hở (kích thước bên trong), tính theo met. A_p = ------- m^2 sau đó tính hiệu suất góc mở η_{ap}: $$\eta_{ap} = \frac{A_e}{A_p} = \text{------}$$ Hiệu suất góc mở của một anten luôn luôn ở giữa 0 và 1. Trong trường hợp này, nên lấy gần bằng 1. Kết quả của bạn có thể vượt quá giá trị này. Giải thích lỗi này, xem phương trình sau: $$D = \frac{2600}{HPBW_E . HPBW_H}$$	

3- Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Thiết bị không hoạt động.	- Do bộ lắp chưa hoàn chỉnh.	- Kiểm tra các thiết bị trên bộ lắp. - Kiểm tra các vít nối. - Kiểm tra thao tác cấp nguồn.
2	Không xác định được giản đồ bức xạ.	- Chưa xác định được các thông số. - Cách đo chưa chuẩn.	- Kiểm tra các thông số điện trường và từ trường. - Kiểm tra thao tác đo.

IV- KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ

TT	Nội dung đánh giá	Các cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình, yếu, kém)
1	Xác định được giản đồ bức xạ.	
2	Lắp được anten phát và thu.	
3	Xác định được HPBWE .	

Bài số 13

THÍ NGHIỆM VỀ CÁC LOẠI ANTEN KHÁC

I- MỤC TIÊU

- Cung cấp kiến thức về đặc điểm của anten dàn và anten chữ nhật.
- Hiểu được đặc tình của anten dàn và anten chữ nhật.
- Rèn luyện tác phong công nghiệp trong lao động.

II- KIẾN THỨC CHUYÊN MÔN CHO BÀI THỰC HÀNH

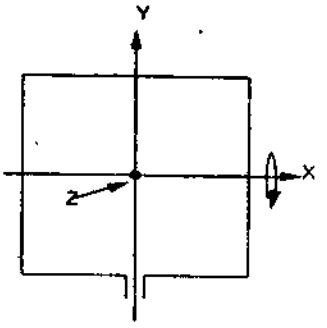
1. Thảo luận về các kiến thức cơ bản

*Anten khung

- Anten khung toàn sóng

Anten khung với chiều dài khung bằng λ (anten khung toàn sóng) được sử dụng nhiều bởi chúng có hệ số tăng ích hợp lý và trở kháng đầu vào thích hợp. Chúng có nhiều hình dạng khác nhau: hình tròn, hình vuông, hình chữ nhật và hình thoi (dáng viên kim cương). Tất cả những khuôn dạng này đưa ra nhiều hay ít các giản đồ bức xạ và hệ số tăng ích tương ứng khác nhau

Với anten khung cần quan tâm tới ba mặt phẳng: mặt phẳng điện trường, mặt phẳng từ trường và mặt phẳng khung - là mặt phẳng chứa anten. Để minh hoạ cho các mặt phẳng này, ta xem xét anten khung vuông.

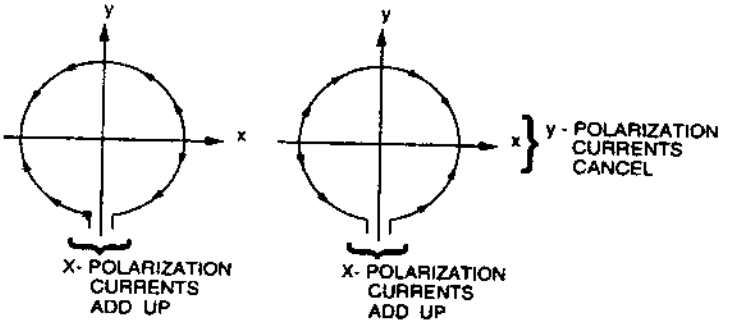


Hình 13.1. Anten khung vuông

Giả thiết anten khung được giữ thẳng đứng phía trước bạn trong mặt phẳng x-y và trục z được định vị hướng về phía bạn, như trong hình 13.1. So sánh anten khung với anten dipole tiếp sóng tại điểm giữa, bạn có thể thấy rằng mặt phẳng x-z là mặt phẳng điện trường, mặt phẳng y-z là mặt phẳng từ trường và mặt phẳng khung là mặt phẳng x-y.

* Sự phân cực

Hình 13.2(a) và (b) chỉ ra dòng chạy trong anten khung ở hai khoảng cách khác nhau. Hình này cho biết, theo hướng trục x dòng điện trong cả hai nửa của anten khung được cộng với nhau trong khi đó theo hướng y các dòng triệt tiêu lẫn nhau. Với lý do này sóng trong mặt phẳng điện trường được phân cực theo hướng x.



Hình 13.2 Sự phân cực của mặt phẳng điện trường theo hướng x

Trở kháng, hệ số tăng ích và độ rộng búp sóng

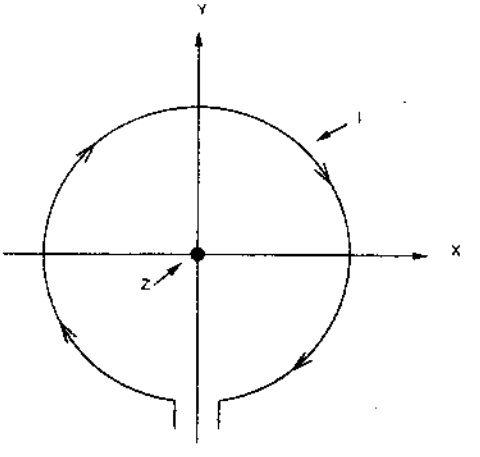
Điện trở đầu vào của anten khung có giá trị rơi vào khoảng xung quanh 100Ω khi độ dài của khung xấp xỉ bằng λ. Với độ dài này, điện kháng đầu vào

giảm tới một giá trị rất nhỏ. Với điều kiện này anten khung được sử dụng nhiều và có băng thông thích hợp. Nó có hệ số tăng ích vào khoảng 3.09dB, thấp hơn hệ số tăng ích 3.82 dB của anten dipole toàn sóng nhưng lớn hơn hệ số tăng ích 2.15 dB của anten dipole nửa sóng. Do đó theo lý thuyết độ rộng búp sóng của nó nằm trong khoảng giữa 47° của anten dipole toàn sóng và 78° của anten dipole nửa sóng.

Anten khung nhỏ

Các anten khung nhỏ là các anten khung có độ dài xấp xỉ một phần tám bước sóng $\lambda/8$ hoặc nhỏ hơn. Chúng có giản đồ bức xạ khác so với giản đồ bức xạ của anten khung toàn sóng và được sử dụng nhiều trong các ứng dụng đặc biệt như định hướng.

Do độ dài của anten khung nhỏ hơn nhiều so với chiều dài bước sóng nên dòng trong tất cả các phần của khung có thể được coi như là đồng pha, như trong hình 13.3 Vì thế nên điện trường trên trục z bằng không. Điều này khác với anten khung toàn sóng, có điện trường trên trục z là mạnh nhất.



Hình 13.3. Dòng điện trong anten khung nhỏ

*Anten chữ nhật

Anten chữ nhật(anten khung) cũng được phân cực tuyến tính. Ví dụ một anten khung toàn sóng thẳng đứng được tiếp sóng từ đáy hoạt động có phần giống như anten dipole nằm ngang và tạo ra sóng phân cực ngang. Nếu ta dịch chuyển thiết bị tiếp sóng từ đáy sang bên phải hoặc trái thì sóng sẽ được phân cực đứng.

Sự phân cực của anten cũng có dạng elip hoặc tròn. Sự phân cực dạng elip là kết quả từ sự kết hợp hai vectơ điện trường Phân cực tuyến tính và phân cực tròn là các trường hợp đặc biệt của phân cực dạng elip.

Để có sự phân cực tròn, điện trường phải quay nhanh. Có một số cách để đạt được kết quả này.

Một cách là phát cả một sóng phân cực đứng và một sóng phân cực ngang.Một cách khác là phát một sóng điện dọc theo anten xoắn có kích thước thích hợp.

* Anten giàn ký sinh (Yagi - Uda)

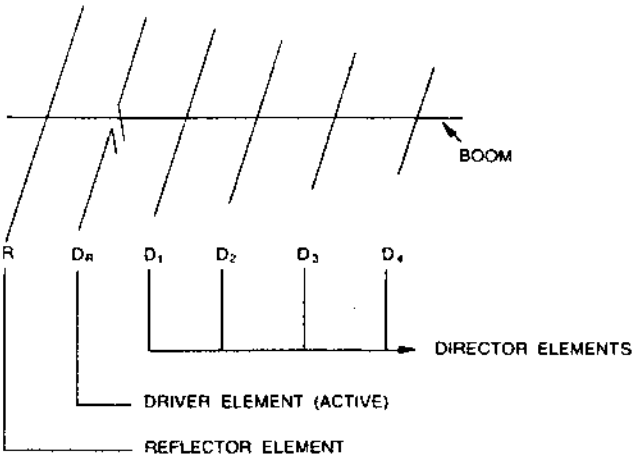
Một anten bao gồm các phần tử riêng biệt được gọi là giàn anten.

Hiệu ứng giàn cũng có thể đạt được bằng cách sử dụng các phần tử của anten ký sinh - các cấu trúc kim loại hay là dây dẫn không được nối với mạng tiếp sóng. Trong trường hợp này, hiệu ứng giàn có thể được coi như là do dòng cảm ứng bởi trường điện từ trong phần tử của anten ký sinh. Các phần tử này nhận được sự kích thích do việc ghép trường gần từ các phần tử kích thích.

Anten vòng dẹt thẳng đứng đặt tại vị trí cách một khoảng λ/4 so với cột kim loại đứng đã cho thấy hệ số tăng ích tăng thêm vài dB theo hướng đối diện với cột. Cột anten trong trường hợp này đóng vai trò như một phần tử phản xạ trong giàn anten ký sinh.

Nguyên lý cơ bản của anten Yagi

Hình 13.4 Minh hoạ một anten Yagi 6 phần tử.



Hình 13.4. Anten Yagi 6 phần tử.

Một anten Yagi bao gồm các phần tử sau:

- Một phần tử tích cực hay phần tử kích thích được nối với mạng tiếp sóng.
- Một phần tử phản xạ ở một phía của phần tử tích cực.
- Một hoặc nhiều hơn phần tử hướng xạ ở bên phía khác của phần tử tích cực, có xu hướng tập trung công suất phát xạ.

Khi sử dụng một vài phần tử hướng xạ, các phần tử tiếp theo thường có phần ngắn hơn và đặt cách nhau xa hơn. Khoảng cách của phần tử phản xạ và phần tử hướng xạ thứ nhất là quan trọng nhất để xác định khoảng cách đối với các phần tử hướng xạ khác và có hiệu quả lớn nhất trong việc phối hợp. Tuy nhiên khoảng cách của các phần tử không phải là tới hạn.

Hiệu ứng của phần tử tích cực trên các phần tử ký sinh rất gần với nó là cảm ứng dòng trong các phần tử này, vì vậy mà điện trường của chúng có biên độ lớn hơn hay nhỏ hơn hoặc bằng và ngược pha so với trường vốn có. Các mô phỏng của máy tính cho biết việc tăng chiều dài của phần tử phản xạ và việc giảm chiều dài của phần tử hướng xạ, so sánh với chiều dài phần tử tích cực, đưa ra hiệu ứng hướng tính.

Khi có nhiều hơn một phần tử hướng xạ sẽ có lợi ích đáng kể, chẳng hạn như hệ số tăng ích của anten tăng lên. Tuy nhiên, lợi ích giảm dần khi số lượng các phần tử hướng xạ tăng. Điều này là do dòng cảm ứng của các phần tử giảm và do vậy mà hệ số tăng ích của anten tăng lên.

Bảng 1. Hệ số tăng ích của anten Yagi với số lượng các phần tử khác nhau (khoảng cách = 0,15λ).

Số lượng phần tử	Hệ số tăng ích
3	8,7
4	9,9
5	10,5
6	11,1

Trở kháng vào của anten Yagi là một hàm của trở kháng vào của phần tử kích thích, nhưng bị cảm ứng rất lớn từ các phần tử ký sinh. Theo lý thuyết có

thể tính được một giá trị trở kháng vào của giàn anten dipole 3 phần tử bằng khoảng 25Ω.

III- THỰC HÀNH

1- Điều kiện thực hiện

1.1. Bản vẽ: nguyên lí lắp đặt anten khung.

1.2. Thiết bị:

Biểu đồ dưới đây đưa ra một số thiết bị được sử dụng để thực hiện bài tập này.

Mô hình	Phân loại
9505	Bộ tạo sóng
9506	Bộ định vị anten
9507	Giao diện tiếp nhận dữ liệu/cấp nguồn
9560	Anten Yagi
9561	Anten dây
9594-10	Cáp và phụ kiện
9595	Cột chống anten

1.3. Dụng cụ: Đồng hồ vạn năng, que đo, mỏ hàn.

1.4. Vật tư: Thiếc, nhựa thông, dây cấp nguồn và cáp nối, các cầu nối.

1.5. Thời gian: Thực hiện trong 5 tiết

2- Trình tự thực hiện

2.1. Nghiên cứu sơ đồ nguyên lí lắp đặt anten khung.

2.2. Công tác chuẩn bị

2.2.1. Kiểm tra vật tư: Xem có đầy đủ hay không? Có cần bổ sung thêm vật tư gì?

2.2.2. Kiểm tra dụng cụ: Xem dụng cụ có đầy đủ và tốt hay không? Có cần bổ sung thêm dụng cụ hay không?

2.2.3. Kiểm tra tình trạng thiết bị: Xem thiết bị có chuẩn hay không, có đảm bảo yêu cầu thực hành hay không?

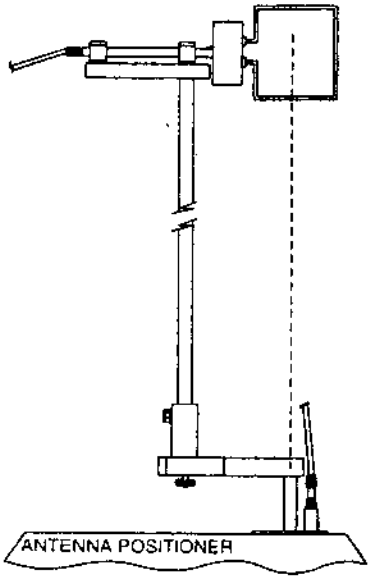
2.2.4. Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Có thuận lợi, phù hợp và an toàn cho thực hành hay không?

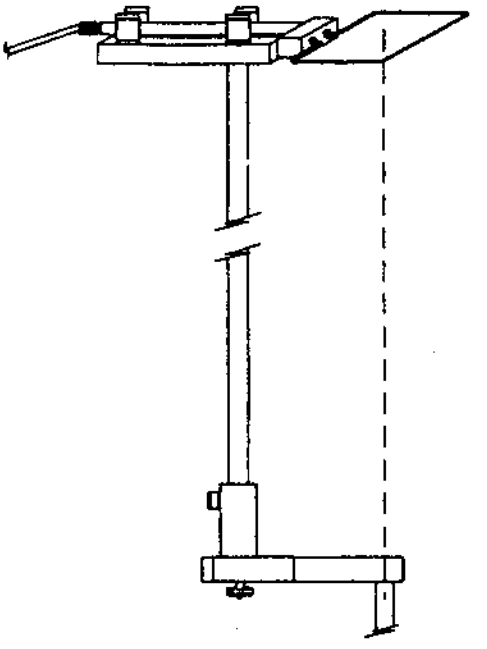
2.3. Trình tự thực hiện lắp đặt anten khung

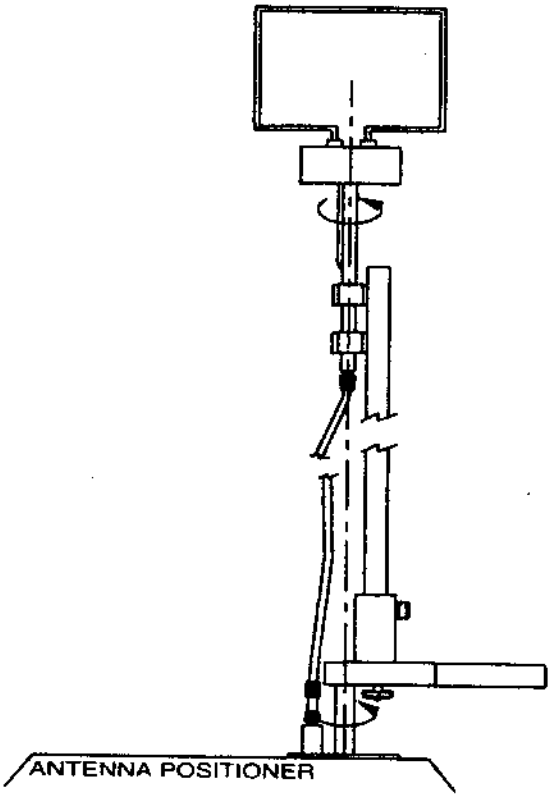
TT	Tên công việc	Thiết bị - Dụng cụ		Yêu cầu kỹ thuật
	Lắp đặt anten khung	**Mô hình**	**Phân loại**	- Lắp chính xác vị trí anten. - Thực hiện các phép đo chuẩn, sai số min. - An toàn. - Hệ thống đảm bảo thu phát được tín hiệu.
		9505	Bộ tạo sóng	
		9506	Bộ định vị anten	
		9507	Giao diện tiếp nhận dữ liệu/cấp nguồn	
		9560	Anten Yagi	
		9561	Anten dây	
		9594-10	Cáp và phụ kiện	
		9595	Cột chống anten	

2.4. Hướng dẫn thực hiện lắp đặt anten khung.

TT	Tên công việc	Hướng dẫn
1	Đặt cột anten với các kẹp nằm ngang trên thanh đỡ bên phát. Kẹp anten Yagi lên trên cột, được định hướng để thu nhận trong mặt phẳng điện trường và dùng cáp SMA đấu nối nó với đầu ra bộ dao động 1 GHz của máy tạo sóng RF.	Sử dụng thanh đỡ trượt, đảm bảo anten của bạn nằm trên đường trùng với tâm quay của bộ định vị anten và định hướng như trong hình 1
2	Sử dụng bộ đấu nối anten khung không có bộ cân bằng (giống như bạn đã sử dụng với anten vòng dẹt) và anten khung vuông có độ dài λ, lắp đặt anten khung.	
3	Đặt một cột anten khác với các kẹp nằm ngang trên thanh đỡ trượt của bộ định vị anten. Gắn anten khung lên trên cột. Gắn bộ suy giảm 10 dB với đầu vào RF ở đầu bộ định vị anten. Dùng cáp SMA trung gian đấu nối anten với bộ suy giảm.	

	 *Hình 1.Lắp đặt anten khung*	
4	Vị trí các anten cách nhau một khoảng r = 1m. Điều chỉnh sao cho chúng ở cùng độ cao và đối diện trực tiếp với nhau.	
5	Thực hiện các bước điều chỉnh sau: Trên bộ tạo sóng RF Bộ dao động 1 GHz .....1 KHz Đầu nguồn dao động RF 1 GHz .....OFF Đầu nguồn dao động RF 10 GHz ..... OFF Bật máy tạo sóng RF và bộ cấp nguồn Bật máy tính và bắt đầu với phần mềm LVDAM-ANT. **Giản đồ bức xạ**	Thiết lập các thông số trên thiết bị.
6	Chuyển đầu nguồn RF của bộ dao động 1 GHz trên máy tạo sóng RF ở vị trí ON. Điều chỉnh mức suy giảm ở 6 dB, bạn nên duy trì mức này trong suốt bài tập này. Bắt đầu thu nhận và lưu giữ giản đồ bức xạ như là mặt phẳng điện trường của anten1.	

7	Quay anten thu sao cho anten khung vuông góc với sự lắp đặt lúc trước, Thực hiện việc thu nhận và lưu giữ giản đồ bức xạ như là mặt phẳng điện trường của anten 2.  *Hình 2. Lắp đặt anten khung lần 2*	Xem trong hình 2.
8	Dịch chuyển cột anten với các kẹp nằm ngang ra khỏi thanh đỡ trượt và thay thế nó bằng một cột có các kẹp thẳng đứng. Kẹp anten khung vào cột mới này và thay cáp trung gian bằng một cáp ngắn. Không được thay đổi sự định hướng của anten Yagi. Bắt đầu việc thu nhận mới và lưu giữ giản đồ như là mặt phẳng điện trường của anten3. So sánh ba giản đồ thu nhận được. Kiểm tra sự định hướng của anten khung trong mỗi trường hợp và sự định hướng của anten Yagi. Kết quả thu được có đúng với lý thuyết không? Lắp đặt cái gì sẽ cho phép việc thu nhận của mặt phẳng điện trường ? Hãy giải thích.	Xem hình 3.

	 *Hình 3. Lắp đặt anten khung lần thứ 3*	
9	Dịch chuyển cột anten với các kẹp thẳng đứng và thay nó bằng một cột có các kẹp ngang. Cài đặt anten của bạn trên cột, quay anten Yagi sao cho nó được phân cực đứng.	Sau khi định hướng MSP của chúng ở 0°, sử dụng các nút bấm 3-D và E-H quan sát các mẫu không gian của các giản đồ của anten3.
10	Thực hiện thu nhận giản đồ bức xạ mặt phẳng từ trường và lưu giữ nó trong hộp dữ liệu của anten3. Sau khi ghi lại và lưu dữ liệu trong hộp dữ liệu anten3, in các giản đồ bức xạ của anten khung theo cấu hình không gian 2-D và 3 -D.	

	Hệ số tăng ích và độ rộng búp sóng nửa công suất	
11	Tính toán độ rộng búp sóng nửa công suất của mặt phẳng điện trường của anten khung HPBWE = _____°	
12	Dịch chuyển cột anten với các kẹp ngang từ thanh đỡ trượt và thay nó bằng một cột có các kẹp thẳng đứng. Thay anten khung bằng anten dipole nửa sóng λ/2, và dùng cáp ngắn nối nó với bộ định vị anten. Quay anten Yagi sao cho nó được phân cực ngang. Thực hiện việc thu nhận và thay giản đồ bức xạ mặt phẳng điện trường của anten1 bằng giản đồ bức xạ mới này.	
13	So sánh các giản đồ bức xạ mặt phẳng điện trường của anten dipole và anten khung. Đưa ra hệ số tăng ích (theo dBi) của anten khung.	Nếu sau này bạn còn sử dụng các giản đồ bức xạ thì hãy ghi chúng lại, sau đó thoát khỏi phần mềm LVDAM-ANT. Tắt tất cả các nguồn, tắt máy tính, tháo bỏ sự lắp đặt của bạn và đưa tất cả các linh kiện vào ngăn lưu trữ.
	Hình dạng và tính định hướng	
14	Dịch chuyển anten khung vuông ra khỏi bộ đấu nối. Lắp đặt một anten mới với khung tròn và nối nó với cột, định hướng nó để thu nhận mặt phẳng điện trường. Thu nhận giản đồ bức xạ, sau đó thay giản đồ mặt phẳng điện trường của anten1 bằng giản đồ thu nhận sau cùng này. Dịch chuyển anten khung tròn và thay nó bằng một anten khung hình thoi. Thực hiện việc thu nhận giản đồ bức xạ của anten và lưu giữ nó như là mặt phẳng điện trường anten2. Quan sát sự giống nhau giữa các giản đồ bức xạ mặt phẳng điện trường của ba anten khung với các khuôn dạng khác nhau. Sự giống nhau này có đúng với lý thuyết không? Hãy giải thích. ----------	

3- Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Không xác định được giản đồ bức xạ.	- Nguồn chưa bật. - Hệ số suy giảm chưa phù hợp.	- Bật nguồn. - Đặt đúng hệ số suy giảm.
2	Không xác định được sự khác nhau giữa các giản đồ bức xạ.	- Lắp các anten chưa chuẩn. - Điều chỉnh thông số chưa chuẩn.	- Kiểm tra lắp đặt theo sơ đồ. - Điều chỉnh lại các thông số theo quy trình.

IV- KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ

TT	Nội dung đánh giá	Các cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình, yếu, kém)
1	Lắp đúng theo sơ đồ.	
2	Xác định được giản đồ bức xạ.	
3	So sánh được sự khác nhau giữa các giản đồ bức xạ.	

Bài số 14

KẾT NỐI DỮ LIỆU QUA CÁP QUANG

I- MỤC TIÊU

- Trang bị kiến thức về nguyên lý truyền tín hiệu dữ liệu qua cáp quang.
- Hiểu các thao tác kết nối hệ thống truyền tín hiệu dữ liệu qua cáp quang.
- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị, giữ gìn vệ sinh lao động.

II- KIẾN THỨC CHUYÊN MÔN CHO BÀI THỰC HÀNH

1. Các khái niệm về sợi quang

* Định nghĩa

Sợi quang là thiết bị dẫn sóng, đó có thể là các sợi thuỷ tinh hình trụ hay bằng chất dẻo trong suốt đường kính khoảng 125μm đối với sợi thuỷ tinh và 1mm đối với sợi chất dẻo. Các sợi này gồm lõi, vỏ quang học và lớp vỏ bọc, nó truyền dẫn ánh sáng theo nguyên tắc phản xạ nhiều lần.

* Các lợi ích của việc dùng cáp quang

- Băng thông của sợi quang lớn hơn hàng trăm lần so với cáp đồng trục.

- Độ suy giảm yếu hơn: Thất thoát do độ dài đường truyền được xác định bằng độ suy giảm tuyến tính(dB/km), nó tương đương với thất thoát cường độ tín hiệu trên một đơn vị chiều dài(km). Độ suy giảm ở sợi quang nhỏ hơn 20 lần so với cáp đồng trục, nó thay đổi khoảng 1dB/km đối với sợi có chất lượng cao vài lần đối với sợi chất dẻo. Vì vậy số lượng trạm lặp ít hơn, giảm độ cồng kềnh và trọng lượng, do đó có thể truyền dẫn một lượng thông tin khổng lồ chỉ trên một sợi quang

- Không chịu ảnh hưởng của từ trường: Sự nhiễu loạn điện từ diễn ra do tín hiệu tạp âm trên đường truyền, tín hiệu truyền dẫn trên sợi quang không chịu ảnh hưởng này

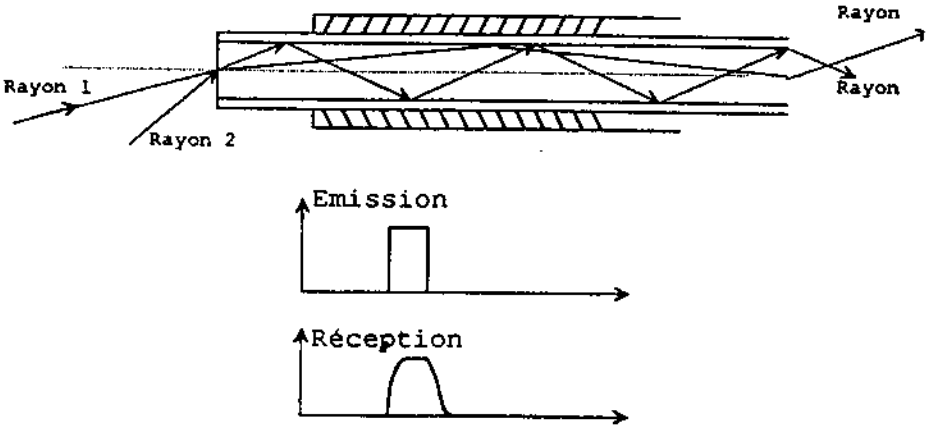
- Độ bảo mật cao: Việc truyền dẫn tín hiệu trong sợi không gây bất cứ một bức xạ nào để các thiết bị nghe trộm có thể thu được. Cáp đồng không làm được điều này. Hơn nữa, không thể đo được sự xuất hiện của dây cáp mà ta không nhìn thấy được. Ngược lại, với một máy dò cổ điển có thể dễ dàng thực hiện với cáp đồng

- Độ an toàn: Sợi quang có thể được dùng để truyền dẫn qua các vùng nguy hiểm(vùng khí quyển dễ gây nổ), vì thực tế việc đứt cáp sẽ không có nguy cơ phát ra tia lửa điện vì không có sự truyền tải dòng điện

2. Nguyên tắc truyền ánh sáng

Lõi có chiết suất nhỏ hơn lớp vỏ quang học, một tia sáng đi vào bên trong sợi, nếu góc tới nằm bên trong hình chóp được xác định bằng C từ góc C suy ra góc mở số học

O.N = sin(C/2)



Hình 14.1.Nguyên tắc truyền dẫn ánh sáng qua sợi quang

Một góc mở có độ mở số học lớn sẽ nhận được ánh sáng nhiều hơn nhưng tán xạ cũng lớn hơn

- Tán xạ dạng thức: chùm ánh sáng đi vào bên trong sợi được xác định bằng tập hợp các tia sáng đi vào trong sợi với góc tới khác nhau, đường quang cũng khác nhau ta gọi đó là mode, con đường đi khác nhau không cùng độ dài. Để truyền dẫn một chuỗi xung cần tính đến hệ số biến dạng liên quan trực tiếp đến góc mở quang học, tán xạ mode là nhỏ nhất ở sợi có góc mở nhỏ nhất.

3. Các loại sợi quang

* Sợi đa mode chiết suất nhảy bậc: Là loại sợi có đường kính tương đối lớn, và được bao bọc bởi một lớp vỏ dày bằng thuỷ tinh hoặc chất dẻo. Các góc mở sợi quang từ 0.2 đến 0.4, giúp việc đưa ánh sáng vào sợi dễ dàng hơn, hạn chế của loại sợi này là băng thông nhỏ. Công suất quang học phát ra từ sợi giảm theo luỹ thừa với độ dài sợi

* Sợi đa mode chiết suất biến thiên:là loại sợi mà chiết suất sợi giảm dần từ tâm sợi ra ngoài vỏ, đường kính lõi tương đối lớn, tuy nhiên giá thành cao

* Sợi đơn mode chiết suất nhảy bậc: là loại sợi đường kính lõi phụ thuộc vào độ lớn bước sóng vào trong sợi, số lượng mode là mode, đây là loại sợi có góc mở nhỏ, dễ đứt, khó duỗi thẳng, khó cắt và khó kết nối. Ưu điểm lớn nhất là băng thông rộng, suy hao nhỏ và khả năng truyền dẫn xa

* Các ứng dụng: được dùng để liên kết các thiết bị ngoại vi, trong các thiết bị đo luờng, hàng không và quân sự, trong viễn thông

4. Các thuật ngữ liên quan

- Độ suy giảm: Quyết định việc giảm năng lượng quang học, do hiện tương hấp thụ do sợi không sạch hoặc do tán xạ tạo bởi các đường cong siêu nhỏ làm tia sáng chệch hướng đi ra ngoài vỏ.

- Lõi: Là phần quang học có chiết suất cao.

- Bộ ghép quang: Là thiết bị cho phép chuyển hướng nhiều tín hiệu quang về một hướng hay tập hợp các tín hiệu quang trên nhiều sợi về một sợi.

- Sự khuếch tán: Là sự thay đổi hướng tia sáng hay các phôtôn sau khi đã xúc tác với một hạt hoặc sự gián đoạn trong môi trường truyền.

- Mối nối: Nối thường xuyên giữa hai sợi.

Đinh tán: Thành phần kết nối sợi quang giữ yên vị và định vị sợi.

- Chất định suất: Là chất mà chiết suất là phụ cận của chỉ số lõi được dùng để giảm nhỏ phản xạ Fresnel trên bề mặt hai đầu sợi quang.

- Thất thoát khoảng cách: Là thất thoát năng lượng quang học liên quan tới khoảng cách giữa hai đầu sợi và nguồn, bộ tách sóng.

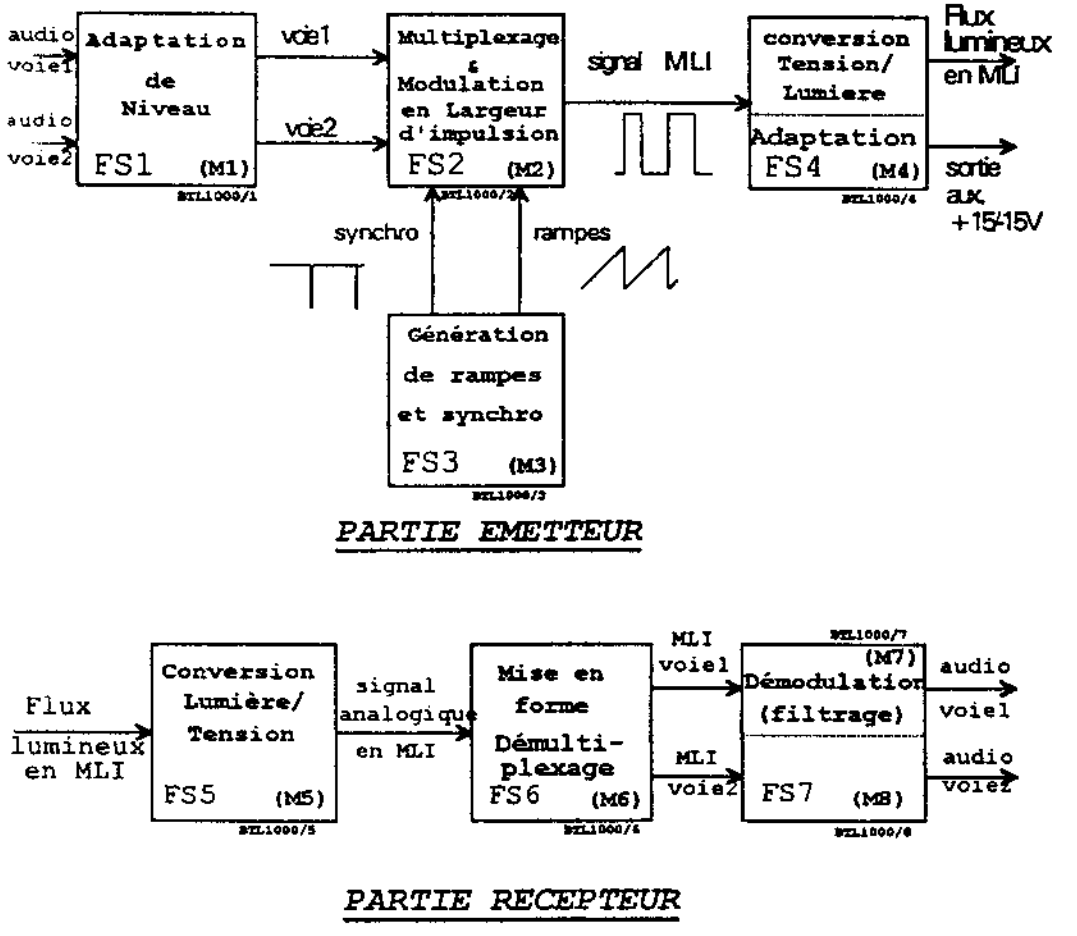
- Dây đuôi lợn: Là độ dài sợi quang học ngắn, ấn định thường xuyên tại một thành phần bảo đảm mối liên kết giữa thành phần này với dây dẫn.

- Bộ nối hướng sao: là một bộ phận quang học trong đó năng lượng cung cấp bởi một hay nhiều sợi tới được được phân chia làm nhiều sợi đi ra.

- Tia kinh tuyến: Là tia đi qua trục quang học.

- Phản xạ Fresnel: Phản xạ một phần ánh sáng tới trên giao diện giữa hai môi trường tương đồng có chiết suất khác nhau, chúng xuất hiện tại giao diện thuỷ tinh/ không khí khi đi ra khỏi sợi quang

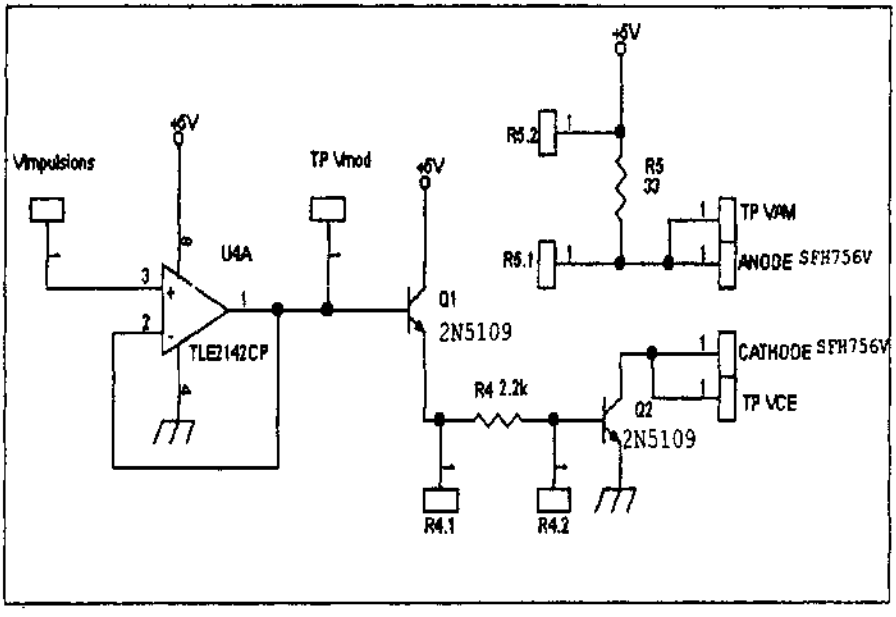
Sơ đồ một hệ thống truyền tín hiệu dữ liệu qua cáp quang có thể mô tả như hình 14.2 sau:



Hình 14.2.Sơ đồ một hệ thống truyền tín hiệu dữ liệu qua cáp quang

Một tín hiệu liên kết chuẩn nối tiếp RS232 có lưu lượng tối đa được giới hạn tại 9600 baud, tần số tín hiệu thay đổi giữa hai giá trị theo mức biên độ logic, có thể sử dụng phương pháp điều chế khóa dịch pha, sự giải điều chế tần

số diễn ra với một mạch vòng khóa pha(PLL). Trong mạch trên, bộ thích ứng để thực hiện điều chế biên độ xung, chức năng này để hiệu chỉnh điện áp đầu vào của bộ điều chế trong khoảng 2V - 3V. Module thực hiện biến đổi điện áp/Tần số, thực hiện điều chế tần số xung thay đổi tỉ lệ với tín hiệu đầu vào. Chức năng chuyển đổi điện áp/ánh sáng được thực hiện qua mạch sau:



Hình 14.3. Mạch thực hiện chuyển đổi điện áp/ánh sáng

Bộ khuếch đại thuật toán TLE2124 được sử dụng để giám sát đầu ra hoặc ở 0v hoặc ở 4,3v khi V_{im} (điện áp vào) = 5v

Khi $V_{im} = 0$, các đèn Q_1 và Q_2 đóng thì diode tắt

Khi $V_{im} = 5v$, các đèn Q_1 và Q_2 hoạt động thì diode sáng

$I_{b2} = (V_{mod} - 2U_{be}) / R_4$

Nếu Q_2 hoạt động tuyến tính, coi $\beta = 60$, ta sẽ có:

$I_{c2} = \beta . I_{b2} = 79mA$, trong trường hợp Q_2 bão hòa sẽ tạo ra một cách mắc tốt nhất.

Phần thu thực hiện chuyển đổi ánh sáng / điện áp, sử dụng bộ chuyển đổi quang điện PIN, có sử dụng mạch vòng khóa pha PLL, sau đó thực hiện giải điều chế tần số xung đưa ra tín hiệu ở đầu ra.

10(t) – 317

III- THỰC HÀNH

1- Điều kiện thực hiện

1.1. Bản vẽ: Sơ đồ nguyên lí kết nối tín hiệu data qua cáp quang.

1.2. Thiết bị: Nguồn một chiều(DC) +5V, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, đầu cuối máy tính, module kết nối tín hiệu data qua cáp quang, sợi quang

1.3. Dụng cụ: Đồng hồ vạn năng, que đo, mỏ hàn

1.4. Vật tư: Thiếc, nhựa thông, dây cấp nguồn và cáp nối, các cầu nối

1.5. Thời gian: Thực hiện trong 5 tiết

2- Trình tự thực hiện

2.1. Nghiên cứu sơ đồ nguyên lí kết nối tín hiệu data qua cáp quang

2.2. Công tác chuẩn bị

2.2.1. Kiểm tra vật tư: Xem có đầy đủ hay không? Có cần bổ sung thêm vật tư gì?

2.2.2. Kiểm tra dụng cụ: Xem dụng cụ có đầy đủ và tốt hay không? Có cần bổ sung thêm dụng cụ hay không?

2.2.3. Kiểm tra tình trạng thiết bị: Xem thiết bị có chuẩn hay không, có đảm bảo yêu cầu thực hành hay không?

2.2.4. Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Có thuận lợi, phù hợp và an toàn cho thực hành hay không?

2.3. Trình tự kết nối tín hiệu data qua cáp quang

TT	Tên công việc	Thiết bị - Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
	Kết nối dữ liệu qua cáp quang	Nguồn một chiều (DC) +5V, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, đầu cuối máy tính, module kết nối tín hiệu data qua cáp quang, sợi quang.	- Kết nối chuẩn hệ thống truyền tín hiệu dữ liệu qua cáp quang. - Xác định được tính chất tín hiệu dữ liệu khi đi qua hệ thống. - Đảm bảo tính an toàn, thẩm mĩ, hệ thống gọn nhẹ.

2.4. Hướng dẫn thực hiện kết nối tín hiệu data qua cáp quang

TT	Tên công việc	Hướng dẫn
1	Kết nối hệ thống như hình 14.2.	
2	Cấp nguồn 5VDC.	Nối chính xác theo hình 14.2.
3	Đưa một tín hiệu hình chữ nhật 12VDC có tần số 1KHz vào điểm VTxRS232.	
4	Nối VTxCMOS với VRxCMOS và bình luận các kết quả quan sát được qua VRxCMOS.	
	Điều chỉnh đồng bộ tín hiệu VTxRS232 và VTxCMOS để f = 100KHz.Bằng việc quan sát tín hiệu VTxRS232 và VRxRS232, thay đổi tần số và ghi lại thứ tự độ lớn tần số sử dụng trong bộ thu.	Điều chỉnh trên module.
5	Đưa vào VCOin một tín hiệu hình chữ nhật, nối cáp theo sơ đồ hình 1.2.	
6	Quan sát tín hiệu Vinput và VCOout2.	
7	Thay đổi VCOin1 từ 0v đến 5v, xác định trạng thái mạch vòng.	Dùng máy hiện sóng.
8	Kiểm tra tín hiệu VCOin1 và Vdemod để điều chỉnh nhiều lần bộ lọc vòng, đánh giá ảnh hưởng của P_5.	
9	Đưa tín hiệu 0/5v vào VCOin1 rồi quan sát Vdemod và VRxCMOS, điều chỉnh P_5 và ngưỡng của bộ so sánh bằng P_6 để nhận được VCOin1 = VRxCMOS.	Dùng máy hiện sóng.
	Khảo sát tín hiệu vào và ra bộ truyền tín hiệu dữ liệu và nhận xét.	Điều chỉnh P_5 từ từ để quan sát tín hiệu.

3- Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Không xác định được dạng tín hiệu đầu ra.	- Cấp nguồn chưa chuẩn. - Thực hiện kết nối chưa chuẩn hệ thống.	- Kiểm tra cách nối nguồn. - Xác định lại hệ thống theo hình 14.2.
2	Tín hiệu đầu ra dữ liệu chất lượng không tốt.	- Suy hao lớn.	- Kiểm tra sợi quang. - Kiểm tra suy hao.

IV- KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ

TT	Nội dung đánh giá	Các cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình, yếu, kém)
1 2 3	Kết nối hoàn chỉnh hệ thống. Giải thích được nguyên lý hoạt động. Tín hiệu dữ liệu đầu ra chuẩn.	

Bài số 15

KẾT NỐI TÍN HIỆU AUDIO QUA CÁP QUANG

I- MỤC TIÊU

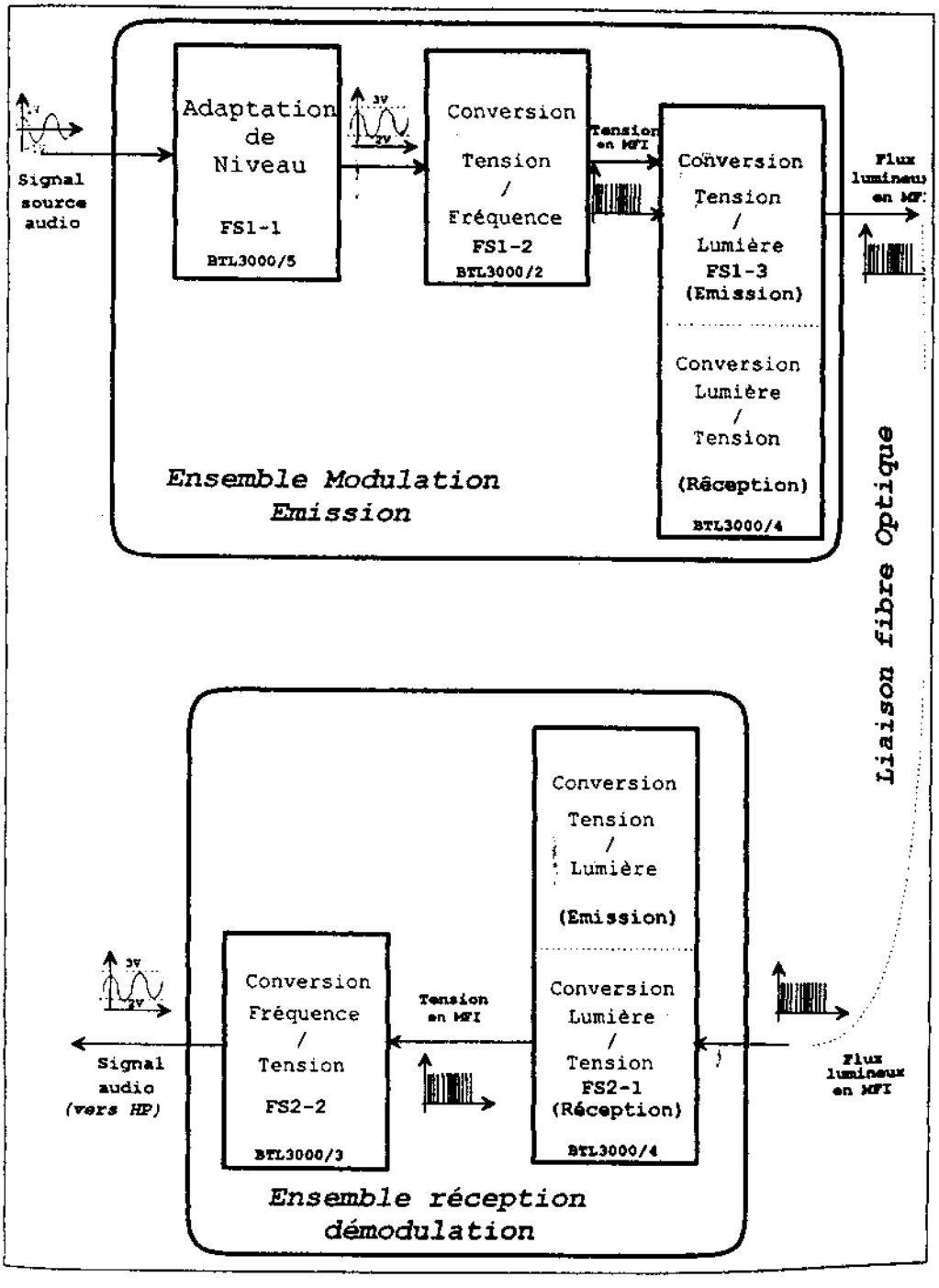
- Trang bị kiến thức về nguyên lý truyền tín hiệu Audio qua cáp quang.
- Hiểu các thao tác kết nối hệ thống truyền tín hiệu Audio qua cáp quang.
- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị, giữ gìn vệ sinh lao động.

II- KIẾN THỨC CHUYÊN MÔN CHO BÀI THỰC HÀNH

1. Nguyên tắc điều chế độ rộng xung với tín hiệu audio

Phương pháp điều chế này rất phù hợp trong truyền dẫn quang audio do loại trừ được các vấn đề suy giảm, tiếng ồn làm rối loạn mức ánh sáng đi qua máy thu, nhờ phân biệt rõ ràng hai mức cao và thấp, các mức tín hiệu được sử dụng ở đây được cố định hai mức là 0,5v và 3v, giải pháp cấu trúc thực hiện chức năng này là dùng một bộ so sánh đơn giản, tín hiệu audio được chia làm hai đường, đường đầu tiên được ghép trực tiếp trên sợi quang, đường thứ hai bắt đầu từ bộ thích ứng mức thực hiện chuyển đổi điện áp 0/5v thành -15v/+15v được sử dụng để điều chế cường độ chùm laser

Sơ đồ một hệ thống truyền tín hiệu audio qua cáp quang có thể mô tả như hình 15.1 sau:



Hình 15.1.Sơ đồ một hệ thống truyền tín hiệu audio qua cáp quang

Trong sơ đồ kết nối trên, module M5 thực hiện chức năng chuyển đổi quang điện, cho phép tìm lại điện dạng hình chữ nhật mang các thông tintương tự được truyền trong chu kì của nó, bộ này là thiết bị PIN hoặc APD, để nâng cao độ nhạy bộ tách quang hoạt động ở chế độ phát photon, tức là nó phân cực đối nghịch nhau như một photodiode loại PIN cổ điển.

Module M6 đảm bảo hai chức năng

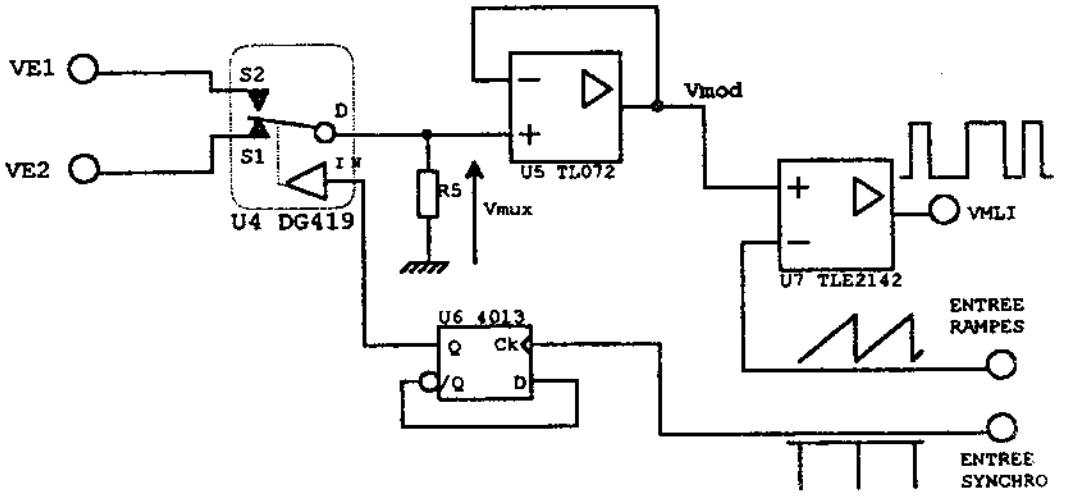
- Chuyển 5 các tín hiệu xung chữ nhật có biên độ suy giảm thành các xung chuẩn 0/5v.

- Thực hiện đồng bộ kênh trên chu kì tín hiệu sóng mang.

Module M8 đảm bảo chức năng giải điều chế và lọc.

Từ hình 15.1 ta thấy tín hiệu từ nguồn audio được đưa qua bộ thích ứng đồng mức, sau đó tín hiệu được đưa vào bộ ghép kênh, sau đó qua bộ điều chế độ rộng xung tín hiệu đầu ra được đưa qua bộ biến đổi điện/quang, tín hiệu được phát vào đường quang. Tại đầu thu, tín hiệu được đưa vào đầu vào bộ biến đổi quang điện sau đó được đưa qua bộ tách kênh, tín hiệu đầu ra được đưa qua bộ giải điều chế độ rộng xung và lọc thu được tín hiệu audio ban đầu.

Sơ đồ mạch ghép kênh và điều chế độ rộng xung như hình 15.2 sau:



Hình 15.2.Ghép kênh và điều chế độ rộng xung

Mạch bập bênh U_6 đóng vai trò bộ chia hai, tại mỗi mặt trước của tín hiệu đồng bộ đầu ra thay đổi biên độ từng là bất biến trong suốt chu kì xung bậc

thang. Bộ điều khiển đổi điện U_4 thay đổi luân phiên một xung bậc thang sang xung khácvà thực tế chúng hoạt động đối lập nhau, một được dùng để mở, một được dùng để đóng, điện áp V_{mux} tương đương hoặc V_{E1} hoặc V_{E2}, đầu ra bộ so sánh U_7 điện áp có chu kỳ được xác định bởi V_{E1} hoặc V_{E2}, từ chu kỳ này sang chu kỳ khác

Phần thu thực hiện chức năng chuyển đổi tín hiệu quang điện, khuếch đại và giải điều chế.Bộ chuyển đổi quang/điện sử dụng PIN có lớp chắn, PIN được tích điện qua một điện trở lớn , dòng điện tạo ra ở mạch ngoài có liên hệ loga với ánh sáng tới, việc giải điều chế độ rộng xung được thực hiệ thông qua một bộ lọc thông thấp, đầu ra thu được tín hiệu audio ban đầu

III- THỰC HÀNH

1- Điều kiện thực hiện

1.1. Bản vẽ: Sơ đồ nguyên lý kết nối tín hiệu Audio qua cáp quang..

1.2. Thiết bị: Nguồn một chiều(DC) +5V, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, đầu cuối âm thanh, module kết nối tín hiệu Audio qua cáp quang, sợi quang.

1.3. Dụng cụ: Đồng hồ vạn năng, que đo, mỏ hàn.

1.4. Vật tư: Thiếc, nhựa thông, dây cấp nguồn và cáp nối, các cầu nối, băng từ.

1.5.Thời gian: Thực hiện trong 5 tiết.

2- Trình tự thực hiện

2.1. Nghiên cứu sơ đồ nguyên lí kết nối tín hiệu Audio qua cáp quang.

2.2. Công tác chuẩn bị

2.2.1. Kiểm tra vật tư: Xem có đầy đủ hay không? Có cần bổ sung thêm vật tư gì?

2.2.2. Kiểm tra dụng cụ: Xem dụng cụ có đầy đủ và tốt hay không? Có cần bổ sung thêm dụng cụ hay không?

2.2.3. Kiểm tra tình trạng thiết bị: Xem thiết bị có chuẩn hay không, có đảm bảo yêu cầu thực hành hay không?

2.2.4. Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Có thuận lợi, phù hợp và an toàn cho thực hành hay không?

2.3. Trình tự thực hiện kết nối tín hiệu Audio qua cáp quang.

TT	Tên công việc	Thiết bị - Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
	Kết nối tín hiệu Audio qua cáp quang	Nguồn một chiều(DC) +5V, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, đầu cuối âm thanh, module kết nối tín hiệu Audio qua cáp quang, sợi quang.	- Kết nối chuẩn hệ thống truyền tín hiệu audio qua cáp quang. - Xác định được tính chất tín hiệu audio khi đi qua hệ thống. - Đảm bảo tính an toàn, thẩm mĩ, hệ thống gọn nhẹ.

2.4. Hướng dẫn thực hiện kết nối tín hiệu Audio qua cáp quang

TT	Tên công việc	Hướng dẫn
1	Thực hiện cách mắc nối các modul như hình 15.2.	Lắp chính xác theo hình 15.2.
2	Tiếp liệu các maquett với nguồn 5Vdc.	
3	Điều chỉnh mức đầu ra audio từ tai nghe tới giá trị khoảng 2v để nhận được giá trị trên hai đầu ra của bộ thích ứng mức là khoảng 1.5 đến 2v.	Hiệu chỉnh tăng ích trên mỗi đường vào.
4	Điều chỉnh modul tạo tín hiệu răng cưa và đồng bộ để nhận được các tín hiệu răng cưa giữa 0.5 và 3v, tần số 50KHz.	Hiệu chỉnh trên modul.
5	Xác định hoạt động của các modul ghép kênh và điều chế bằng việc quan sát tín hiệu điều chế độ rộng xung.	
6	Điều chỉnh bộ biến đổi điện quang bằng việc điều chỉnh tăng ích P_7 và chênh lệch P_9 trên tầng sơ cấp để cho V_{lum1} thay đổi giữa 0 và – 50mv, đồng thời hiệu chỉnh sự tăng ích P_8 ở tầng 2 để V_{lum2} có giá trị giữa 0 và 2v.	P_7: Tăng ích tầng thu đầu tiên, P_9: Dịch chuyển tín hiệu tầng sơ cấp thu.
7	Trên modul tách kênh, điều chỉnh ngưỡng so sánh, xác định sự tách kênh ở bộ tách kênh.	

8 9	Hiệu chỉnh mỗi phần tử lọc trên các modul giải điều chế và hộp cộng hưởng để nhận được suy giảm là 0.7. Các điện trở R_b phải được hiệu chỉnh là 0. Nối lại hai phần tử bằng một chốt trước và quan sát tín hiệu đầu ra có cùng dạng với tín hiệu vào.	Các phần tử R_b, R_d là các hệ số suy giảm bộ lọc, điều chỉnh để nhận được suy giảm là 0.7.

3- Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa.

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Không xác định được dạng tín hiệu đầu ra.	- Cấp nguồn chưa chuẩn. - Thực hiện kết nối chưa chuẩn hệ thống.	- Kiểm tra cách nối nguồn - Xác định lại hệ thống theo hình 15.2
2	Tín hiệu đầu ra audio chất lượng không tốt.	- Suy hao lớn.	- Kiểm tra sợi quang. - Kiểm tra suy hao.

IV- KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ

TT	Nội dung đánh giá	Các cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình, yếu, kém)
1 2 3	Kết nối hoàn chỉnh hệ thống. Giải thích được nguyên lý hoạt động. Tín hiệu audio đầu ra chuẩn.	

Bài số 16

KẾT NỐI TÍN HIỆU VIDEO QUA CÁP QUANG

I- MỤC TIÊU

- Trang bị kiến thức về nguyên lý truyền tín hiệu Video qua cáp quang.
- Hiểu các thao tác kết nối hệ thống truyền tín hiệu Video qua cáp quang.
- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị, giữ gìn vệ sinh lao động.

II- KIẾN THỨC CHUYÊN MÔN CHO BÀI THỰC HÀNH

1. Giới thiệu chung

Truyền tín hiệu video qua cáp quang cần dải băng thông lớn để đảm bảo việc truyền đưa tín hiệu mà không gặp phải sự thất thoát nhỏ nào, phương thức điều chế được sử dụng để vận chuyển thông tin tương tự là điều chế tuyến tính cường độ ánh sáng(điều chế ở băng tần cơ sở), với phương thức điều chế này còn được gọi là hệ thống thông tin quang điều chế cường độ và tách trực tiếp(IM-DD). Hai module máy phát và máy thu được lắp đặt để truyền dẫn một tín hiệu video trong đường quang, độ suy giảm không đặc biệt quan trọng với vùng tần số xung quanh 4.4MHz được dùng để mã hoá màu. Hệ thống truyền dẫn gồm 2 module

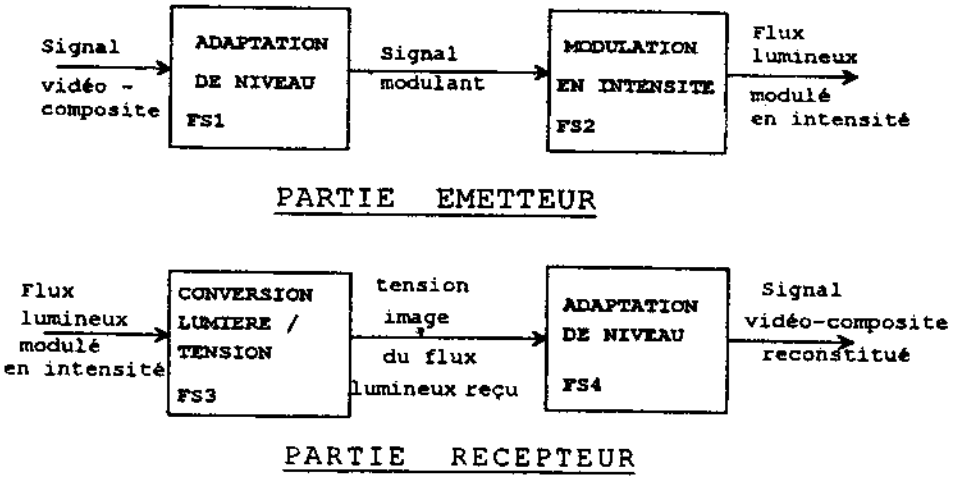
- 1 máy phát: Có nhiệm vụ nhận tín hiệu video, thực hiện nhiệm vụ biến đổi điện/quang và đưa lên đường truyền

- 1 máy thu thu nhận tín hiệu video, biến đổi từ tín hiệu quang thành tín hiệu điện, máy pát và máy thu liên hệ với nhau bằng sợi quang. Để thực hiện một hệ thống truyền tín hiệu video hoàn chỉnh cần có:

+ Một nguồn video: Lối ra từ camera hoặc từ TV.

+ Bộ thu nhận hình ảnh: một máy vô tuyến hoặc card thu và xử lí hình ảnh loại đa phương tiện.

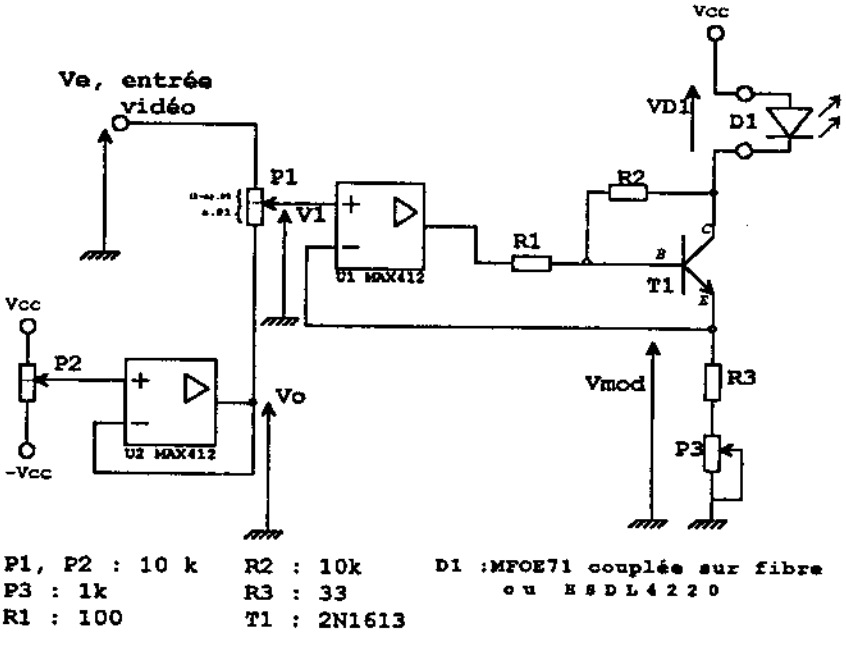
Sơ đồ một hệ thống truyền tín hiệu video qua cáp quang có thể mô tả như hình 16.1 sau:



Hình 16.1.Sơ đồ một hệ thống truyền tín hiệu video qua cáp quang

2. Phân tích phương thức vận hành

Hình sau mô tả sơ đồ mạch module máy phát video

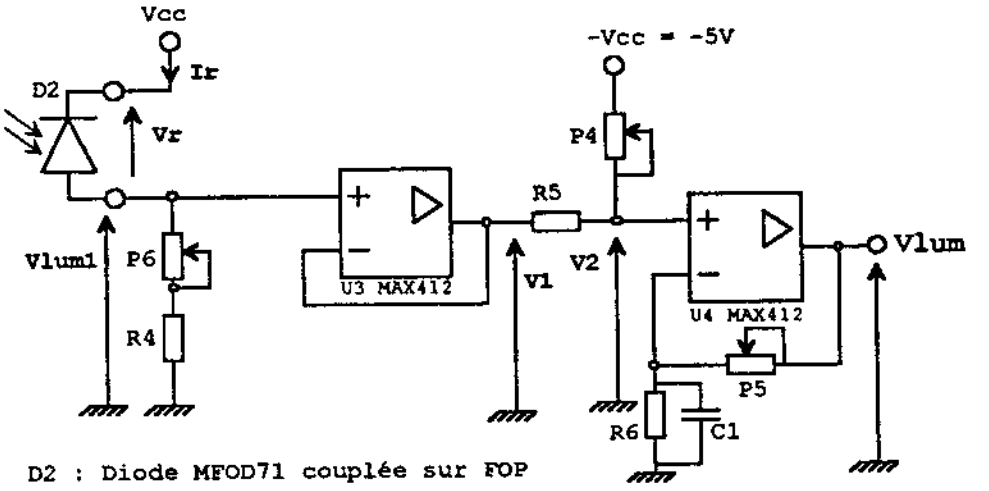


Hình 16.2.Sơ đồ phần phát video

Với các cấu hình cổ điển, biên độ tối đa của tín hiệu video có thể đạt tới 5v, bộ điều chế cường độ có thể đạt được điện áp vào trên 3,5v, đối với một diode như D_1 cường độ quang được tạo ra là một hàm tuyến tính của dòng điện, bộ khuếch đại điện áp U_1 trang bị thiết bị chống phản ứng nhờ R_1 được nối với cực gốc đèn T_1 làm tín hiệu đầu ra T_1 sẽ tuyến tính và ổn định, dòng chạy qua D_1 được xác định theo công thức:

I_{del} = V! / (R3 + P3), mức dòng qua D_1 có thể điều chỉnh nhờ P_3

Phần thu video được thực hiện theo sơ đồ mạch như sau:



D2 : Diode MFOD71 couplée sur FOP
R4 : 10k
R5, R6 : 1k
P6 : 47k
P4 : 100k
P5 : 10k
+/- Vcc = +/- 5V
C1 = 68 pF

Hình 16.3. Sơ đồ mạch phần thu video

Phần thu thực hiện quá trình chuyển đổi quang điện, phần tử thực hiện là photodiode PIN ở trạng thái phân cực ngược, điện áp $V_{lum1} = (R_4 + R_6) \times I_r$, tín hiệu nhận được tại V_{lum1} mang một thành phần liên kết quan trọng với việc chọn lựa hiệu ứng để hiệu chỉnh máy phát(Sự phân cực diode xung quanh điểm làm việc có sự dẫn khá lớn để điều chế được tuyến tính trước khi khuếch đại phần thay đổi được của tín hiệu thu), phần mang thông tin tương tự được truyền đi cần phải giảm ở mức max đó là vai trò của giai đoạn kết hợp U_3, các thông tin màu ở các hệ truyền hình PAL hoặc SECAM sẽ cần được khuếch đại

lớn hơn một chút để bù lại một phần thất thoát cho các yếu tố trước phát trong dải tần số này.Tín hiệu sau khi được chuyển đổi quang điện được đưa qua bộ thích ứng mức đưa ra tín hiệu video ở đầu ra.

III- THỰC HÀNH

1- Điều kiện thực hiện

1.1. Bản vẽ: Sơ đồ nguyên lý kết nối tín hiệu Video qua cáp quang.

1.2. Thiết bị: Nguồn một chiều(DC) +5V, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, đầu cuối vô tuyến, module kết nối tín hiệu Video qua cáp quang, sợi quang.

1.3. Dụng cụ: Đồng hồ vạn năng, que đo, mỏ hàn.

1.4. Vật tư: Thiếc, nhựa thông, dây cấp nguồn và cáp nối, các cầu nối, băng từ.

1.5.Thời gian: Thực hiện trong 5 tiết.

2- Trình tự thực hiện

2.1. Nghiên cứu sơ đồ nguyên lí kết nối tín hiệu Video qua cáp quang.

2.2. Công tác chuẩn bị.

2.2.1. Kiểm tra vật tư: Xem có đầy đủ hay không? Có cần bổ sung thêm vật tư gì?

2.2.2. Kiểm tra dụng cụ: Xem dụng cụ có đầy đủ và tốt hay không? Có cần bổ sung thêm dụng cụ hay không?

2.2.3. Kiểm tra tình trạng thiết bị: Xem thiết bị có chuẩn hay không, có đảm bảo yêu cầu thực hành hay không?

2.2.4. Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Có thuận lợi, phù hợp và an toàn cho thực hành hay không?

2.3. Trình tự kết nối tín hiệu Video qua cáp quang.

TT	Tên công việc	Thiết bị - Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
	Kết nối tín hiệu Video qua cáp quang	Nguồn một chiều(DC) +5V, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, đầu cuối vô tuyến, module kết nối	- Kết nối chuẩn hệ thống truyền tín hiệu video qua cáp quang. - Xác định được tính

		tín hiệu Video qua cáp quang, sợi quang.	chất tín hiệu video khi đi qua hệ thống. - Đảm bảo tính an toàn, thẩm mĩ, hệ thống gọn nhẹ.

2.4. Hướng dẫn thực hiện kết nối tín hiệu Video qua cáp quang

TT	Tên công việc	Hướng dẫn
1	Nghiên cứu module máy phát: Để $V_e = 0$, hiệu chỉnh P_2 để đạt được $V_o = 0$ tại điểm thử Vmod, hiệu chỉnh điện trở tương đương ($R_3 + P_3$) đạt giá trị 150Ω.	Hiệu chỉnh trên thiết bị.
2	Để $V_e = 4v$, điều chỉnh P_1 để đạt được $V_{mod} = 3v$, rút ra mô hình hoạt động tuyến tính của hệ thống.	
3	Kết nối hệ thống như hình 1.2, làm hiện điện áp V_{mod} trên máy phát: Điều chỉnh P_1 để làm biên độ V_{mod} thay đổi với dải động khoảng 2v; hiệu chỉnh P_2 nếu cần để tạo ra điện áp V_o nếu V_{mod} thay đổi giữa 1v và 3v.	Quan sát hình 1.2.
4	Nối tín hiệu ra của máy thu với màn hình nghe nhìn, điều chỉnh các hiệu chỉnh của module thu để nhận được một hình ảnh với chất lượng mong muốn; - P_6: Điều chỉnh tăng ích bộ biến đổi quang / điện. - P_7: Cho phép giảm bớt tín hiệu V_{lum}. - P_5: Điều chỉnh giá trị khuếch đại.	Nối chính xác.
5	Đo độ suy giảm sợi quang: - Nối V_e với nguồn 5Vdc, điều chỉnh P_1 để đạt được điện áp $V_{mod} = 3v$. - Hiệu chỉnh P_3 để dòng qua diode phát là max. - Điều chỉnh P_6 để đạt được điện áp max tại V_{lum1} - Sử dụng các sợi có độ dài khác nhau, thực hiện các bước như trên và nhận xét.	Hiệu chỉnh trực tiếp trên module.

3- Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Không xác định được dạng tín hiệu đầu ra.	- Cấp nguồn chưa chuẩn. - Thực hiện kết nối chưa chuẩn hệ thống.	- Kiểm tra cách nối nguồn. - Xác định lại hệ thống theo hình 16.2.
2	Tín hiệu đầu ra video chất lượng không tốt.	- Suy hao lớn.	- Kiểm tra sợi quang. - Kiểm tra suy hao

IV- KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ

TT	Nội dung đánh giá	Các cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình, yếu, kém)
1	Kết nối hoàn chỉnh hệ thống.	
2	Giải thích được nguyên lý hoạt động.	
3	Tín hiệu video đầu ra chuẩn.	

Bài số 18

KHẢO SÁT CẤU TRÚC CHUNG TỔNG ĐÀI

I- MỤC TIÊU

- Củng cố kiến thức về cấu trúc tổng đài.

- Hình thành kỹ năng quan sát, nhận biết các thành phần chính trong tổng đài.

- Rèn luyện tác phong công nghiệp trong lao động.

II. KIẾN THỨC CHUYÊN MÔN CHO BÀI THỰC HÀNH

1. Giới thiệu chung về tổng đài Hipath

Hipath là hệ thống tổng đài số có khả năng thao tác và xử lý nhanh, dựa trên sự hỗ trợ của công nghệ chế tạo điện tử,vi xử lý và tin học. Nó có khả năng thích ứng với mọi vùng dân cư, khí hậu khác nhau.

Hệ thống cho phép thực hiện các trung tâm chuyển mạch nội hạt dung lượng nhỏ.

Hệ thống hipath được trang bị tổ chức điều khiển với nhiều tính năng ưu việt. Nó bao gồm ba phân hệ với các chức năng khác nhau bởi các tiêu chuẩn giao tiếp.

+ Phân hệ truy cập thuê bao CSN có thể giao tiếp với các đường thuê bao tương tự và thuê bao số.

+ Phân hệ đấu nối và điều khiển trong đó sử dụng chuyển mạch phân chia theo thời gian và các chức năng lưu giữ cuộc gọi.

+ Phân hệ vận hành và bảo dưỡng

2. Các đặc trưng cơ bản của hipath

-Thực hiện tất cả các cuộc gọi và các dịch vụ đặc biệt.

- Các dịch vụ cung cấp cho thuê bao Analog.

- Các dịch vụ cung cấp cho thuê bao số.

-Tính cước.

- Đấu nối các đài.

- Hệ thống báo hiệu: có thể sử dụng loại báo hiệu CAS và CCS.

3. Cấu trúc của tổng đài hipath

Hệ thống hipath được chia thành 3 phân hệ chính:

- Phân hệ truy nhập thuê bao.

- Phân hệ đấu nối và điều khiển.

- Phân hệ vận hành và bảo dưỡng.

Thiết bị phần cứng của hệ thống chuyển mạch bao gồm một tập hợp các trạm điều khiển (hay trạm đa xử lý) SM đấu nối với nhau bởi một hay nhiều tuyến ghép kênh thông tin (MIS hoặc MAS).

Các máy phần mềm (ML: Machine Logicien) được phân chia thành các máy phần mềm chức năng (Function software machine) và các máy phần mềm trạm (Station software machine).

- Một máy phần mềm chức năng được chỉ định cho một ứng dụng điện thoại của hệ thống hipath như là xử lý cuộc gọi ML MR, tính cước cuộc gọi ML TX, quản lý cơ sở dữ liệu và phân tích thuê bao ML,TX, điều khiển PCM ML U RM. .. các máy phần mềm chức năng này có thể được lắp đặt về mặt vật lý với mức độ sinh hoạt cao. Chúng liên quan đến cấu trúc chức năng của hệ thống.

- Một máy phần mềm thường trú cho phép một trạm nào đó có thể hoạt động được: phần mềm hệ thống, thông tin, khởi tạo và bảo vệ.

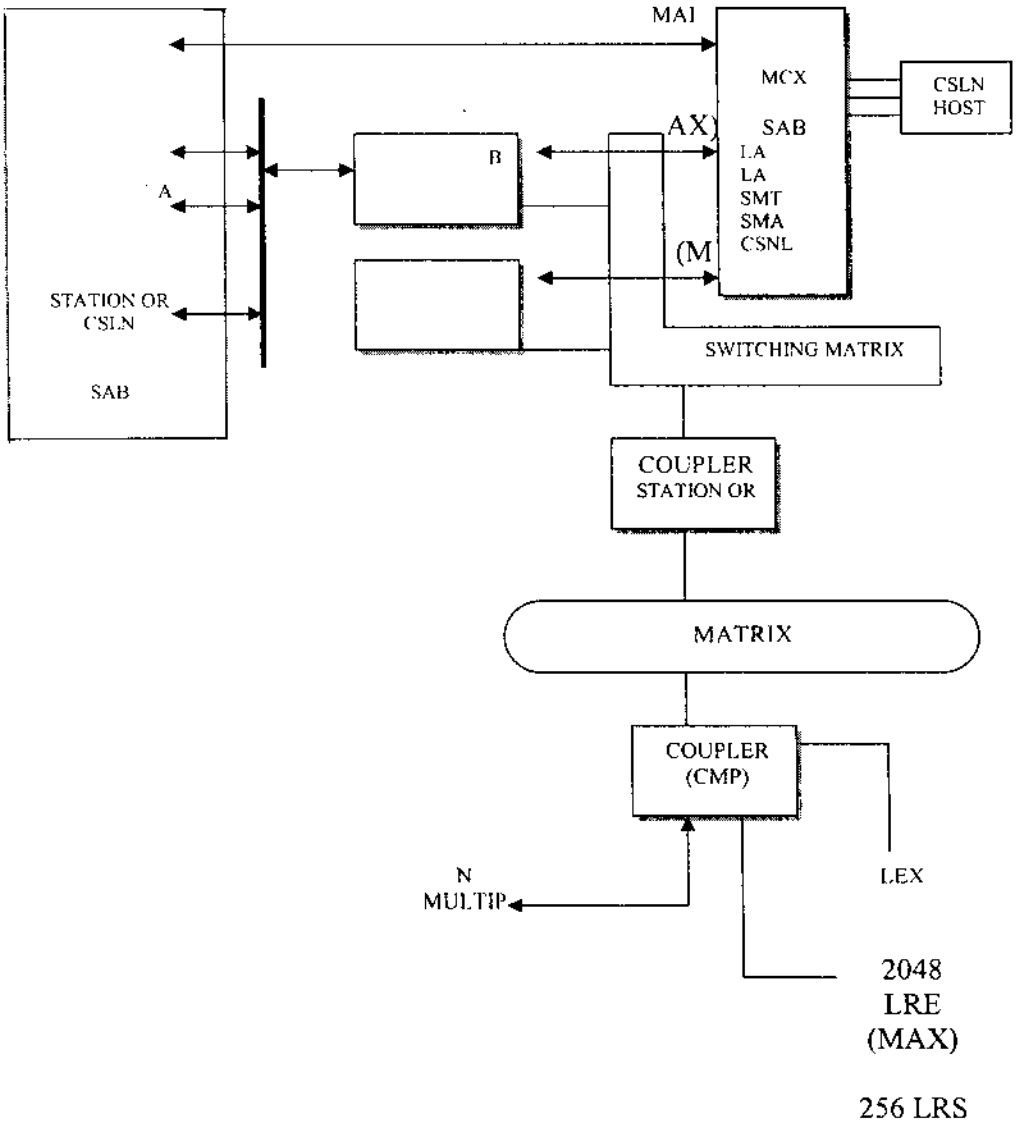
Vận hành và bảo dưỡng nội bộ:

Các chức năng vận hành và bảo dưỡng được quản lý bởi một trạm chuyên dụng - trạm SMM, SMM có một đĩa từ nội bộ cấu trúc kép dùng để nạp phần mềm và số liệu và ghi thông tin như số liệu tính cước chi tiết.

Việc mở rộng dung lượng không yêu cầu xếp lại phần cứng mà chỉ đơn giản liên quan đến thay đổi hoặc thêm các bảng mạch.

3.1. Cấu trúc phần cứng của tổng đài hipath

Cấu trúc phần cứng của Tổng đài hipath sẽ được mô tả trên hình vẽ 18.1.

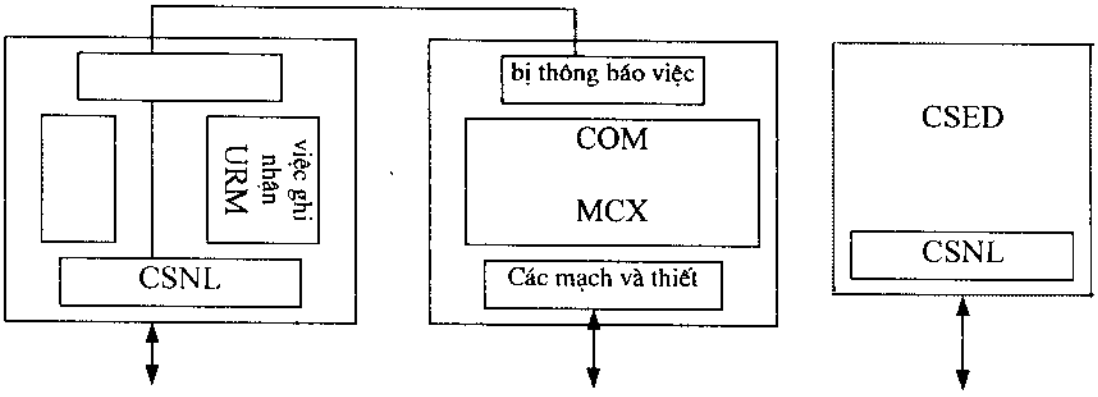


Hình 18.1: Sơ đồ cấu trúc phần cứng của tổng đài hipath

3.2. Cấu trúc chung của trạm điều khiển:

Một trạm đa xử lý SM bao gồm tất cả hoặc một số phần tử sau:

+ Một BUS chính BSM Bus(Multiprocesor station bus).



Hình 18.2: Các phần tử tổng quát của trạm SM

+ Một hoặc một vài bộ xử lý, các bộ nhớ và bus riêng của chúng chỉ có bộ xử lý chính PLIP (Main procesor unit) và tối đa là 4 đơn vị xử lý thứ cấp PLIS (Secondary procesor unit)

+ Các bộ phối hợp nhau, các bộ phối hợp dồn kênh chính (CPM) hoặc thứ cấp(CMS), các bộ phối hợp chuyên dụng.

-CSED trạm tập trung thuê bao xa.

- CSND Đơn vị tập trung thuê bao xa.

- CSLN Đơn vị truy nhập thuê bao gần.

- MAS Độ ghép kênh thâm nhập vào trạm điều khiển chính.

- MIS Bộ ghép khênh liên trạm.

- REM Mạng quản lý thông tin.

- SMA Trạm điều khiển thiết bị phụ trợ.

- SMC Trạm điều khiển chính.

3.3. Trạm điều khiển thiết bị phụ trợ SMA

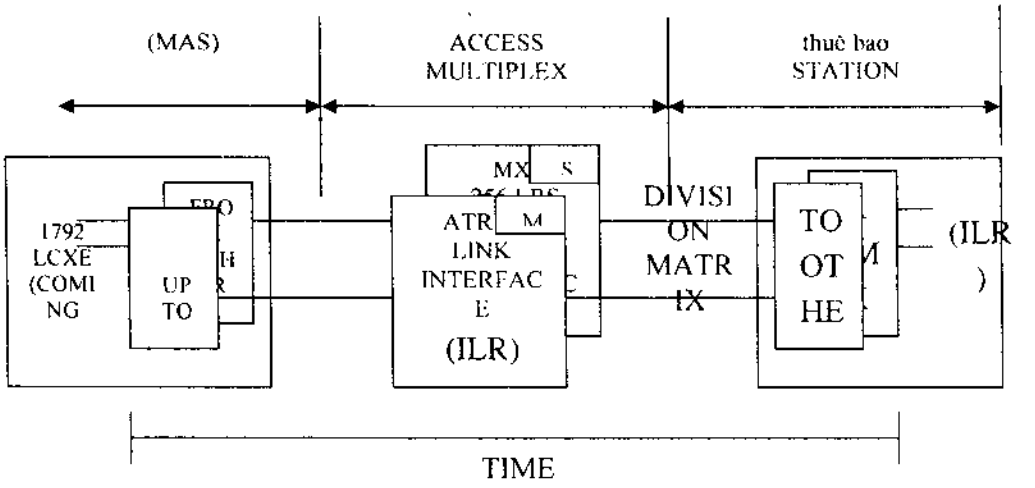
Trạm này được thiết kế để hỗ trợ các phần mềm xử lý thủ tục báo hiệu số 7 và định truyền cho các bản tin: ML PUPE. Hơn nữa các trạm Sma hỗ trợ các phần mềm quản lý thiết bị phụ trợ ML ETA để nối các thiết bị phụ trợ cung cấp các chức năng dịch vụ như sau: tạo tone, thu nhận tổ hợp tần số từ các máy điện thoại ấn phím, tạo các cuộc họp hội nghị.

3.4. Trạm điều khiển trung kế

Trạm này được thiết kế để hỗ trợ các máy phần mềm MLLIRM để kết nối các tuyến PCM bên ngoài tới các hệ thống ma trận chuyển mạch và xử lý các kênh báo hiệu kết hợp.

3.5. Hệ thống ma trận chuyển mạch CCX

Cấu trúc chung của CCX được mô tả như sau:



Hình 18.3. Cấu trúc chung của CCXLA: Tuyến truy nhập

LR: Tuyến ma trận

SAB: Thiết bị chọn nhánh và khuếch đại

3.6.Trạm đồng bộ và cơ sở thời gian STS:

Trạm STS có nhiệm vụ tạo ra và phân phối các tín hiệu thời gian cung cấp.

3.7. Mạch vòng bản tin (Token Ring):

Các trạm đa xử lý trao đổi thông tin với nhau qua mạch vòng bản tin. (Token Ring)

3.8. Trạm vận hành và bảo dưỡng SMM:

Phần mềm vận hành và bảo dưỡng OM được hỗ trợ bởi trạm bảo dưỡng SMM, xây dựng theo cung cấu trúc và với cùng các thành phần như trạm điều khiển khác. Trạm này được nối với bộ dồn kênh liền trạm MIS. Nó có chứa các bộ phận phối hợp chuyển dụng để thâm nhập với các bộ nhớ chung và tới các thiết bị đầu cuối.

Các thiết bị ngoại vi có thể được lắp đặt trong cùng một toà nhà giống như phân bố đấu nối và điều khiển hoặc đặt ở một nơi xa và liên lạc thông qua

Modem. Một thiết bị ngoại vi đáng chú ý là giao diện đồ hoạ gọi là trạm điều hành chung PGS (Poste Général Suppervison/General Supervisory Station). Giao diện đồ hoạ này giúp cho người vận hành có thể giám sát hệ thống.

III- THỰC HÀNH

1- Điều kiện thực hiện

1.1. Bản vẽ: Cấu trúc phần cứng và phần mềm tổng đài.

1.2. Thiết bị: Nguồn xoay chiều 220V máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module tổng đài hipath.

1.3. Dụng cụ: Đồng hồ vạn năng, que đo, mỏ hàn.

1.4. Vật tư: Thiếc, nhựa thông, dây cấp nguồn và cáp nối, các cầu nối.

1.5. Thời gian: Thực hiện trong 5 tiết.

2- Trình tự thực hiện

2.1. Nghiên cứu sơ đồ nguyên lí phần cứng và phần mềm tổng đài.

2.2. Công tác chuẩn bị

2.2.1. Kiểm tra vật tư: Xem có đầy đủ hay không? Có cần bổ sung thêm vật tư gì?

2.2.2. Kiểm tra dụng cụ: Xem dụng cụ có đầy đủ và tốt hay không? Có cần bổ sung thêm dụng cụ hay không?

2.2.3. Kiểm tra tình trạng thiết bị: Xem thiết bị có chuẩn hay không, có đảm bảo yêu cầu thực hành hay không?

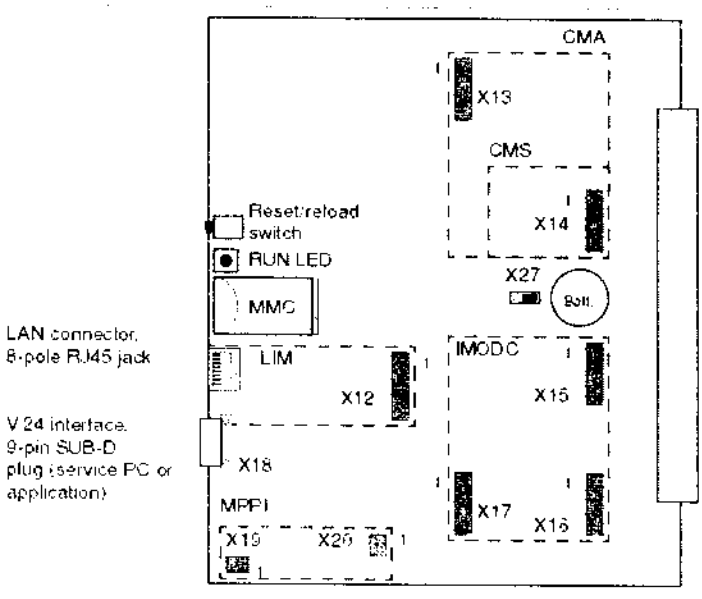
2.2.4. Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Có thuận lợi, phù hợp và an toàn cho thực hành hay không?

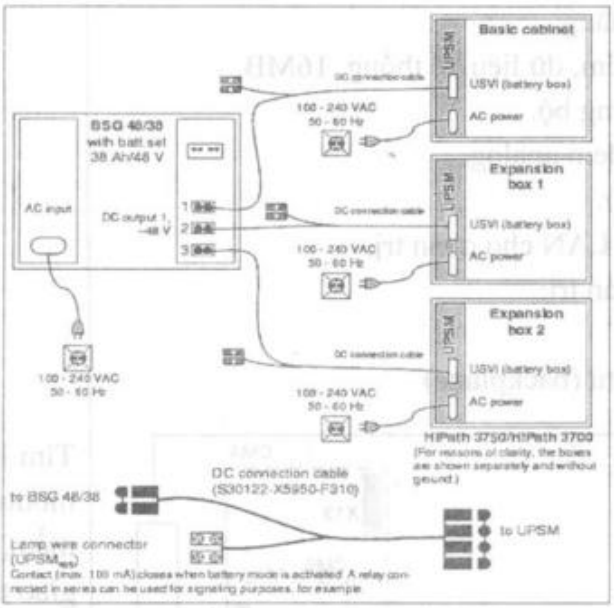
2.3. Trình tự khảo sát cấu trúc chung của tổng đài

TT	Tên công việc	Thiết bị - Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
	Trình tự khảo sát cấu trúc chung của tổng đài	Nguồn xoay chiều 220V máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module tổng đài hipath.	-Xác định đúng các thành phần cấu trúc tổng đài. - Đảm bảo an toàn, thẩm mĩ.

2.4. Hướng dẫn thực hiện khảo sát cấu trúc chung của tổng đài

TT	Tên công việc	Hướng dẫn
1	Tủ cơ bản (Basic cabinet): – Nguồn UPSM – Card điều khiển CBCPR – 7 khe cắm	-Tìm hiểu tủ cơ bản.
2	Tối đa 2 tủ mở rộng (Expansion cabinet): – Nguồn UPSM. – 8 khe cắm.	
3	Giá phối dây MDF (Main Distribution Frame): – 9 phiến đấu, hoặc – 21 phiến đấu.	-Tìm hiểu tủ mở rộng.
4	Tủ ắcqui dự phòng (Battery Cabinet) – Charger 5A – 4x ắcqui 12V/38Ah.	- Tủ ắcqui dự phòng.
5	Thực hiện các chức năng điều khiển chung và chuyển mạch.	

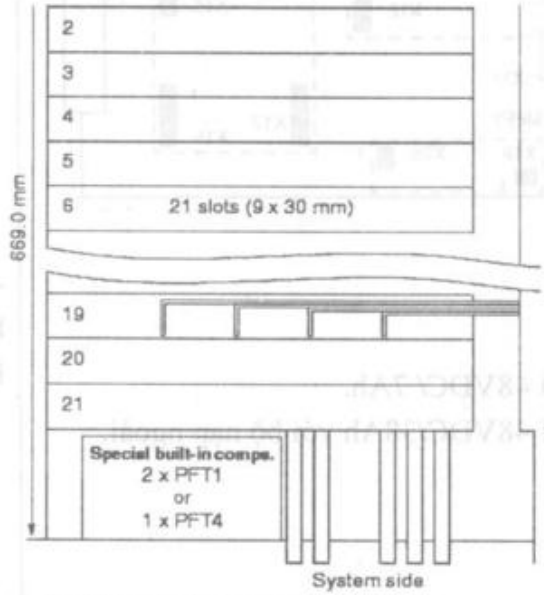
6	Các mođun chức năng – MMC: phần mềm, dữ liệu hệ thống, 16MB. – CMS/CMA: đồng bộ. – IDMODC: mođem analog. – MPPI: nhạc chờ. – LIM: giao diện LAN cho quản trị.	
7	Cổng V.24 cho quản trị: – DB9 phía trước – DB25 phía sau tủ (backplane)	
		Tìm hiểu các module phần mềm, các giao tiếp.
	Các thành phần **Nguồn PSUM** • Kết nối ắcqui 48VDC/ 7Ah. • Kết nối ắcqui 48VDC/38Ah với bộ nạp ngoài.	- Quan sát hình nguồn PSUM.



Giá MDF

- 9/ 21 phiến đấu.
- Chống sét lan truyền đường dây (phiến 16).
- Kết nối khẩn cấp PFT/REAL.

Tìm hiểu cấu trúc MDF.



The MDFU-E is delivered with most systems.

3- Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
	Chưa xác định đúng các khối chức năng của tổng đài.	Xác định vị trí, chức năng các khối chưa chính xác.	Kiểm tra lại các bản vẽ mô tả.

IV- KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ

TT	Nội dung đánh giá	Các cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình, yếu, kém)
1	Xác định đúng các khối chức năng.	
2	Hiểu nguyên lí làm việc của các khối.	
3	Hiểu nguyên lí làm việc của tổng đài.	

Bài số 19

SỬ DỤNG PHẦN MỀM ĐIỀU KHIỂN VÀ QUẢN LÝ TỔNG ĐÀI

I- MỤC TIÊU

- Trang bị kiến thức về hoạt động điều khiển tổng đài bằng phần mềm.
- Hiểu nguyên lý điều khiển tổng đài bằng phần mềm.
- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị, giữ gìn vệ sinh lao động.

II- KIẾN THỨC CHUYÊN MÔN CHO BÀI THỰC HÀNH

1. Mục tiêu thiết kế

Phần mềm được thiết kế nhằm các mục tiêu sau:

+ Đảm bảo dịch vụ liên tục và an toàn trong tuổi thọ của tổng đài.

+ Dễ dàng trong quản lý và trong thi công tổng đài.

+ Dễ dàng trong việc sửa đổi và mở rộng khi cần.

+ Các Module có thể nghiên cứu riêng lẻ.

+ Dễ dàng trong việc khai thác điều hành và bảo trì, có các thủ tục về an toàn có thể khoanh vùng và sửa chữa chỗ hỏng nhanh chóng và lây lan ra vùng rộng.

+ Dễ dàng thích ứng với các công nghệ hiện hữu trên mạng.

Trong hệ thống hipath phần lớn chương trình phần mềm được viết bằng ngôn ngữ CHILL, kết hợp với một số đoạn chương trình viết bằng ngôn ngữ ASSEMBLER.

2. Phân bố phần mềm

Các chức năng của phần mềm gồm:

+ Chức năng chuyển mạch, đấu nối thuê bao, xử lý cuộc gọi dịch số tính cước.

+ Chức năng khai thác và bảo trì: quan sát lưu thoại, đối thoại giữa người và máy, chuẩn đoán bệnh, khoanh vùng chỗ hỏng.

- Phần mềm cũng được chia làm 3 khối:

- Phần mềm của khối tập trung thuê bao:

Thực hiện chức năng: khám phá cuộc gọi, ấn định khe thời gian và giám sát thiết lập đường truyền trong đơn vị trung tâm xử lý cuộc gọi.

b. Phần mềm của khối kết nối và điều khiển mạng chuyển mạch:

Nằm trong đơn vị điều khiển, thực hiện việc thiết lập và giải toả kết nối đàm thoại, tiếp nhận phân tích và phát đi các chỉ số quay chọn đường đi và thẩm vấn các số liệu liên quan đến thuê bao, cách giải quyết cuộc gọi, tính cước...

c. Phần mềm khai thác và bảo trì:

Nằm trong OMC, tiếp nhận những báo cáo về tình trạng bất thường tích cực khai thác dòng điện tiêu thụ và lưu thoại. Khởi động các chương trình chuẩn đoán bệnh và thực hiện các lệnh do người và máy ra lệnh.

*** Các module phần mềm:**

Trong mỗi khối trên, phần mềm được chia thành các khối nhỏ hơn, mỗi khối thực hiện một chức năng riêng biệt gọi là các Module phần mềm (ML Software machine), có các Module phần mềm sau:

+ ML URM: Module phần mềm điều khiển trung kế.

+ ML COM: Module phần mềm điều khiển ma trận chuyển mạch.

+ ML ETA: Module phần mềm tạo tone.

+ ML PUPE: Module phần mềm điều khiển giao thức báo hiệu số 7.

+ ML BT: Module phần mềm điều khiển trạm đồng bộ và cơ sở thời gian.

+ ML MQ: Module phân phát bản tin.

+ ML GX: Module xử lý cuộc gọi.

+ ML TR: Module quản lý số liệu cơ sở.

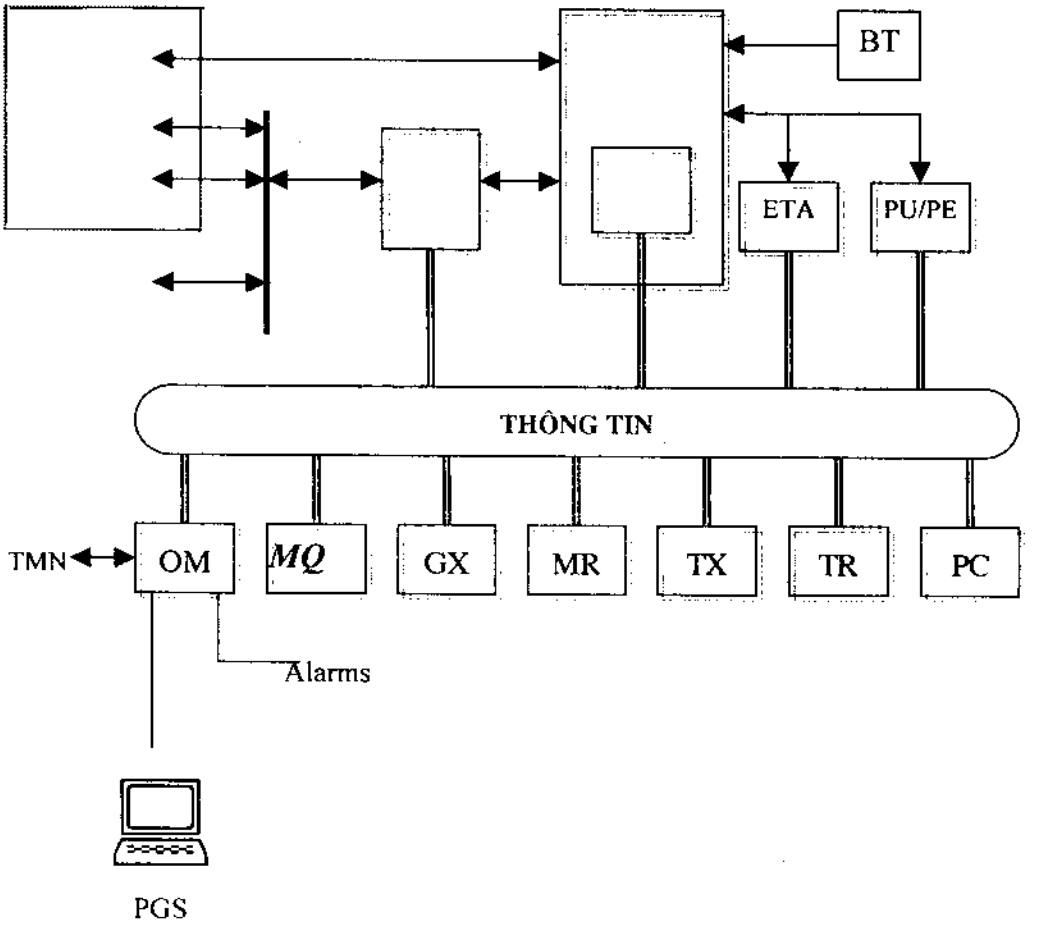
+ ML PC: Module điều khiển báo hiệu số 7.

+ ML OM: phần mềm bảo hành và bảo dưỡng.

Các module phần mềm trao đổi thông tin với nhau thông qua mạch vòng trao đổi thông tin.

+ Module tạo nhịp và phân phối thời gian BT:

Module này tạo ra đồng hồ chuẩn ở trung tâm phân chia thời gian để đồng bộ các đường MIC (PCM), các đường LR và đồng bộ cho cả các thiết bị ngoài tổng đài.



Hình 19.1. Sơ đồ cấu trúc chức năng và phần mềm của tổng đài hipath

Module điều khiển trung kế URM:

+ URM có chức năng:

+ Biến đổi mã HDB3 thành mã nhị phân (MIC→LR).

+ Biến đổi mã nhị phân thành HDB3 (LR→MIC).

+ Chèn vào hoặc tách ra thông tin báo hiệu có khe thứ 16.

Module quản lý thiết bị phụ trợ ETA:

ETA có chức năng sau:

+ Tạo ra các âm tone.

+ Thu phát tần số cho máy ấn phím.

+ Tạo cuộc thoại hội nghị.

+ Tạo đồng hồ thời gian cho tổng đài.

Module điều khiển giao thức báo hiệu số 7 PUPE:

Có một đường đầu nối bán thường trực để đấu nối kênh báo hiệu 64Kbit/s giữa URM và ma trận đấu nối PUPE có các chức năng:

+ Xử lý mức 2 kênh báo hiệu.

+ Tạo tuyến cho bản tin (một phần trong mức 3).

PC:

+ Thiết lập và giải phóng cuộc gọi.

+ Giải quyết xử lý cuộc gọi sau khi nhận số liệu từ bộ TR đưa tới.

+ Nhận biết cuộc gọi (Nhấc đặt máy).

+ Điều khiển đấu nối và giải phóng đấu nối.

+ Kiểm tra đo thử các đường trung kế.

Bộ quản trị cơ sở dữ liệu(bộ phiên dịch) TR:

+ Đảm bảo việc quản lý số liệu, phiên dịch để tính thuê bao cũng như chùm trung kế.

+ Cung cấp số liệu cho MR khi có yêu cầu. Đó là số liệu đặc tính về thuê bao và về trung kế để giải phóng và thiết lập cuộc gọi.

Module tính cước và đo lường lưu thoại TX:

Chức năng của TX là:

+ Tính giá trị cước cho từng cuộc gọi.

+ Lưu trữ số liệu cước cho từng thuê bao.

+ Đồng thời TX thực hiện chức năng giam sát thuê bao cũng như trung kế

Module điều khiển đấu nối ma trận chuyển mạch GX:

+ Thực hiện việc xử lý và phòng vệ đường nối.

+ Yêu cầu đầu nối hoặc giải phóng sự điều khiển của MR hoặc MQ.

+ Phát hiện lỗi khi đấu nối.

+ GX còn đảm bảo điều khiển theo chương trình theo lệnh các đường nối trong tổng đài.

+ *Module phân bố bản tin MQ:*

Chức năng của MQ là phối hợp và tạo khuôn dạng các bản tin (nội bộ tổng đài).

Ngoài ra nó còn thực hiện chức năng:

+ Giám sát các đường nối bán thường trực (các đường nối số liệu).

+ Truyền đưa bản tin tới các bộ phận khác qua mạch vòng thông tin.

+ *Module vận hành và bảo dưỡng OM:*

Nó cho phép thâm nhập đến mọi phần cứng và phần mềm của hệ thống qua các thiết bị đầu cuối là các máy tính thuộc hệ vận hành và bảo dưỡng. Các chức năng này có thể phân làm hai loại:

+ Vận hành và quản lý.

+ Vận hành và bảo dưỡng hệ thống.

Ngoài ra phân hệ vận hành và bảo dưỡng còn thực hiện các chức năng sau:

+ Nạp phần mềm và số liệu cho các phân hệ khác.

+ Cập nhật hoá đơn chi tiết.

+ Tập trung số liệu cảnh báo từ các trạm điều khiển và đầu nối qua mạch vòng cảnh báo.

+ Phòng vệ tập trung và bảo dưỡng còn cho phép hội thoại hai hướng với các mạng vận hành và bảo dưỡng quốc gia.

*** Trạm điều khiển chính SMC:**

Trạm này được thiết kế để hỗ trợ các Module phần chuyển mạch. Nó bao gồm:

+ Một thiết bị cơ sở bao gồm:

- Một xử lý chính (PUP) với bộ nhớ riêng của nó.

- Một bộ phối hợp kênh ghép chính.

III- THỰC HÀNH

1- Điều kiện thực hiện

1.1. Bản vẽ: Sơ đồ cấu trúc chức năng và phần mềm của tổng đài hipath.

1.2. Thiết bị: Nguồn xoay chiều 220V máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module tổng đài hipath, máy tính.

1.3. Dụng cụ: Đồng hồ vạn năng, que đo, mỏ hàn.

1.4. Vật tư: Thiếc, nhựa thông, dây cấp nguồn và cáp nối, các cầu nối.

1.5. Thời gian: Thực hiện trong 5 tiết.

2- Trình tự thực hiện

2.1. Nghiên cứu sơ đồ nguyên lí cấu trúc chức năng và phần mềm của tổng đài hipath.

2.2. Công tác chuẩn bị

2.2.1. Kiểm tra vật tư: Xem có đầy đủ hay không? Có cần bổ sung thêm vật tư gì?

2.2.2. Kiểm tra dụng cụ: Xem dụng cụ có đầy đủ và tốt hay không? Có cần bổ sung thêm dụng cụ hay không?

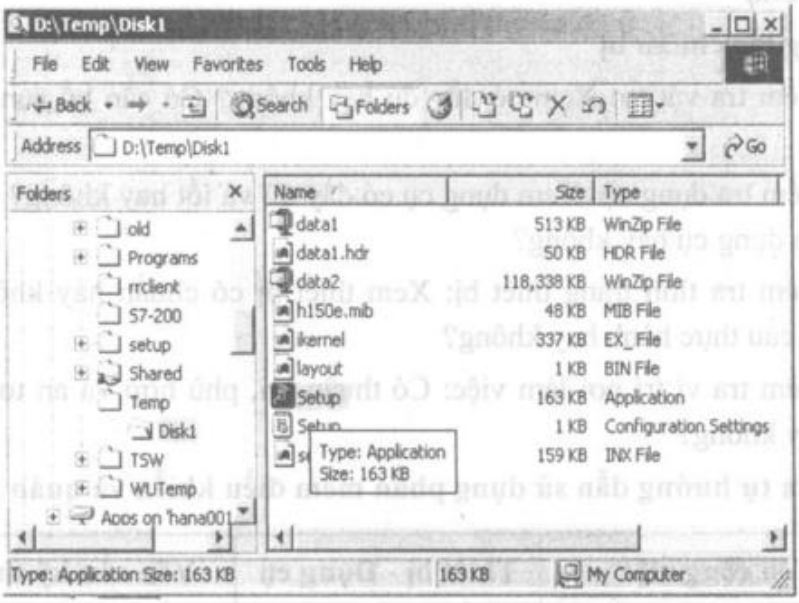
2.2.3. Kiểm tra tình trạng thiết bị: Xem thiết bị có chuẩn hay không, có đảm bảo yêu cầu thực hành hay không?

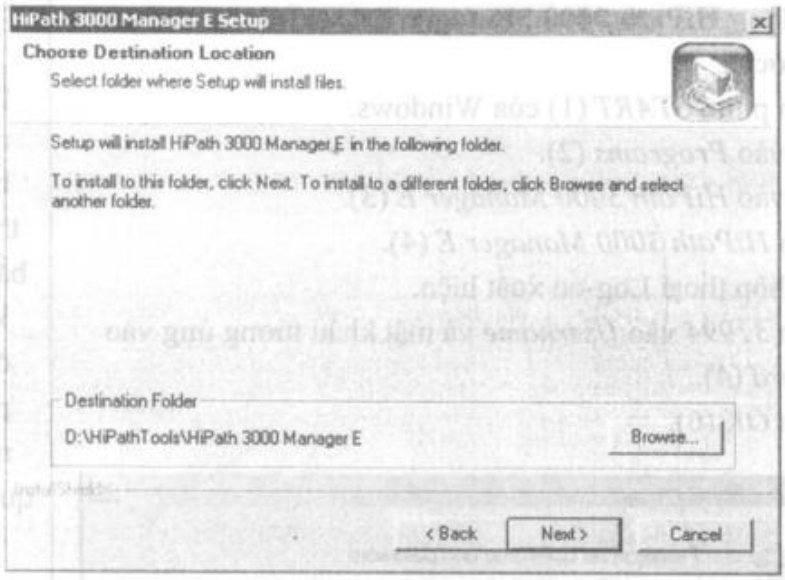
2.2.4. Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Có thuận lợi, phù hợp và an toàn cho thực hành hay không?

2.3. Trình tự hướng dẫn sử dụng phần mềm điều khiển và quản lý

TT	Tên công việc	Thiết bị - Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
	Hướng dẫn sử dụng phần mềm điều khiển và quản lý	Nguồn xoay chiều 220V máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module tổng đài hipath, máy tính.	Biết sử dụng thành thạo phần mềm điều khiển và quản lý. Đảm bảo thẩm mĩ và an toàn.

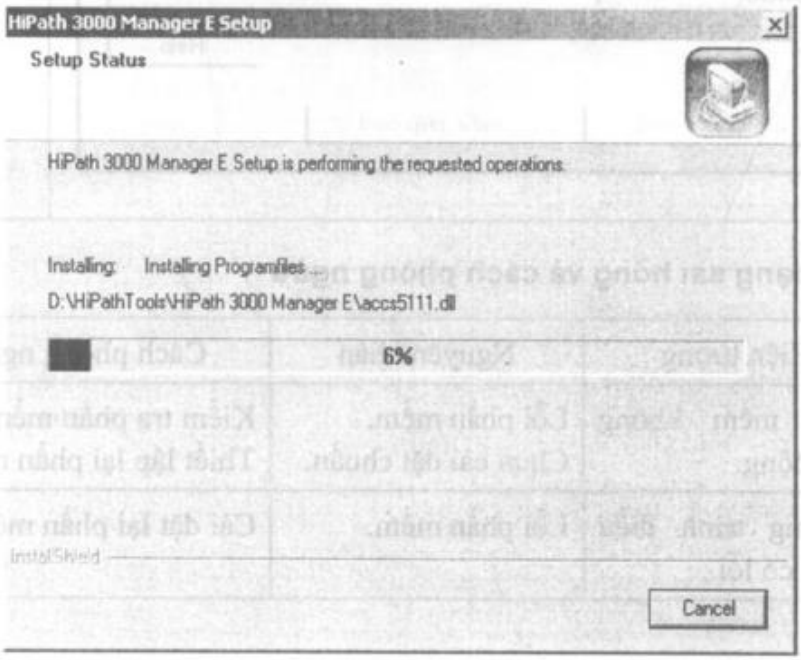
2.4. Hướng dẫn thực hiện sử dụng phần mềm điều khiển và quản lý

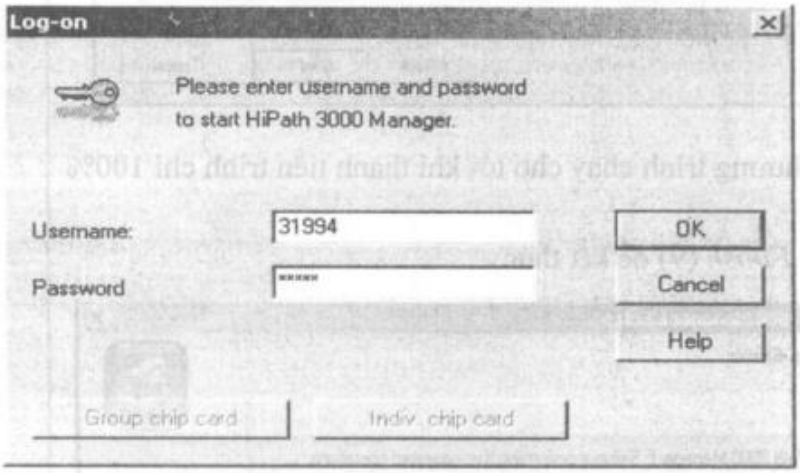
TT	Tên công việc	Hướng dẫn
1	Nhấn kép file: HiPath 3000 Manager E V4[1].0 (00.207).exe trên CD cài đặt.	- Đưa CD cài đặt vào PC, quan sát các chỉ dẫn trên menu hiển thị.
2	Nhấn *Browse* (1) và chỉ định thư mục sẽ chứa bộ cài (D: \Temp\).	
3	Nhấn *Extract* (2) để giãn bộ cài vào thư mục đã chỉ định.	
4	Mở *\Disk1* (3) trong thư mục chứa bộ cài đã giãn.	
5	Nhấn kép *setup.exe* (4).	
		
	Nhấn *Next* (5) 2 lần.	- Quan sát menu hiển thị, chọn Disk1.
6	Nhấn *Browse* (6) và chỉ định thư mục cài Manager E (D: \HiPath Tools\HiPath 3000 ManagerE).	
7	Nhấn *Next* (7) 3 lần.	



8 Chờ chương trình chạy cho tới khi thanh tiến trình chỉ 100% (8).

9 Nhấn *Finish* (9) để kết thúc.



	Khởi động HiPath 3000 Manager E. Các bước: 1. Nhấn phím *START* (1) của Windows. 2. Chỏ vào *Programs* (2). 3. Chỏ vào *HiPath 3000 Manager E* (3). 4. Nhấn *HiPath 3000 Manager E* (4). 5. Chờ hộp thoại Log-on xuất hiện. 6. Nhập *31994* vào *Username* và mật khẩu tương ứng vào *Password* (4). 7. Nhấn *OK* (6). 	- Đợi khi phần mềm hoàn thành, bắt đầu khởi động phần mềm quản lý.

3- Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Phần mềm không hoạt động.	Lỗi phần mềm. Chưa cài đặt chuẩn.	Kiểm tra phần mềm. Thiết lập lại phần mềm.
2	Chương trình điều khiển có lỗi.	Lỗi phần mềm.	Cài đặt lại phần mềm.

IV- KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ

TT	Nội dung đánh giá	Các cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình, yếu, kém)
1 2	Cài được phần mềm tổng đài. Sử dụng thành thạo phần mềm.	

Bài số 20

KHẢO SÁT TRUY NHẬP THUÊ BAO

I- MỤC TIÊU

- Củng cố kiến thức về cách thức truy nhập thuê bao.
- Hình thành kỹ năng phân tích kết nối thuê bao.
- Rèn luyện tác phong công nghiệp, đảm bảo an toàn lao động.

II- KIẾN THỨC CHUYÊN MÔN CHO BÀI THỰC HÀNH

1. Giới thiệu chung

Trong hệ thống hipath, hệ thống truy nhập thuê bao cho phép các thuê bao được nối với thuê bao số hay thuê bao tương tự bất kỳ chúng ở xa hay ở gần. Hệ thống truy nhập thuê bao gồm 2 đơn vị lớn:

a. CSN (Subscriber access unit): Đơn vị thuê bao số

Đơn vị thuê bao số được chia thành 2 loại:

- CSNL: Đơn vị truy nhập thuê bao số nội hạt
- CSND: Đơn vị truy nhập thuê bao số xa

Dấu nối thuê bao tới CSN:

CSN được thiết kế cho mạng đa dịch vụ ISDN có nghĩa là các thiết bị sau có thể được đấu nối trên một CSN:

- Các đường thuê bao tương tự 2 hoặc 4 dây.
- Các đường thuê bao số (2B+D) với tốc độ cơ sở là 144Kb/s (gồm kênh B (Basic) 64Kb/s cộng với kênh D (Data) 16Kb/s).

Đối với các kiểu đường dây thuê bao khác nhau CSN cung cấp các chức năng sau:

• *Đối với đường dây thuê bao tương tự:*

CSN thực hiện việc đấu nối đường dây và cung cấp nguồn, giám sát trạng thái mạch vòng đường dây thuê bao, truyền tới OC tất cả các tín hiệu từ thuê bao (nhấc máy, quay số,...), truyền tới thuê bao tất cả các lệnh báo hiệu từ OC (đảo cực nguồn xung tính cước...).Việc biến đổi tương tự/số với một bộ CODEC cung cấp cho mỗi đường dây thuê bao cũng được nó đảm nhiệm.

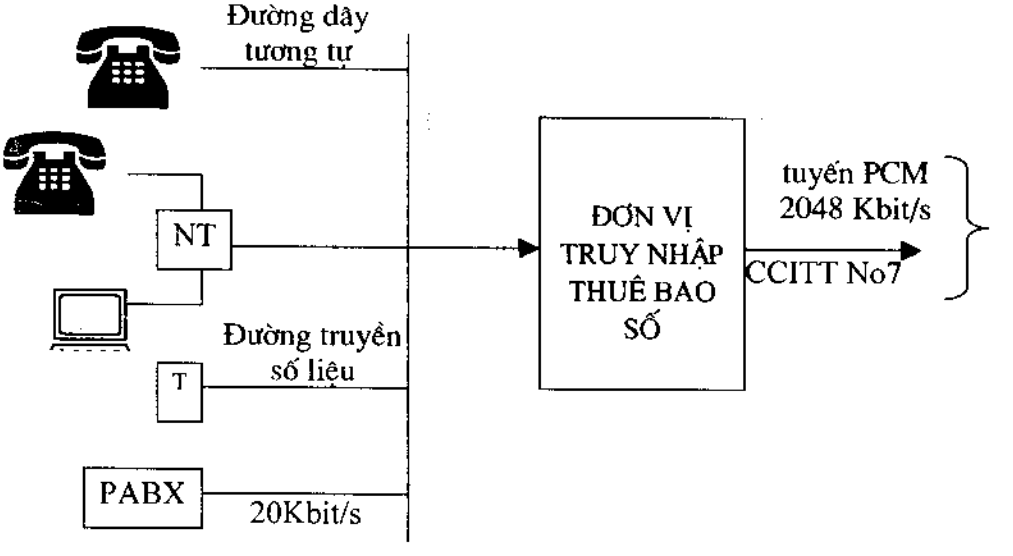
• *Đối với đường dây thuê bao số:*

Đối với các đường dây thuê bao số CSN cung cấp các dịch vụ sau:

Đấu nối đường dây, kích hoạt và giải kích hoạt cho các đường dây (2B+D), tách các kênh B và D và xử lý thủ tục LAPD (Link Access Protocol Channel D), truyền tới OCP tất cả các tín hiệu đường dây kênh D (các bit địa chỉ, báo hiệu giữa những người sử dụng (user-to-user signalling)...

Đối với các kênh D, CSN truyền tín hiệu tới các kênh này thông qua các tín hiệu OCB (các bit địa chỉ, báo hiệu giữa những người sử dụng, các xung tính cước cho các đồng hồ đo cá nhân,...).

Ngoài ra nó còn giúp việc cho tìm đường và chọn tuyến cho các kênh B và D; lựa chọn số liệu cho thông lượng; kiểm tra, bảo dưỡng và bảo vệ cho từng đường dây số; thiết lập cuộc gọi nội bộ trong trường hợp hỏng tuyến nối với trung tâm chuyển mạch (Các thiết bị thuê bao lỗi được hỗ trợ bởi các thiết bị thuê bao dự phòng).



Thuê bao dự phòng

Hình 20.1. Đấu nối thuê bao tới CSN

b.CES (Electronic settelite concentrators): Bộ truy nhập vệ tinh

CES thường còn được gọi là CSND (Centen satellite numbers rique distance). Cấu tạo chung của một trạm CSND gồm:

- Khối điều khiển và chuyển mạch UCN.

- Module tập trung số (CN). CN có thể đặt gần UCN (CNL) hoặc đặt xa UCN (CNE).

Như vậy đối với một trạm CSND có dung lượng tối đa thì cần 1UCN và 19 CNL hoặc 1UCN và 20CN (các CN bao gồm có CNL và CNE).

2. Cấu trúc phần cứng của CSN

Cấu trúc phần cứng của CSN bao gồm 2 phần:

* Khối điều khiển số UCN: Dùng để xử lý các cuộc gọi đi và đến, thiết lập, đấu nối các cuộc gọi nội bộ.

* Các bộ tập trung số CN: Có thể gần UCN (CNL) hoặc ở xa UCN (CNE).

c. Đơn vị điều khiển số UCN:

Đơn vị điều khiển số UCN thực hiện chức năng điều khiển và chức năng chuyển mạch của CSN gồm:

- Hai đơn vị đấu nối và điều khiển (UCX

- Một đơn vị thiết bị phụ trợ GTA.

- Các mạng giao diện với CNE (ICNE) và OCB-283 (ICND).

- Đơn vị đấu nối và điều khiển UCX:

3. Bộ tập trung số CN

Chức năng chính của CN là tập trung những kênh khác nhau từ các bảng mạch (kênh 64Kb/s từ các đường tương tự, kênh B và D từ các đường số,...). Trên các tuyến PCM (tối đa là 4) mà đấu nối nó tới module điều khiển và chuyển mạch UCN. CN cùng liên lạc với UCN qua tuyến 64Kb/s ghép đôi sử dụng thủ tục HDLC.

* Bộ tập trung số CN bao gồm:

- Một CN có thể chứa tối đa 16 card thuê bao số hoặc tương tự

- Một thiết bị định vị kiểm tra (thực hiện các chức năng bảo vệ).

- 2 bảng mạch cung cấp các chức năng clock và giao tiếp PCM với ma trận chuyển mạch.

- Các nguồn cung cấp.

* Chức năng của CN:

-Trong mỗi CN các đường dây thuê bao được nối với các thiết bị thuê bao. Mỗi thiết bị này được nối với một đường thuê bao tương tự hoặc thuê bao số.

- Một bộ tập trung số CN có thể phục vụ các đường tương tự đường số

- Số hoá (Mỗi đường dây thuê bao tương tự có một bộ CODEC

-Đấu nối và điều khiển mức đầu tiên (bao gồm tiền xử lý thông tin báo hiệu).

- Đối thoại kiểu bản tin (thủ tục HDLC) với UCN (trong một khe thời gian 64Kb/s).

CNL được nối với ma trận chuyển mạch thông qua 2 đến 4 LRI. Tất cả các khe thời gian TS_{16} của các LRI này được dùng cho báo hiệu HDLC còn khe TS_0 không thể được dùng để mang các kênh tiếng nói.

III- THỰC HÀNH

1- Điều kiện thực hiện

1.1. Bản vẽ: Đấu nối thuê bao tới CSN.

1.2. Thiết bị: Nguồn xoay chiều 220V máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module tổng đài hipath, thiết bị điện thoại, máy tính.

1.3. Dụng cụ: Đồng hồ vạn năng, que đo, mỏ hàn.

1.4. Vật tư: Thiếc, nhựa thông, dây cấp nguồn và cáp nối, các cầu nối.

1.5.Thời gian: Thực hiện trong 5 tiết.

2- Trình tự thực hiện

2.1. Nghiên cứu sơ đồ nguyên lí đấu nối thuê bao tới CSN.

2.2. Công tác chuẩn bị

2.2.1. Kiểm tra vật tư: Xem có đầy đủ hay không? Có cần bổ sung thêm vật tư gì?

2.2.2. Kiểm tra dụng cụ: Xem dụng cụ có đầy đủ và tốt hay không? Có cần bổ sung thêm dụng cụ hay không?

2.2.3. Kiểm tra tình trạng thiết bị: Xem thiết bị có chuẩn hay không, có đảm bảo yêu cầu thực hành hay không?

2.2.4. Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Có thuận lợi, phù hợp và an toàn cho thực hành hay không?

2.3. Trình tự khảo sát truy nhập thuê bao.

TT	Tên công việc	Thiết bị - Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
	Khảo sát truy nhập thuê bao	Nguồn xoay chiều 220V máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module tổng đài hipath, thiết bị điện thoại, máy tính.	Biết thực hiện truy nhập thuê bao. Đảm bảo thẩm mĩ và an toàn.

2.4. Hướng dẫn thực hiện khảo sát truy nhập thuê bao

TT	Tên công việc	Hướng dẫn
1	Gọi nội bộ - Gọi nội bộ: nhấc tổ hợp và bấm số nội bộ cần gọi. VD: Muốn gọi số 1000 nhấc máy bấm 1000.	- Kiểm tra trạng thái thuê bao và thực hiện theo hướng dẫn.
2	Gọi ra ngoài - Bấm số 0 sau đó quay tiếp số thuê bao cần gọi. VD: Muốn gọi số 8687409 ta bấm 0 8687409	
3	Chuyển cuộc gọi Khi đang nói chuyện, muốn chuyển cuộc gọi sang một máy khác ta làm như sau: - Máy lẻ: bấm Recall hoặc Flash sau đó bấm số máy nội bộ cần chuyển tới và đặt máy. - Máy trực tổng đài: + Khi màn hình hiện thông báo Inquiry?, bấm phím √, sau đó bấm số máy nội bộ cần chuyển. + Có thể đặt máy xuống hoặc bấm Release trước hoặc sau khi máy thứ 3 trả lời.	

4	Nhấc hộ một máy khác (Call pick up) Khi một máy trong nhóm đang có cuộc gọi tới nhưng không có người nhấc, ta có thể dùng một máy nội bộ khác nhận cuộc gọi này. + Cùng trong nhóm: nhấc máy điện thoại khác bấm *57 + Ngoài nhóm: bấm *59 và số máy nội bộ đang đổ chuông.	- *Chú ý:* nếu máy thứ 3 đang bận, bấm lại dấu √ với máy trực tổng đài hoặc Recall với máy lẻ để lấy lại cuộc gọi.
5	Điện thoại hội nghị (conference) - Máy trực tổng đài: khi máy 1 đang nói chuyện với máy 2 muốn thiết lập cuộc gọi hội nghị: bấm √ bấm số máy thứ 3 khi máy thứ 3 nhấc lên bấm phím mũi tên chọn conference bấm √. - Máy lẻ: khi máy 1 đang nói chuyện với máy 2 muốn thiết lập cuộc gọi hội nghị: bấm Recall (Flash) và bấm số máy thứ 3 khi máy thứ 3 nhấc lên bấm lại phím Recall (Flash) và bấm *3	
6	Hướng cuộc gọi sang máy khác (Call Divert) Các cuộc gọi đến một máy lẻ có thể hướng sang một máy lẻ khác chọn trước: - Chuyển sang số máy khác: bấm *11 và bấm số máy muốn chuyển tới.	
7	- Khi muốn trở về mặc định: bấm #1. Giữ Cuộc gọi (Hold) Cuộc gọi đến máy đầu cuối có thể được giữ, người gọi bị giữ có thể được nghe bản nhạc chờ trong khi người giữ cuộc gọi có thể thực hiện các cuộc gọi khác hay truy cập các dịch vụ khác của hệ thống,	*Chú ý:* Mã mặc định là 00000 người sử dụng có thể tự thay đổi mã này bằng cách bấm *93 mã cũ 00000
8	Muốn thiết lập ta chỉ cần đặt phím Hold	
9	Tự động gọi lại (Call back) Người gọi có thể thiết lập một cuộc gọi lại tự động khi gọi tới một máy khác đang bận hoặc không nhấc máy bằng cách: bấm Recall (Hook) và *58 Khoá máy bằng mã cá nhân (Lock code) Người sử dụng có thể dùng một mã số cá nhân để khoá máy của mình:	

10	- Muốn khoá: nhấc máy bấm *66 mã xxxxx - Muốn mở: nhấc máy bấm #66 mã xxxxx Tính năng đặt phím nhớ trên máy trực tổng đài Bấm *91 → bấm phím cần đặt → bấm dấu √ 2 lần → bấm số cần đặt (nếu là máy lẻ thì bấm số máy lẻ cần đặt xxx, nếu là số ra ngoài thì bấm 0xxx) → bấm dấu √ 2 lần để nhớ và thoát.	mã mới xxxxx, xác nhận lại mã mới xxxxx.

3- Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Không thực hiện được cuộc gọi ra ngoài.	Chưa thực hiện đúng số cuộc gọi.	Kiểm tra thao tác bấm số.
2	Chưa thực hiện được gọi hội nghị.	Thực hiện chưa chuẩn các phím bấm.	Thực hiện lại bằng cách chọn conference bấm √.
3	Chưa thực hiện được chức năng tự gọi lại.	Thao tác chưa chính xác.	Thực hiện bấm Recall (Hook) và *58.

IV- KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ

TT	Nội dung đánh giá	Các cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình, yếu, kém)
1	Hiểu bản chất cuộc gọi vào và ra, và các dịch vụ phụ trợ.	
2	Cài đặt được các tính năng cho tổng đài.	
3	Sử dụng thành thạo tính năng truy nhập thuê bao.	

Bài số 21

THỰC HÀNH ĐIỀU KHIỂN CHUYỂN MẠCH

I- MỤC TIÊU

- Củng cố kiến thức về kỹ thuật điều khiển chuyển mạch.
- Hình thành kỹ năng phân tích hoạt động của hệ điều khiển.
- Rèn luyện tác phong công nghiệp, đảm bảo an toàn lao động.

II- KIẾN THỨC CHUYÊN MÔN CHO BÀI THỰC HÀNH

1. Giới thiệu chung về chuyển mạch số

Các hệ thống chuyển mạch là một trong ba thành phần cơ bản của mạng thông tin (các thiết bị đầu cuối, các phương tiện truyền dẫn và các hệ thống chuyển mạch) nên nó đóng một vai trò quan trọng đối với khách hàng xét theo quan điểm sử dụng các dịch vụ thông tin.

Đối lập với mạng công cộng thì trên các mạng riêng dùng để truyền tiếng nói, người ta bắt đầu chỉ trang bị thiết bị số cho cả hệ thống truyền dẫn cũng như chuyển mạch. Trong một số tổng đài cơ quan, việc chuyển đổi sang dạng số được thực hiện ngay trong máy điện thoại. Như vậy những hệ thống này có thể được sử dụng một cách hiệu quả cho việc truyền số liệu cũng như để truyền tiếng nói. Lý do để chuyển đổi tiếng nói vào dạng số trong máy điện thoại không nhất thiết chỉ là mong muốn đảm bảo đường dây thông tin số để truyền số liệu.

2. Ý nghĩa của việc sử dụng trường chuyển mạch số

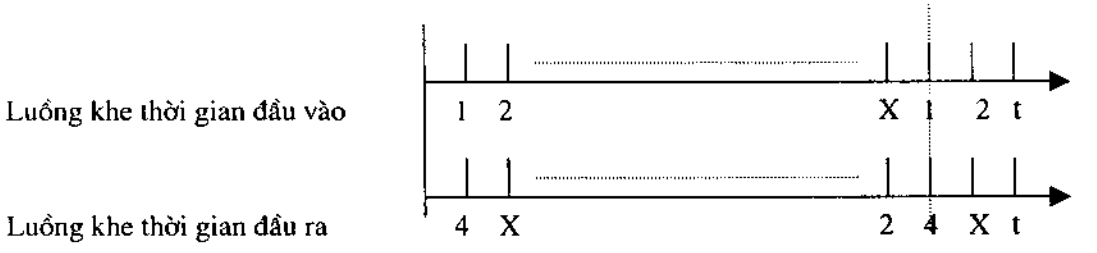
Việc đầu tiên là nó có khả năng đảm bảo tính chống nhiễu cao cự ly thông tin gần như không còn là vấn đề nhiễu và cự ly tuyến dẫn. Thứ hai là đảm bảo một đối tượng thông tin với nhiều đối tượng khác, Thứ ba là đảm bảo độ tin

cậy cao trong trao đổi thông tin (chính xác, tốc độ, bí mật,...) và thời gian kết nối ngắn, thứ tư là đảm bảo dung lượng cao giảm nhiễu so với các phương thức khác, cự ly xa và gần không còn là vấn đề nảy sinh trong kỹ thuật, đó chỉ là vấn đề giá thành.

3. Chuyển mạch thời gian T (time)

Chuyển mạch thời gian gồm có một bộ nhớ tiếng nói, các từ trong đường PCM được làm trễ một số khe thời gian (tuỳ ý ít hơn tổng số khe của một khung). Bộ nhớ tiếng nói được điều khiển bởi bộ nhớ điều khiển. Việc viết tin của các khe thời gian tới vào bộ nhớ tiếng nói có thể là liên tục và được điều khiển bởi một bộ đếm đơn giản: khe thời gian số 1 vào tế bào số 1, khe thời gian số 2 vào tế bào số 2,... trong khi đó việc đọc tiếng nói trong bộ nhớ được điều khiển bởi một bộ đếm điều khiển. Bộ nhớ này có số tế bào bằng số khe thời gian và tại mỗi khe thời gian, nó ra lệnh đọc 1 tế bào nhất định trong bộ nhớ tiếng nói. Độ trì hoãn hiệu quả, chuyển mạch kịp thời chính là hiệu số thời gian giữa viết và đọc tiếng nói ra từ bộ nhớ.

Các số liệu đưa vào được nạp vào các khe thời gian của một khung. Để kết nối với một đường thoại, thông tin ở các khe thời gian được gửi từ bên đầu vào của mạch chuyển mạch đến phía đầu ra. Mỗi một đường thoại được định hìnhvới một khe thời gian cụ thể trong một luồng số liệu cụ thể đến khe thời gian của một luồng số liệu khác. Quá trình này gọi là quá trình trao đổi khe thời gian được mô tả khái quát như sau:



Đó là việc trao đổi nội dung thông tin $4 \leftrightarrow 1$

$2 \rightarrow x$

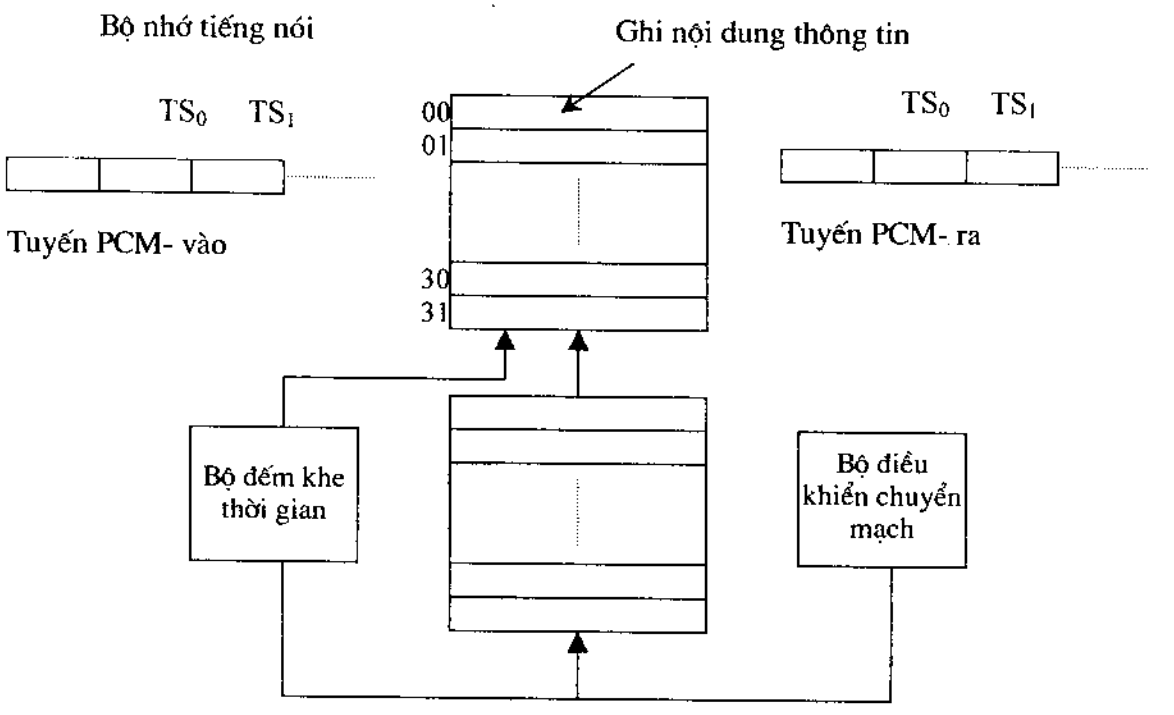
$2 \leftarrow x$

Từ yêu cầu kỹ thuật đặt ra để giải quyết yêu cầu đó người ta đưa ra các phương pháp thực hiện sau. Từ các phương pháp này ta sẽ rút ra kết luận dùng phương pháp nào là ưu việt hơn cả.

* Các phương pháp sử dụng:

Phương pháp làm trễ khe thời gian:

Phương pháp dùng bộ nhớ đệm:



Hình 21.1. Sơ đồ cấu trúc chung của chuyển mạch thời gian(T: Time)

*Dung lượng của trường chuyển mạch cấp T:

Cơ sở của nó là việc trong một chu kỳ PCM thời gian là 125μS đọc ra và ghi vào để cuộc thoại trao đổi các khe thời gian liên tục.

Cấu tạo: Gồm hai bộ nhớ: một bộ nhớ tiếng nói hay bộ nhớ đệm (buffer memory) và bộ nhớ điều khiển (control memory).

- Bộ nhớ tiếng nói có số lượng ô nhớ bằng số lượng khe thời gian được ghép trong khung truyền dẫn PCM đưa vào. Trong thực tế các tuyến PCM này thường có 256÷1024 khe. Ở bộ nhớ tiếng nói mỗi ô nhớ có 8bit nhớ để ghi lại 8bit mang tin của mỗi từ mã PCM.

- Bộ nhớ điều khiển có số lượng thanh ghi bằng số lượng thanh ghi bộ nhớ tiếng nói. Mỗi thanh ghi có số lượng bit nhớ theo công thức:

$$2^r = c$$

Trong đó:

r: Số bit nhớ của một ô nhớ ở bộ nhớ điều khiển.

c: Số thanh ghi của bộ nhớ đệm.

Ví dụ: Bộ nhớ đệm BM có 128 ô nhớ thì bộ nhớ chuyển mạch có 128 ô nhớ.

Mỗi ô nhớ có số bit nhớ là r = 7 (vì theo công thức trên ta có: $2^r = 128 \rightarrow r=7$).

Nó sẽ định 128 địa chỉ tại BM bắt đầu từ 0000000(b) cho đến 1111111(b).

Bộ đếm khe thời gian: Điều khiển đọc và ghi vào BM theo những nguyên tắc khác nhau.

Bộ điều khiển chuyển mạch: Số liệu từ việc gọi tìm địa chỉ từ các thuê bao sau khi qua phân tích được đưa vào bộ điều khiển chuyển mạch để điều khiển chuyển mạch thực hiện kết nối cuộc gọi.

Tốc độ truy nhập bộ nhớ quyết định dung lượng tổng đài. Tốc độ không thể tăng lên vô hạn vì tốc độ đọc viết của RAM (Random Access Memory: Bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên) có hạn:

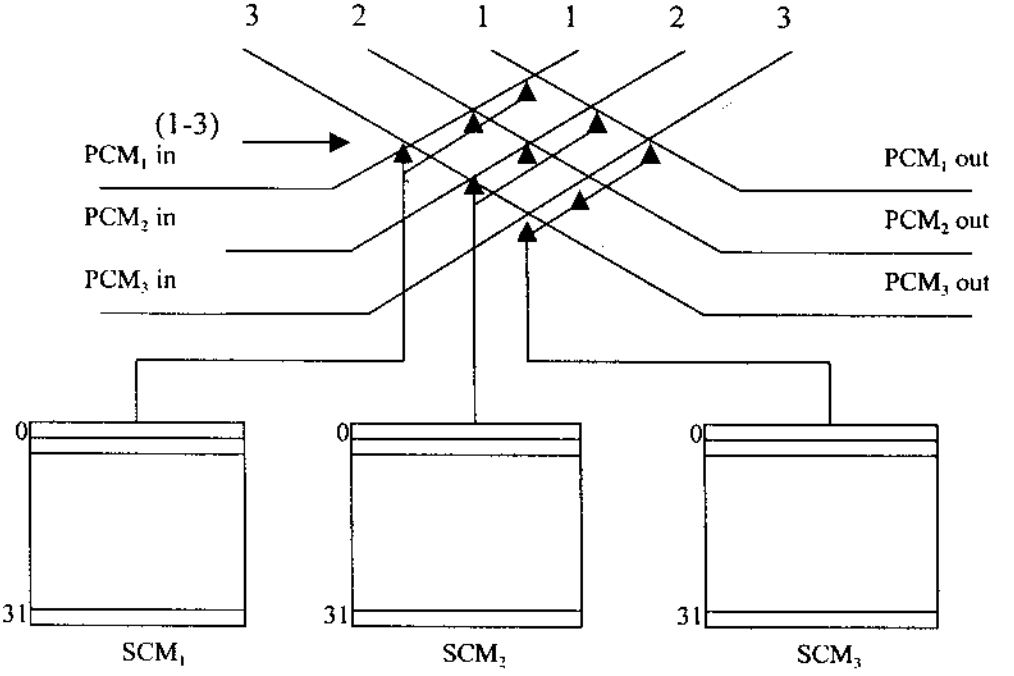
$$\tau \leq \frac{125}{R \times 2}$$

Người ta đưa ra tham số đảm bảo độ tin cậy. R: số khe thời gian (R chỉ hợp lý 512 số).

Do có các chức năng như vậy nên trong bất kỳ tổng đài nào đều phải sử dụng ít nhất một cấp T và nó được sử dụng trong khối tập trung thuê bao.

4. Chuyển mạch không gian S (Space)

Cấu trúc bộ chuyển mạch không gian tín hiệu được mô tả như hình 21.2 sau:



Hình 21.2. Sơ đồ nguyên lý của trường chuyển mạch không gian S

Cấu tạo chuyển mạch S như ví dụ trên là 1 ma trận tiếp điểm chuyển mạch kết nối theo kiểu hàng và cột.

Cột

$PCM_{1\ vào}$			
$PCM_{2\ vào}$			
$PCM_{3\ vào}$			
	$PCM_{1\ ra}$	$PCM_{2\ ra}$	$PCM_{3\ ra}$

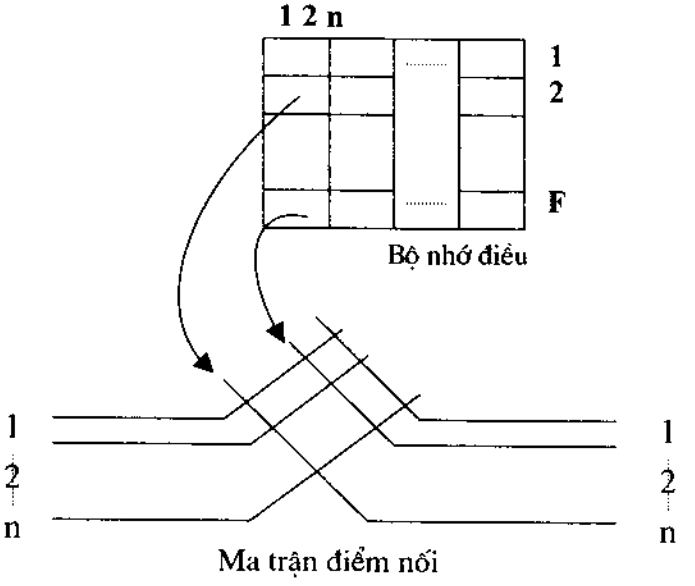
Hàng

- Nguyên lý chuyển mạch:

Hoạt động của tiếp điểm chuyển mạch sẽ đấu nối một kênh nào đó của một tuyến PCM vào tới cùng kênh có địa chỉ đó của một tuyến PCM trong khoảng một khe thời gian. Khe thời gian này xuất hiện ở mỗi khung một lần. Trong khoảng thời gian của các khe thời gian khác, cùng một tiếp điểm có thể được dùng để đấu nối cho các kênh khác. Ma trận tiếp điểm loại này làm việc như một ma trận chuyển mạch không gian tiếp thông hoàn toàn giữa các tuyến PCM vào và PCM ra trong khoảng mỗi khe thời gian..

13(I) - 317

Sơ đồ chuyển mạch này có thể được sử dụng để nối thông một đầu vào bất kỳ nào trong số N đầu vào với một đầu ra bất kỳ trong số M đầu ra. Nếu nối tới các đầu vào và đầu ra là các mạch hai dây thì trên mỗi đầu nối chỉ đòi hỏi một điểm chuyển mạch "thực chất là cứ hai (đôi khi là ba) tiếp điểm chuyển mạch tương ứng với một điểm chuyển mạch của sơ đồ chuyển mạch hai dây. Vì thông thường những tiếp điểm này là một phần của thiết bị thống nhất nào đó và hoạt động phối hợp, nên được xem xét như một điểm chuyển mạch".



Hình 21.3. Sơ đồ tiếp điểm không gian

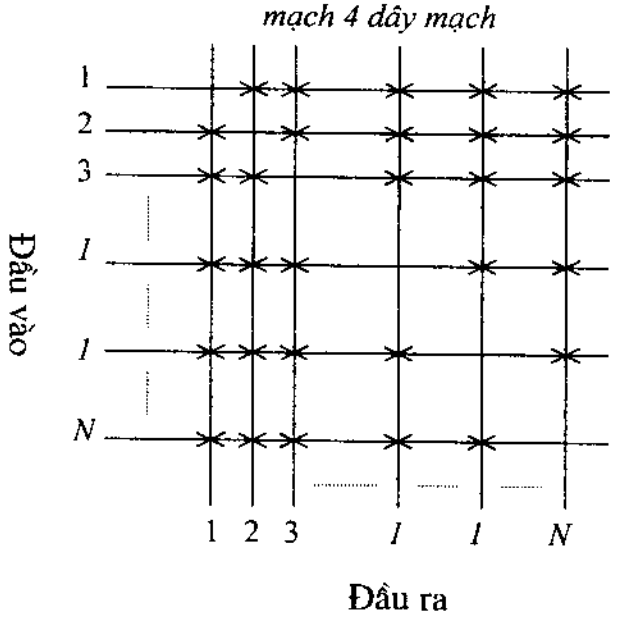
Trong hình vẽ mô tả mỗi hàng tiếp điểm đều được gắn vào bộ nhớ điều khiển. Mỗi tiếp điểm chuyển mạch của một hàng được gắn với một tổ hợp mã địa chỉ nhị phân để đảm bảo chỉ một tiếp điểm trong mỗi hàng được thông mạch trong khoảng một khe thời gian (T_s). Mỗi một từ mã địa chỉ nào đó được đọc ra từ bộ nhớ điều khiển trong khoảng thời gian của mỗi khe thời gian. Công việc này được tiến hành theo chu trình. Mỗi một từ mã được đọc ra trong khoảng khe thời gian tương ứng của nó, tức là từ mã ô thứ 00 ứng với khe thời gian T_{s0} tiếp theo là từ mã ô thứ 01 ứng với khe thời gian T_{s1}...

Cứ như vậy hết một khung PCM thì tròn một chu kỳ quét của việc đọc theo chu kỳ, bắt đầu sang chu kỳ tiếp theo. Nội dung của từ mã được chuyển đi theo tuyến BUS địa chỉ (sau khi giải mã) trong khoảng mỗi khe thời gian. Vì vậy tiếp điểm tương ứng với địa chỉ vừa đọc ra sẽ tác động chỉ trong một khe

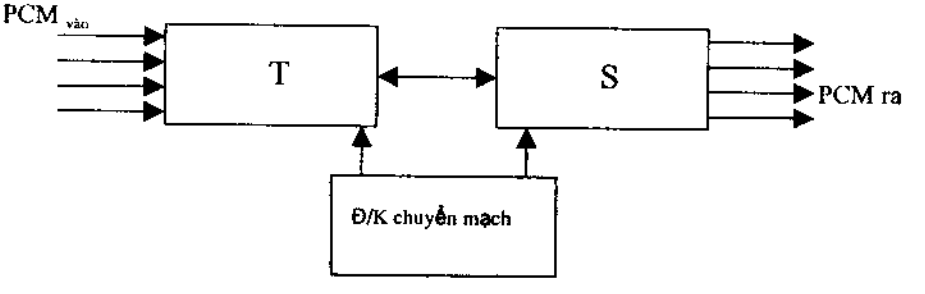
13(t) – 317

thời gian xuất hiện ở đầu vào tại các khung kế tiếp nhau tiếp điểm lại tác động một lần. Mỗi khe thời gian trôi qua một trong các tiếp điểm lại nối thông một lần(trường hợp khe thời gian bị chiếm) thì cột lại được đọc ra, qua giải mã lại tạo ra một lệnh điều khiển một tiếp điểm khác nối thông phục vụ cho một cuộc gọi khác đưa tới từ một tuyến PCM đầu vào.

Vì vậy người ta có thể gọi đủ nghĩa của chuyển mạch S là chuyển mạch không gian theo thời gian. Có đủ hai yếu tố không gian và thời gian gọi là một trường S.



5. Chuyển mạch T-S



Hình21.4. Sơ đồ khái quát chuyển mạch T-S

Nguyên lý làm việc:

* *Cấu trúc tổng quát của chuyển mạch T-S:* Có N đường PCM, mỗi đường có R kênh.

- Bộ nhớ đệm BM (Buffer memory): Lưu giữ và chuyển thông tin.

- Bộ nhớ điều khiển chuyển mạch SCM (Switch Control memory): Gồm có R bộ nhớ bằng tổng số khe thời gian trên đường PCM, mỗi một ô nhớ có N từ nhớ bằng số lượng đường PCM vào.

Ô nhớ 0 của R_0 dùng để điều khiển từ nhớ TS_0 - PCM_0.

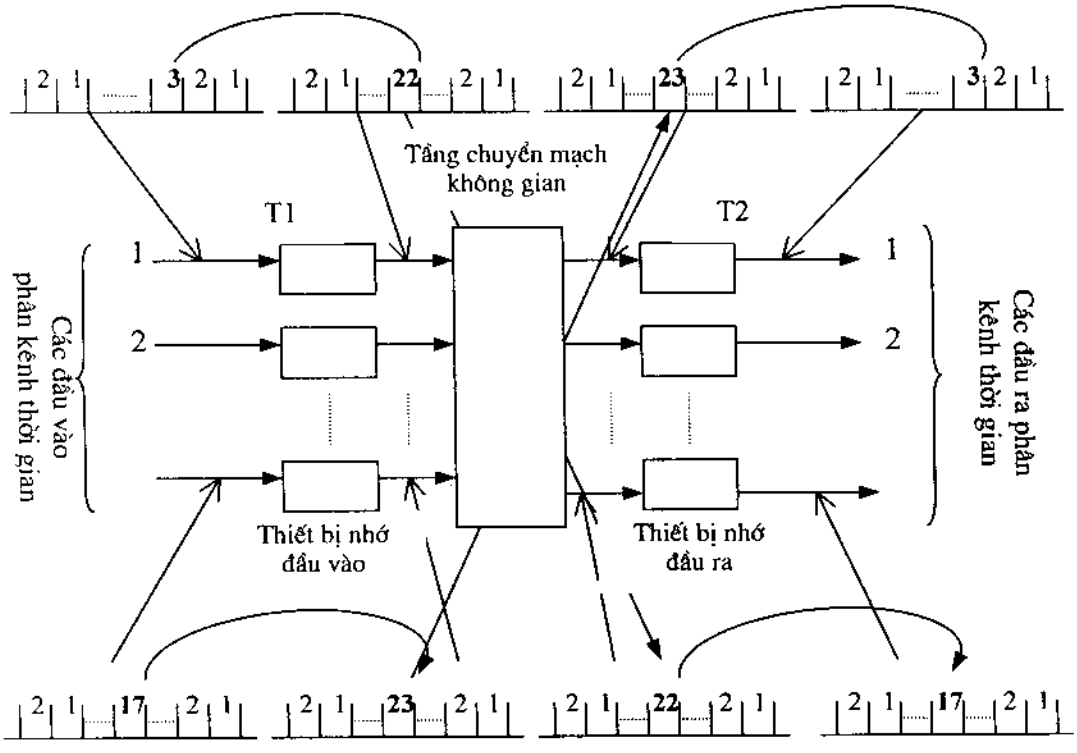
Ô nhớ 1 của R_0 dùng để điều khiển từ nhớ TS_0 - PCM_0.

.....

Ô nhớ N của R_0 dùng để điều khiển từ nhớ TS_0 - PCM_{R-1}.

6.Chuyển mạch T-S-T (time-space-time) và S-T-S (space-time-space)

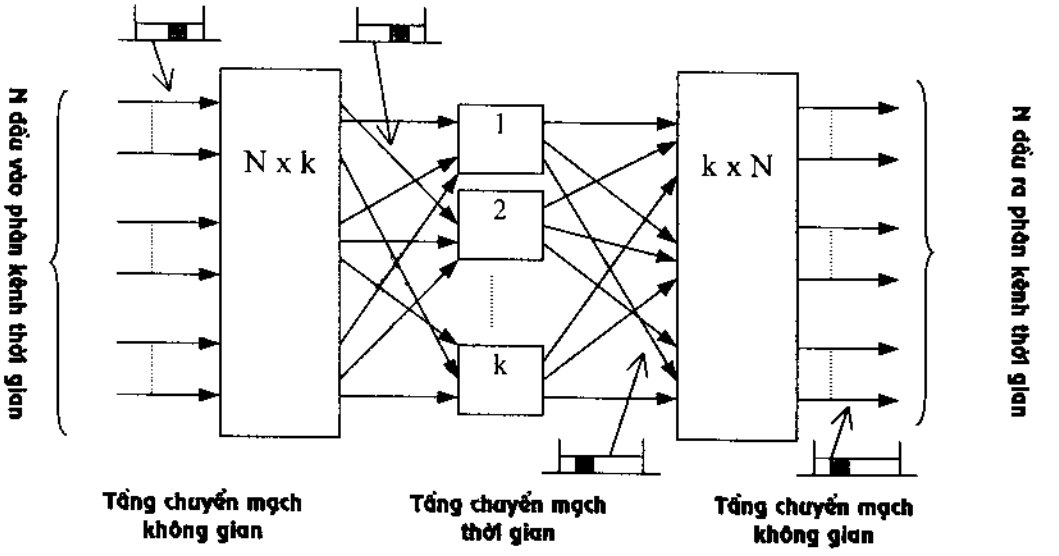
* Sơ đồ và hoạt động của chuyển mạch TST:



Hình 21.5. Cấu trúc của sơ đồ chuyển mạch TST

Đặc điểm quan trọng của sơ đồ chuyển mạch TST là tầng chuyển mạch không gian làm việc với sự phân chia theo thời gian một cách độc lập với các tuyến phân kênh theo thời gian bên ngoài. Về thực chất, số khoảng thời gian làm việc của tầng chuyển mạch không gian I không cần trùng với số khoảng thời gian C của các tuyến phân kênh thời gian bên ngoài nó.

*Chuyển mạch S-T-S:



Hình 21.6. Sơ đồ cấu trúc S-T-S

Chuyển mạch TST sử dụng độ tập trung hoá về thời gian, còn trong sơ đồ STS sử dụng tập trung hoá về không gian. Khi mức độ sử dụng các đường dây nối vào càng tăng thì mức độ tập trung có thể sẽ càng giảm. Nếu lượng tải các kênh vào đủ cao thì để giữ vững giá trị xác suất phong toả nhất định trong các sơ đồ chuyển mạch TST và STS cần phải tiến hành sự mở rộng tương ứng, đối với trường hợp thứ nhất là mở rộng thời gian, còn với trường hợp thứ hai là mở rộng về không gian. Vì việc thực hiện mở rộng thời gian hạ hơn đáng kể so với mở rộng không gian nên khi có mức độ ứng dụng các kênh cao thì chuyển mạch TST kinh tế hơn so với chuyển mạch STS.

III- THỰC HÀNH

1- Điều kiện thực hiện

1.1.Bản vẽ: Chuyển mạch thời gian và chuyển mạch không gian

1.2.Thiết bị: Nguồn xoay chiều 220V máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module tổng đài hipath, thiết bị điện thoại, máy tính,

1.3.Dụng cụ: Đồng hồ vạn năng, que đo, mỏ hàn

1.4.Vật tư: Thiếc, nhựa thông,. dây cấp nguồn và cáp nối, các cầu nối

1.5.Thời gian: Thực hiện trong 5 tiết

2- Trình tự thực hiện

2.1. Nghiên cứu sơ đồ nguyên lí chuyển mạch thời gian và chuyển mạch không gian

2.2. Công tác chuẩn bị

2.2.1. Kiểm tra vật tư: Xem có đầy đủ hay không? Có cần bổ sung thêm vật tư gì?

2.2.2. Kiểm tra dụng cụ: Xem dụng cụ có đầy đủ và tốt hay không? Có cần bổ sung thêm dụng cụ hay không?

2.2.3. Kiểm tra tình trạng thiết bị: Xem thiết bị có chuẩn hay không, có đảm bảo yêu cầu thực hành hay không?

2.2.4. Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Có thuận lợi, phù hợp và an toàn cho thực hành hay không?

2.3. Trình tự thực hành điều khiển chuyển mạch

TT	Tên công việc	Thiết bị - Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
	Trình tự thực hành điều khiển chuyển mạch	Nguồn xoay chiều 220V, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module tổng đài hipath, thiết bị điện thoại, máy tính, fax.	- Biết thực hiện điều khiển chuyển mạch. - Đảm bảo thẩm mĩ và an toàn.

2.4. Hướng dẫn thực hiện điều khiển chuyển mạch

TT	Tên công việc	Hướng dẫn
1	**Các trường truy cập (Access field)** Có 3 cách mà hệ thống HiPath 3000 có thể liên lạc với máy tính của bạn đó là:	

	Trực tiếp (Direct) Nếu máy tính của bạn được nối trực tiếp với hệ thống HiPath 3000, bạn có thể chọn mục **Direct..** Qua modem (Modem) Cho phép bạn kết nối giữa HiPath 3000 và PC thông qua một modem. Để thực hiện được việc này máy tính của bạn phải được kết nối với một modem và hệ thống HiPath 3000 phải có một modem tích hợp (IMODC). Kết nối thông qua IP HiPath 3000 cho phép bạn quản lý và bảo dưỡng từ xa thông qua mạng LAN. Để làm được việc này Hệ thống HiPath cần phải có một giao diện quản lý qua lan (LIM - LAN INTERFACE MODULE) hay một HG1500 (HiPath Gateway)	- Thực hiện đúng theo hướng dẫn trên menu. - Để sử dụng được mục này PC của bạn phải được nối trực tiếp với hệ thống HiPath 3000 thông qua một sợi cáp null modem.
2	**Đọc ghi (Read/write) database** Với lệnh **Read/write database,** database có thể được truyền từ hệ thống HiPath 3000 tới PC hoặc truyền một database hiện thời từ PC vào hệ thống HiPath 3000.	Khi downloading database từ hệ thống HiPath 3000, file database luôn luôn được mặc định tên là **lastload.KDS**. Bạn có thể đổi tên thông qua mục Save customer database as.
3	**Chế độ Delta mode** Nút **Delta mode** chỉ được kích hoạt khi HiPath 3000 Manager E đã load được một database từ hệ thống HiPath 3000. Khi chế độ **Delta mode** được kích hoạt, *chỉ những thay đổi* kể từ lần cuối cùng khi Read database là được ghi vào hệ thống. Sau khi truyền thành công, HiPath 3000 Manager E tạo ra một file log. Một hộp thoại xuất hiện yêu cầu người dùng đặt tên cho file này.. Nếu không có tên nào được đặt thì HiPath 3000 Manager E sẽ tự động đặt tên là DELTA.LOG.	

	Nội dung của file này bao gồm các thông tin về khách hàng, ngày tháng lưu file,... *Chú ý:* Chỉ có database hiện thời được load từ hệ thống mới có thể được truyền lại vào hệ thống.	-Quan sát chỉ dẫn trên màn hiển thị.
4	**Chế độ Overwrite** Ở chế độ **Overwrite** các vùng nhớ đặc biệt của hệ thống (như RDI = ReaD or Init) là được ghi đè bởi database của khách hàng. Dữ liệu này bao gồm cả những giá trị mà chỉ được đọc hoặc khởi tạo bởi HiPath 3000 Manager E. Nên lựa chọn chế độ này trong trường hợp ta thay thế mainboard, khi đó thì toàn bộ dữ liệu sẽ được chèn vào hoặc khi reset các dữ liệu sau trong HiPath 3000 Manager E: - Call charges, - Counter for the features activated in the system, - Telephone lock Các dữ liệu sau đây là sẽ bị ghi đè khi lựa chọn chế độ **Overwrite**: - External call forwarding destinations, - Activated call forwarding by station, - Messages sent (message waiting), - Call forwarding destinations, - Code word for the release of the SLMC-P: O: T: logon, - CMI base station data.	-Khi thay thế mainboard hoặc khi có sự thay đổi về phần cứng thì ta nên lựa chọn chế độ này. Sau khi load dữ liệu xong hệ thống sẽ tự động reset lại để đồng bộ với dữ liệu vừa được truyền vào.
5	**Chế độ Hardware** Khi chọn chế độ **Hardware** thì dữ liệu của các vùng bộ nhớ đặc biệt của hệ thống (như ROM = Read Only Memory) là được ghi dè bởi customer database. Đây là mức độ cao nhất, đây chính là chế độ thiết lập phần cứng mà sẽ không thay đổi được bằng HiPath 3000 Manager E.	Bạn có thể sử dụng như một Assistant T terminal (bàn lập trình, cho phép bạn lập trình hệ thống HiPath 3000 thông qua một điện thoại đầu cuối).

	Các dữ liệu sau đây sẽ bị ghi đè trong chế độ Hardware: - the V.24 interface baud rate, - call forwarding destinations in the CO, - Optiset E/optiPoint 500 volume setting (loudspeaker and headset), - Optiset E/optiPoint 500 display setting, - Optiset E/optiPoint 500 call volume, - sent or received Info texts, - telephone type, by port, - card type, by slot, - registration status of the mobile parts, - serial number of the mobile parts, - ACD port assignment for ID recognition.	-Những thay đổi mà bạn tạo ra sẽ ngay lập tức có hiệu lực mà không cần phải dowload hay upload vào hệ thống. Để sử dụng tính năng này bạn cần phải biết cách lập trình bằng Assistant T.
6	**Online** Chế độ này cho phép truy cập hệ thống một cách nhanh chóng. Ở chế độ này sẽ hiển thị giống như một màn hình điện thoại số Optiset E/optiPoint 500. **Maintenance** Khi lựa chọn Maintenance, một loạt các tab sẽ hiện ra cho phép bạn theo dõi và đặt các tham số cho việc maintenance hệ thống như restart, reload, kiểm tra và ghi lại các lỗi hệ thống.....	
7	**Security** Khi lựa chọn option này 3 nút sau đây sẽ xuất hiện.	
8	**Change password** Khi bạn lựa chọn option này, xuất hiện một hộp thoại "Change password in system"cho phép bạn thay đổi password đang sử dụng cho hệ thống. *Lưu ý:* để vào được mục online lần đầu tiên trong hệ thống mới hay sau khi reload bạn cần change pasword trước.	

9	**User administration** Khi bạn lựa chọn mục này, hộp thoại "User administration " xuất hiện cho phép user administration thêm mới hoặc xóa đi một người sử dụng nào đó.	
10	**Protocol** Với option này cho phép bạn có thể kiểm soát sự an toàn của các bản ghi...	

3- Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Không thực hiện kết nối được thuê bao thực hiện cuộc gọi vào, ra, gọi nội bộ.	Chưa vào đúng dữ liệu.	Kiểm tra dữ liệu đầu vào.

IV- KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ

TT	Nội dung đánh giá	Các cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình, yếu, kém)
1	Hiểu nguyên lí điều khiển chuyển mạch.	
2	Nắm được bản chất chuyển mạch T và S.	
3	Thực hiện điều khiển chuyển mạch.	

Bài số 22

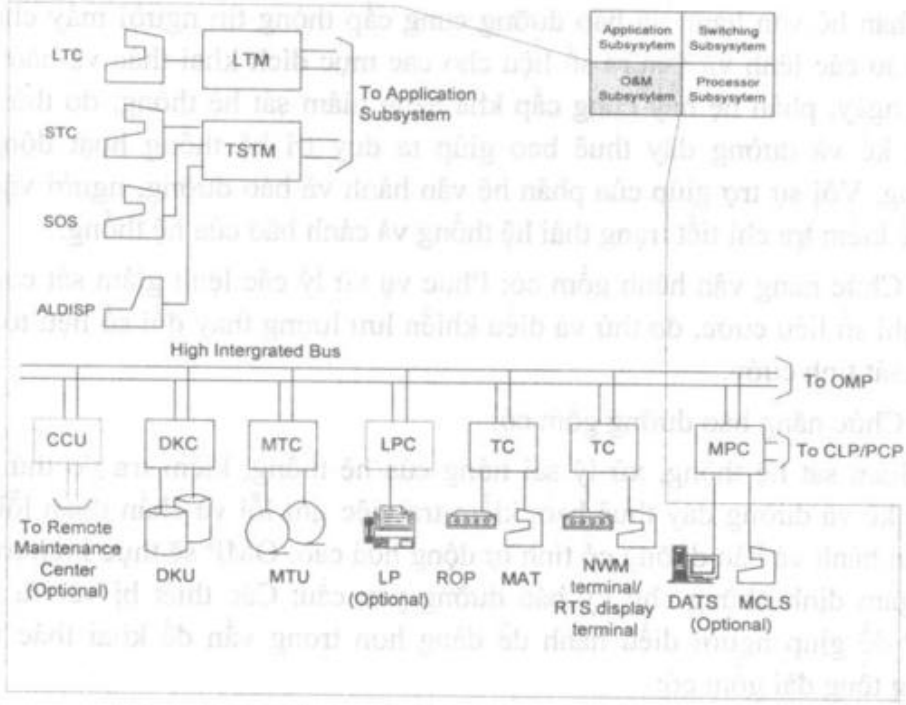
KHẢO SÁT HỆ VẬN HÀNH VÀ BẢO DƯỠNG

I- MỤC TIÊU

- Củng cố kiến thức về hoạt động của hệ vận hành và bảo dưỡng.
- Hiểu chức năng của hệ vận hành và bảo dưỡng.
- Rèn luyện tác phong công nghiệp, đảm bảo an toàn lao động.

II- KIẾN THỨC CHUYÊN MÔN CHO BÀI THỰC HÀNH

1. Phân hệ vận hành và bảo dưỡng



Hình 22.1: Cấu hình phân hệ vận hành và bảo dưỡng

ALDISP: Hiển thị cảnh báo.

CCU: Đơn vị điều khiển thông tin.

CLP: Bộ xử lý cuộc gọi.

DATS: Trạm kiểm tra cập nhật.

DKC: Bộ điều khiển đĩa.

DKU: Đơn vị đĩa.

LP: Máy in của đường dây.

LPC: Bàn điều khiển máy in đường dây.

LTC: Bàn điều khiển kiểm tra đường dây.

LTM: Module kiểm tra đường dây.

MAT: Thiết bị quản lý và bảo dưỡng.

MCSL: Bàn điều khiển chủ.

MPC: Bộ điều khiển đa xử lý.

MTC: Bộ điều khiển băng từ.

MTU: Đơn vị băng từ.

NWM: Quản lý mạng.

OMP: Bộ xử lý vận hành và bảo dưỡng.

ROP: Máy in chỉ nhận.

PCP: Bộ xử lý điều khiển vị trí.

RTS: Trạng thái của đường.

SOC: Dịch vụ bàn điều khiển quan sát.

STC: Bàn điều khiển kiểm tra đường dây

TC: Khối điều khiển truyền dẫn.

TSTM: Module kiểm tra.

Phân hệ vận hành và bảo dưỡng cung cấp thông tin người máy cho phép đưa vào các lệnh và đưa ra số liệu cho các mục đích khai thác và bảo dưỡng hàng ngày, phân hệ này cung cấp khả năng giám sát hệ thống, đo thử đường trung kế và đường dây thuê bao giúp ta duy trì hệ thống hoạt động bình thường. Với sự trợ giúp của phân hệ vận hành và bảo dưỡng, người vận hành có thể kiểm tra chi tiết trạng thái hệ thống và cảnh báo của hệ thống.

- Chức năng vận hành gồm có: Phục vụ xử lý các lệnh giám sát cuộc gọi, bản ghi số liệu cước, đo thử và điều khiển lưu lượng thay đổi số liệu tổng đài, giám sát tính cước.

- Chức năng bảo dưỡng gồm có:

Giám sát hệ thống, xử lý sai hỏng của hệ thống, kiểm tra đo thử đường trung kế và đường dây thuê bao, kiểm tra việc tìm lỗi và chẩn đoán lỗi. Phân hệ vận hành và bảo dưỡng có tính tự động hoá cao. OMP sẽ thực hiện trực tiếp và ngầm định những chu kỳ bảo dưỡng yêu cầu. Các thiết bị vào/ra nối tới OMP để giúp người điều hành dễ dàng hơn trong vấn đề khai thác và bảo dưỡng tổng đài gồm có:

+ Cổng quản lý vào / ra (MAT):

Có chức năng nhận lệnh từ người điều hành đưa ra các thông tin về xử lý số liệu, quản lý vào / ra các thông tin về dự báo.

+ Ổ băng từ (MTU)

+ Ổ đĩa (DKU): Cung cấp bộ nhớ cho hệ thống và các File cần phải nạp lại.

+ Máy in (LP)

+ Bàn đo thử đường dây thuê bao (LTC)

+ Bàn kiểm tra hệ thống và đường trung kế (STC)

+ Đèn cảnh báo (AL - DTSP)

+ Bàn điều khiển (MCSL)

+ Bàn giám sát dịch vụ (SOC)

+ Thiết bị đầu cuối quản lý mạng (VWM)

+ Thiết bị đầu cuối hiện trạng thái tuyến (RTS)

III- THỰC HÀNH

1- Điều kiện thực hiện

1.1. Bản vẽ: Cấu hình phân hệ vận hành và bảo dưỡng.

1.2. Thiết bị: Nguồn xoay chiều 220V, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module tổng đài hipath, thiết bị điện thoại, máy tính, fax.

1.3. Dụng cụ: Đồng hồ vạn năng, que đo, mỏ hàn.

1.4. Vật tư: Thiếc, nhựa thông, dây cấp nguồn và cáp nối, các cầu nối.

1.5. Thời gian: Thực hiện trong 5 tiết.

2- Trình tự thực hiện

2.1. Nghiên cứu sơ đồ nguyên lí cấu hình phân hệ vận hành và bảo dưỡng.

2.2. Công tác chuẩn bị

2.2.1. Kiểm tra vật tư: Xem có đầy đủ hay không? Có cần bổ sung thêm vật tư gì?

2.2.2. Kiểm tra dụng cụ: Xem dụng cụ có đầy đủ và tốt hay không? Có cần bổ sung thêm dụng cụ hay không?

2.2.3. Kiểm tra tình trạng thiết bị: Xem thiết bị có chuẩn hay không, có đảm bảo yêu cầu thực hành hay không?

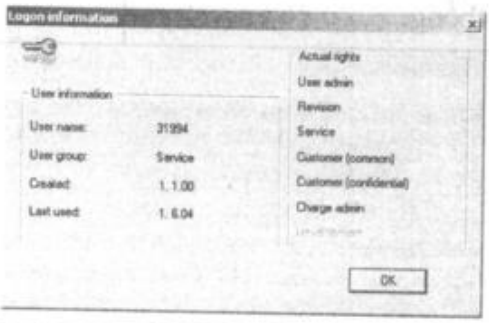
2.2.4. Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Có thuận lợi, phù hợp và an toàn cho thực hành hay không?

2.3. Trình tự khảo sát hệ vận hành và bảo dưỡng

TT	Tên công việc	Thiết bị - Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
	Khảo sát hệ vận hành và bảo dưỡng	Nguồn xoay chiều 220V, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module tổng đài hipath, thiết bị điện thoại, máy tính, fax.	Biết thực hiện vận hành và bảo dưỡng tổng đài. Đảm bảo thẩm mĩ và an toàn.

2.4. Hướng dẫn thực hiện khảo sát hệ vận hành và bảo dưỡng

TT	Tên công việc	Hướng dẫn
1	Các thực đơn cài đặt Các thông số: • Thông số cơ bản (IP, TFTP, routing...) • Vào Tab *Basic settings (1)* • Đặt Protocol trong *IP access là HIP (2)* • Đặt địa chỉ IP, Subnet cho Tổng đài trong phần *LAN Interface (3)* 	- Thực hiện theo các bước hướng dẫn, quan sát menu

2	Quản trị qua IP – Network Nap dữ liệu lên hệ thống Các bước -Nhấn *File\ Transfer* trên cây thực đơn (1) -Nhấn *Communication* trên hộp thoại *Transfer* (2) -Chọn *Direct* (3) -Chọn *Read/write database* (4) -Chọn *Delta mode* (chỉ nạp phần thay đổi)/ *Overwrite* (đè hoàn toàn)/ *Hardware* (ghi đè ROM + khởi động cứng) (5) -Nhấn *System->PC* (6) -Nhấn *OK* (7) trên hộp thoại Logon information -Chờ trạng thái *Status: Data succesfully sent* (8) trên hộp thoại *Transfer* mới -Nhấn *OK* (9) -Nhấn *OK* để đóng hộp thoại *Transfer*  	- Quan sát hiển thị trên menu. -Thực hiện theo các bước hướng dẫn, quan sát menu.

3- Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Chưa nạp chính xác dữ liệu lên hệ thống.	Các thao tác chưa chuẩn.	Kiểm tra các thông số.
2	Chưa thực hiện quản trị được.	Các thông số chưa chuẩn.	Kiểm tra lại các thông số.

IV- KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ

TT	Nội dung đánh giá	Các cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình, yếu, kém)
1	Hiểu mục tiêu bảo dưỡng.	
2	Thực hiện thành thạo thao tác quản trị và nạp dữ liệu cho hệ thống.	

Bài số 23

THIẾT LẬP TỔNG ĐÀI

I- MỤC TIÊU

- Trang bị kiến thức về kỹ thuật lắp đặt tổng đài.
- Hình thành kỹ năng thao tác lắp đặt tổng đài.
- Rèn luyện tinh thần lao động độc lập, sáng tạo.

II- KIẾN THỨC CHUYÊN MÔN CHO BÀI THỰC HÀNH

COS Stations

Để thiết lập các cấp dịch vụ cho từng máy cần làm theo bốn bước. Chi tiết các bước như sau:

Bước 1: Lựa chọn và gán các cấp dịch vụ cho mỗi máy lẻ. Có 15 cấp từ COS Group1 tới COS Group 15 cho Ngày và đêm (Day/Night).

Bước 2: Bạn dùng COS Day /COS Night để định nghĩa các COS Group bằng cách gán các cấp dịch vụ tương ứng với các Trkgrp cho cả ngày và đêm.

Bước 3: Bạn soạn một list các số cấm và cho phép trong bảng "allowed/denied numbers". Có 6 bảng cấm và 6 bảng cho phép tương ứng với các cấp dịch vụ là 'Allowed list 1-6' và 'Denied list 1-6'.

Bước 4: Nếu bạn không muốn hạn chế từng máy riêng lẻ thì có thể thiết lập các mức hạn chế trong phần LCR dial plan.

Modem Settings field

Trước tiên bạn phải lựa chọn kiểu modem, hệ thống sẽ tự động gán các giá trị có sẵn.

Bạn có thể thay đổi các giá trị này trong mục modem control.

Modem Control

Dialing

Tham số này có thể đặt như sau:

1) Cho chế độ quay xung: ATDP (Attention Dial Pulse)

2) Cho chế độ quay tone: ATDT (Attention Dial Tone).

Mặc định cho các loại modem được liệt kê ở trên đều là ATDT.

Hang Up

Lệnh để cúp máy được điền vào đây. Các giá trị chuẩn ở đây là không được thay đổi.

Reset

Lệnh để khởi tạo modem được điền vào đây

Init

Lệnh để thiết lập chế độ làm việc của modem được điền vào đây.

Chú ý: Chế độ tự động trả lời phải được deactivate tại modem ở phía PC. (Mặc định của các nhà sản xuất modem là thường để ở chế độ tự động trả lời).

Init nên đổi lại thành AT&FS0=0 cho modem.

Interface field

Trường này cho phép bạn đặt cổng và tốc độ tương ứng với modem của bạn.

Port

Bạn phải chọn cổng (COM1 - COM4) trong máy tính của bạn tùy thuộc vào modem của bạn được nối với cổng nào.

Baud Rate

Tốc độ tương ứng phải được lựa chọn trong phần baud rate này để đảm bảo việc truyền dữ liệu giữa máy tính và hệ thống HiPath thành công.

III- THỰC HÀNH

1- Điều kiện thực hiện

1.1. Bản vẽ: Các menu cài đặt

1.2. Thiết bị: Nguồn xoay chiều 220V, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module tổng đài hipath, Máy tính PC/Laptop, Cấu hình cơ sở tùy thuộc yêu cầu hệ điều hành

14(t) – 317

Cổng COM cho kết nối trực tiếp

Cổng Ethernet cho kết nối LAN

Modem analog cho kết nối từ xa qua mạng thoại analog

Modem ISDN cho kết nối từ xa qua mạng ISDN,

RAM	256 Mbytes cho 1-16 nút (hệ thống)
	512 Mbytes cho trên 16 nút
Dung lượng ổ cứng	200 Mbytes

1.3. Dụng cụ: Đồng hồ vạn năng, que đo, mỏ hàn

1.4. Vật tư: Thiếc, nhựa thông, dây cấp nguồn và cáp nối, các cầu nối

1.5. Thời gian: Thực hiện trong 5 tiết

2- Trình tự thực hiện

2.1. Nghiên cứu các menu cài đặt

2.2. Công tác chuẩn bị

2.2.1. Kiểm tra vật tư: Xem có đầy đủ hay không? Có cần bổ sung thêm vật tư gì?

2.2.2. Kiểm tra dụng cụ: Xem dụng cụ có đầy đủ và tốt hay không? Có cần bổ sung thêm dụng cụ hay không

2.2.3. Kiểm tra tình trạng thiết bị: Xem thiết bị có chuẩn hay không, có đảm bảo yêu cầu thực hành hay không

2.2.4. Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Có thuận lợi, phù hợp và an toàn cho thực hành hay không

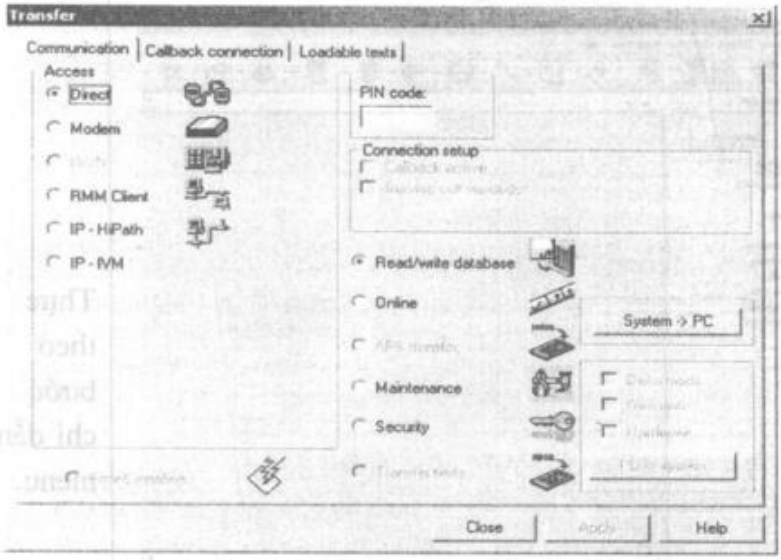
2.3. Trình tự thiết lập tổng đài

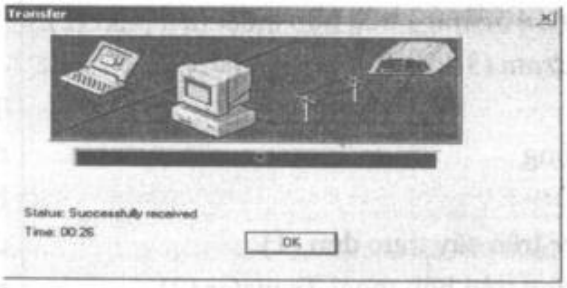
TT	Tên công việc	Thiết bị - Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
	Thiết lập tổng đài	Nguồn xoay chiều 220V, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module tổng đài hipath,Máy tính PC/Laptop, Cấu hình cơ sở tùy thuộc yêu cầu hệ điều hành Cổng COM cho kết nối trực tiếp	- Xác định đúng các thành phần cấu trúc tổng đài

		Cổng Ethernet cho kết nối LAN Modem analog cho kết nối từ xa qua mạng thoại analog Modem ISDN cho kết nối từ xa qua mạng ISDN, RAM 256 Mbytes cho 1-16 nút (hệ thống) 512 Mbytes cho trên 16 nút Dung lượng ổ cứng 200 Mbytes	- Đảm bảo an toàn, thẩm mĩ

2.4. Hướng dẫn thực hiện thiết lập tổng đài

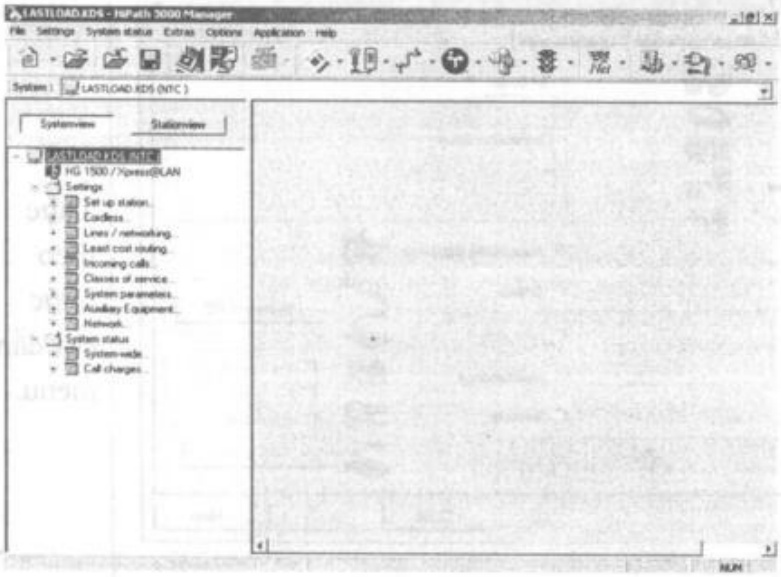
TT	Tên công việc	Hướng dẫn
1	Kết nối hệ thống qua V.24 Các bước - Shutdown và tắt nguồn máy tính - Cắm cáp lập trình (DB9M-DB9F null modem) vào cổng V.24-1 của CBCPR và COM1 của máy tính - Cắm nguồn và khởi động lại máy tính - Khởi động Manager E - Nhấn *Options\ Program options* trên Menu bar (1) 	-Thực hiện theo các bước theo chỉ dẫn trên menu.

2	- Nhấn *Communication Settings* trên hộp thoại bên phải (2) - Chọn 9600 ở *Baudrate* (3) - Nhấn *Apply* (4) Tải dữ liệu từ hệ thống Các bước -Nhấn *File\ Transfer* trên cây thực đơn (1) -Nhấn *Communication* trên hộp thoại *Transfer* (2) -Chọn *Direct* (3) -Chọn *Read/write database* (4) -Nhấn *System->PC* (5)  - Nhấn *OK* (6) trên hộp thoại *Logon information* - Chờ trạng thái *Status: Succesfully received* (7) trên hộp thoại *Transfer* mới - Nhấn *OK* (8) - Nhấn *OK* để đóng hộp thoại Transfer cũ	Thực hiện theo các bước theo chỉ dẫn trên menu. Thực hiện theo các bước theo chỉ dẫn trên menu.



Sau khi tải thành công, nút *LASTLOAD.KDS* xuất hiện trên cây thực đơn

LASTLOAD.KDS được lưu trên ổ cứng máy tính và chứa các thông số cài đặt của hệ thống



Thực hiện theo các bước theo chỉ dẫn trên menu.

Lưu dữ liệu hệ thống

Các bước

-Nhấn *File\ Save customer database as...* trên cây thực đơn (1)

-Nhập tên file hoặc đường dẫn đầy đủ (D: \Demo\Demo for BIDV.kds) tại ô *Filename (2)* của trên hộp thoại *Save customer database as*

-Nhấn *Save* (3)

Các thực đơn cài đặt

Thuê bao – Setup station (1

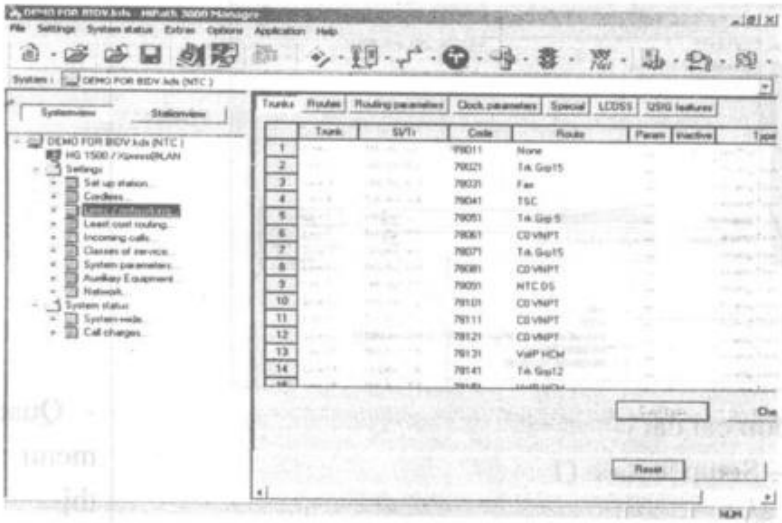
Các thông số:

- Thuộc tính thuê bao vào *Setup station (1)*
- Chọn Tab *Station (2)*
- Gán số Call No/DID và Name cho các máy lẻ *(3)* (Theo phương án đã định)

- Quan sát menu hiển thị

Các thông số:

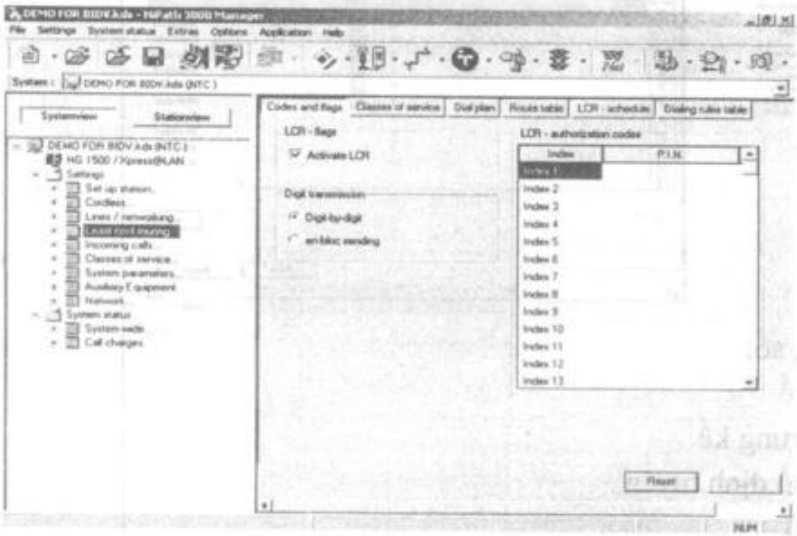
- Trung kế
- Nhóm trung kế
- Thông số định tuyến
- Đồng bộ
- Kết nối mạng

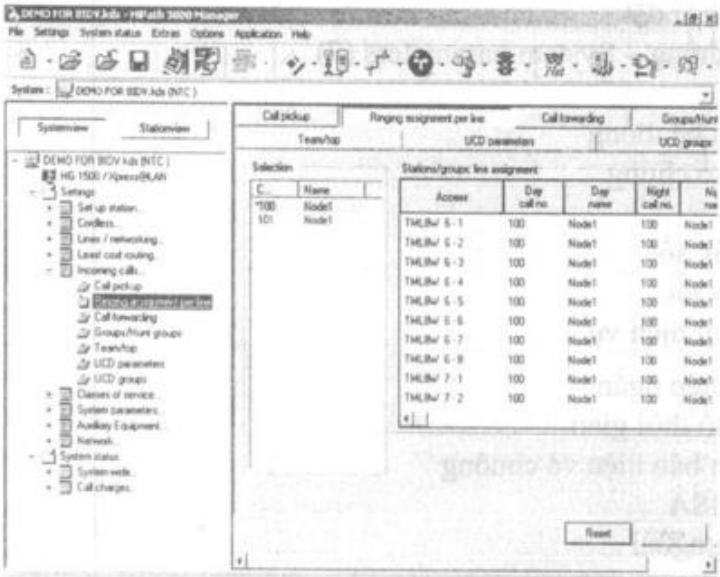


- Thực hiện theo các bước theo chỉ dẫn trên menu.

Các thông số:

- Mã và các cờ
- Cấp dịch vụ LCR
- Kế hoạch mã số định tuyến
- Bảng định tuyến
- Thời gian biểu định tuyến
- Luật phát số quay ra



	Các thực đơn cài đặt Nhóm và đích đổ chuông – Incoming calls (5 Các thông số: • Nhóm nhấc hộ máy • Đổ chuông theo đường • Chuyển hướng cuộc gọi • Nhóm/ nhóm trượt • Nhóm làm việc, điều hành • Thông số UCD • Nhóm UCD  	- Quan sát menu chỉ dẫn.
	Các thực đơn cài đặt Cấp dich vụ – Class of service (6) Các thông số: • Cấp dịch vụ (COS) thuê bao • Các chế độ COS ngày/ đêm • Danh sách số được gọi/ bị cấm • Ma trận hạn chế gọi nội bộ • Phân chia nhóm nội bộ • Các máy có quyền chuyển đổi COS và COS khi khóa	- Cài đặt các thông số theo chỉ dẫn trên menu.

Các thực đơn cài đặt

Thông số hệ thống – System parameters (7)

Các thông số:

- Các dịch vụ hệ thống
- Các thông số chung
- Vị trí trực
- Hiển thị máy số
- Các số quay tắt
- Mã kích hoạt dịch vụ
- Các thông điệp ngắn
- Các thông số thời gian
- Đặc tính âm báo hiệu và chuông
- Truy cập DISA

Các ứng dụng ngoài

3- Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Chưa kết nối được hệ thống.	Phần mềm chưa hoạt động. Các dữ liệu chưa được lưu.	Kiểm tra phần mềm cài đặt.

IV- KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ

TT	Nội dung đánh giá	Các cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình, yếu, kém)
1	Hiểu được các bước thiết lập tổng đài.	
2	Thiết lập được tổng đài.	

Bài số 25

THỰC HÀNH MÁY ĐIỆN THOẠI CỐ ĐỊNH TƯƠNG TỰ VÀ CỐ ĐỊNH SỐ

I- MỤC TIÊU

- Củng cố kiến thức về sử dụng máy điện thoại cố định tương tự và cố định số.

- Hiểu nguyên lý phát và thu thoại.

- Rèn luyện ý thức lao động độc lập, sáng tạo.

II- KIẾN THỨC CHUYÊN MÔN CHO BÀI THỰC HÀNH

Điện thoại số Optipoint 500

Họ Optipoint 500 bao gồm các loại điện thoại kỹ thuật số, kết nối HiPath 4000 qua giao diện Up0/e, được thiết kế với kiểu dáng hiện đại, cung cấp nhiều chức năng mang đến sự thuận tiện cho người sử dụng.

Hình 25.1.: Điện thoại optiPoint 500

- **Optipoint 500 entry**: 8 phím chức năng lập trình được có LED hiển thị, loa cho chức năng nghe không cần nhấc tổ hợp.

- **Optipoint 500 economy**: 12 phím chức năng lập trình được có LED hiển thị, màn LCD 2 dòng 24 ký tự, 3 phím thực đơn, loa cho chức năng nghe không cần nhấc tổ hợp.

- **Optipoint 500 basic:** 12 phím chức năng lập trình được có LED hiển thị, màn LCD 2 dòng 24 ký tự, 3 phím thực đơn, loa cho chức năng nghe không cần nhấc tổ hợp, cổng USB cho kết nối máy tính, khe cắm các bộ chuyển đổi và cổng cho kết nối bàn phím mở rộng.

- **Optipoint 500 standard:** 12 phím chức năng lập trình được có LED hiển thị, màn LCD 2 dòng 24 ký tự, 3 phím thực đơn, loa và micro độ nhạy cao cho chức năng hội nghị, cổng USB cho kết nối máy tính, khe cắm các bộ chuyển đổi và cổng cho kết nối bàn phím mở rộng.

- **Optipoint 500 advance:** 19 phím chức năng lập trình được có LED hiển thị, màn LCD 2 dòng 24 ký tự có chiếu sáng sau, 3 phím thực đơn, loa và micro độ nhạy cao cho chức năng hội nghị, cổng USB cho kết nối máy tính, hai khe cắm các bộ chuyển đổi và cổng cho kết nối bàn phím mở rộng.

Optipoint 500 basic/ standard/ advance cho phép sử dụng nhiều bộ chuyển đổi khác nhau để kết nối thêm các thiết bị đầu cuối hay các thiết bị phụ trợ khác:

- **Optipoint accoustic adapter**: cho kết nối loa, micro ngoài, chuông ngoài.

- **Optipoint recorder adapter**: cho kết nối tổ hợp choàng đầu (headset) và thiết bị ghi âm).

- **Optipoint analog adapter**: cho phép kết nối thêm một đầu cuối tương tự (điện thoại, fax, modem) độc lập, sử dụng kênh B thứ hai của giao diện UpO/e

- **Optipoint phone adapter**: cho phép kết nối thêm một đầu cuối số UpO/e (optiPoint 500) độc lập, sử dụng kênh B thứ hai của giao diện UpO/e

- **Optipoint ISDN adapter**: cho phép kết nối thêm một đầu cuối ISDN độc lập, sử dụng kênh B thứ hai của giao diện UpO/e

Ngoài ra optipoint 500 basic/ standard/ advance cho phép gắn thêm đến hai bàn phím mở rộng **optipoint key module** cho thêm 16 phím chức năng lập trình được, hoặc một bàn phím mở rộng **BLF** cho 90 phím chức năng lập trình được.

Điện thoại Digital Siemens Optipoint 500 Advance

Điện thoại viên có nhiệm vụ tiếp nhận các cuộc gọi từ bên ngoài và phân phát cho các thuê bao bên trong hệ thống, giải đáp, hỗ trợ các thuê bao thiết lập cuộc gọi và có thể giám sát hoạt động của toàn hệ thống hệ thống cũng như theo dõi chi tiết các cuộc gọi ra.

Hệ thống được cung cấp kèm theo bàn điện thoại viên Optipoint 500 Advance được trang bị màn hình, các phím chức năng, đặc biệt có giao diện menu cho phép người dùng có thể thao tác và kích hoạt các dịch vụ của hệ thống một cách nhanh chóng, dễ dàng.

Hình 25.2.. Điện thoại viên Optipoint 500 Advance

Optipoint 500 Advance được trang bị:

• Màn hình LCD 2 dòng, mỗi dòng 24 cuộc gọi để hiển thị thông tin cuộc gọi, các dịch vụ hệ thống, menu, hướng dẫn sử dụng.

• 03 phím menu (chọn, tiếp, trở về) để lựa chọn các dịch vụ hệ thống

• 19 phím chức năng lập trình được có LED hiển thị cho phép gắn với các chức năng bất kỳ, truy nhập trực tiếp máy lẻ (DSS), quay tắt, nhấc máy hộ...

• Loa và Micro tích hợp cho phép handsfree hoàn toàn: nghe, nói, quay số không cần nhấc tổ hợp

• Hai phím điều chỉnh âm lượng loa, chuông và giai điệu chuông

• 02 khe cắm cho adapter mở rộng

• Kết nối bàn phím chức năng mở rộng

• Cổng cho Headset

• Có khả năng treo tường

Mỗi điện thoại số Optipoint 500 Advance sử dụng một cổng thuê bao số Up0/e.

Điện thoại Analog Siemens Euroset 4005

Điện thoại tương tự để bàn Siemens Euroset 4005

Euroset 2005 là điện thoại tiêu chuẩn với các chức năng:

Hình 25.3. Điện thoại Analog Euroset 4005

Hệ thống phím nhớ số tích hợp trong điện thoại Euroset 4005 giúp bạn không phải quay những dãy số dài.

Tính năng điện thoại:

- 3 phím nhớ số
- 10 số quay nhanh
- Quay lại số vừa gọi
- Lưu số vừa gọi
- Chức năng sổ ghi chép (lưu số điện thoại trong khi gọi)
- Hai kiểu chuông, âm lượng chuông chỉnh theo hai mức (cao, thấp)
- Phím giữ cuộc gọi
- Có thể chuyển giữa hai chế độ quay số xung hoặc âm tần
- Phím chuyển thoại dùng dưới tổng đài
- Có thể treo tường.

III- THỰC HÀNH

1- Điều kiện thực hiện

1.1.Bản vẽ: Mô hình máy điện thoại tương tự và máy điện thoại số

1.2.Thiết bị: Nguồn một chiều(DC) +48V, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, thiết bị điện thoại analog và điện thoại số

1.3.Dụng cụ: Đồng hồ vạn năng, que đo, mỏ hàn

1.4.Vật tư: Thiếc, nhựa thông, dây cấp nguồn và cáp nối, các cầu nối

1.5.Thời gian: Thực hiện trong 5 tiết

2- Trình tự thực hiện

2.1. Nghiên cứu mô hình điện thoại tương tự và máy điện thoại số

2.2. Công tác chuẩn bị

2.2.1. Kiểm tra vật tư: Xem có đầy đủ hay không? Có cần bổ sung thêm vật tư gì?

2.2.2. Kiểm tra dụng cụ: Xem dụng cụ có đầy đủ và tốt hay không? Có cần bổ sung thêm dụng cụ hay không?

2.2.3. Kiểm tra tình trạng thiết bị: Xem thiết bị có chuẩn hay không, có đảm bảo yêu cầu thực hành hay không?

2.2.4. Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Có thuận lợi, phù hợp và an toàn cho thực hành hay không?

2.3. Trình tự thiết lập máy điện thoại máy điện thoại số

TT	Tên công việc	Thiết bị - Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
	Thiết lập máy điện thoại máy điện thoại số	Nguồn một chiều(DC) +48V, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, thiết bị điện thoại analog và điện thoại số.	Cài đặt thành thạo một số tính năng trên máy điện thoại. Kết nối mạng tốt Đảm bảo thẩm mĩ an toàn.

2.4. Hướng dẫn thực hiện thiết lập máy điện thoại số

TT	Tên công việc	Hướng dẫn
1	Gọi hội nghị: Người sử dụng 1 và 2 nhấn số gọi cho nhau, người thứ 3 nhấn nút (* và 3)	
2	Thay đổi âm lượng chuông: Nhấn nút +/ - để tăng hoặc giảm âm lượng chuông	- Sử dụng đúng các chức năng các phím phụ *, #
3	Hướng cuộc gọi: Nhấn tổ hợp các phím * 4 4	

	Nhớ cuộc gọi hướng tới: Nhấn tổ hợp phím * 4 9	
4	Hiển thị danh sách cuộc gọi đến hoặc cuộc gọi đi: Vào tiêu đề cuộc gọi, nhấn dấu √	-Nhấn đồng thời các tổ hợp phím
5	Hiển thị danh sách cuộc gọi nhỡ: vào danh sách đợi cuộc gọi, đánh dấu √	
6	Quay số nhanh: Vào service menu, tích √ vào use speed dialing và quay số tắt các số từ 0 đến 9	
7	Nhớ các số đặ biệt và quay số nhanh: nhấc máy và nhấn tổ hợp các phím * 9 2 , quay số nhanh các số từ 0 đến 9	
	Lắp máy điện thoại số: Cài đặt các chức năng người sử dụng và nối máy điện thoại vào mạng điện thoại	-Sử dụng các giao tiếp đầu cuối

3- Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Không thiết lập được các chức năng cho máy điện thoại.	Các bước vào thông số chưa chính xác.	Kiểm tra các thông số đầu vào.
2	Chưa kết nối thoại thành công.	Cáp nối chưa hoàn chỉnh.	Kiểm tra đường dây.

IV- KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ

TT	Nội dung đánh giá	Các cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình, yếu, kém)
1	Nắm được đặc tính máy điện thoại tương tự và cố định số.	
2	Cài đặt được một số tính năng trên máy điện thoại.	

15(I) – 317

Bài số 26

THIẾT LẬP THIẾT BỊ ĐIỆN THOẠI IP

I- MỤC TIÊU

- Trang bị kiến thức về thiết bị điện thoại IP phone.
- Hiểu nguyên lý phát và thu thoại.
- Rèn luyện ý thức lao động độc lập, sáng tạo.

II- KIẾN THỨC CHUYÊN MÔN CHO BÀI THỰC HÀNH

1. Giới thiệu chức năng chung của điện thoại IP

- Máy điện thoại IP được minh hoạ như hình 26.1

Hình 26.1. Máy điện thoại IP

2. Đặc điểm của điện thoại IP

- Nâng cấp bằng phần mềm
- Quản lý thông qua giao diện SNMP
- Sử dụng cấu hình DHCP (Plug and call)
- Chất lượng thoại tối ưu thông qua mạng LAN

- Lưu trữ 20 cuộc gọi cuối cùng

- 12 phím có thể lập trình, 2 phím điều khiển, có thể nói và nghe ở trạng thái nhấc máy và không

- Hiển thị số gọi đến, có Password bảo vệ dữ liệu người sử dụng

- Có khả năng quay lại 10 số gọi cuối cùng

- Có khả năng chờ cuộc gọi

- Sử dụng báo hiệu trong băng và ngoài băng DTMF

Các giao thức sử dụng

- H.323, H.450, H225, H245

- TCP/IP; FTP; DHCP; SNMP; SNTP

- H.235 (bảo mật)

Các giao diện phần cứng phần mềm

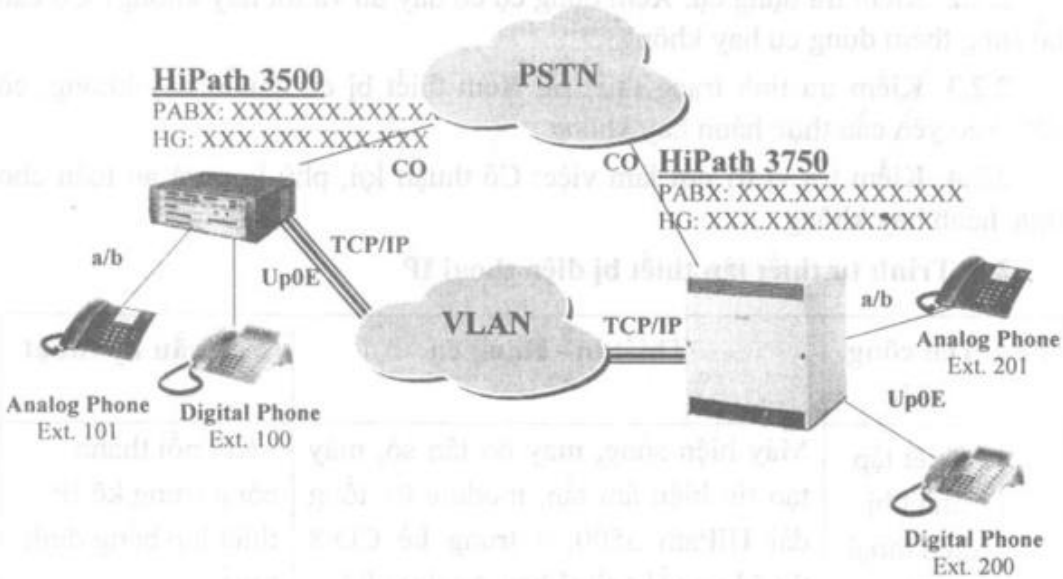
- Switch 10/100 với 2 cổng

- 2 RJ45 TPs

- Nguồn qua mạng LAN theo tiêu chuẩn 802.3 IEEE

- Loại bỏ tiếng dội

Sơ đồ hệ thống sử dụng hình thức thoại IP như sau:



Hình 26.2. Sơ đồ kết nối Voice IP

III- THỰC HÀNH

1- Điều kiện thực hiện

1.1. Bản vẽ: sơ đồ kết nối Voice IP.

1.2. Thiết bị: Máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module 01 tổng đài HiPath 3500, 4 trung kế CO/8 thuê bao số/ 4 thuê bao Analog/ 02 cổng trung kế IP.

01 tổng đài HiPath 3750, 02 cổng trung kế IP.

02 Điện thoại số: optiPoint 500 Advance.

02 Điện thoại analoge: Euroset 4005.

1.3. Dụng cụ: Đồng hồ vạn năng, que đo, mỏ hàn.

1.4. Vật tư: Thiếc, nhựa thông, dây cấp nguồn và cáp nối, các cầu nối.

1.5. Thời gian: Thực hiện trong 5 tiết.

2- Trình tự thực hiện

2.1. Nghiên cứu sơ đồ nguyên lí kết nối Voice IP

2.2. Công tác chuẩn bị

2.2.1. Kiểm tra vật tư: Xem có đầy đủ hay không? Có cần bổ sung thêm vật tư gì?

2.2.2. Kiểm tra dụng cụ: Xem dụng cụ có đầy đủ và tốt hay không? Có cần bổ sung thêm dụng cụ hay không

2.2.3. Kiểm tra tình trạng thiết bị: Xem thiết bị có chuẩn hay không, có đảm bảo yêu cầu thực hành hay không

2.2.4. Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Có thuận lợi, phù hợp và an toàn cho thực hành hay không

2.3. Trình tự thiết lập thiết bị điện thoại IP

TT	Tên công việc	Thiết bị - Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
	Thiết lập thiết bị điện thoại IP	Máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module 01 tổng đài HiPath 3500, 4 trung kế CO/8 thuê bao số/ 4 thuê bao Analog/ 02	- Kết nối thành công trung kế IP, thiết lập bảng định tuyến.

		cổng trung kế IP. 01 tổng đài HiPath 3750, 02 cổng trung kế IP. 02 Điện thoại số: optiPoint 500 Advance. 02 Điện thoại analoge: Euroset 4005.	- Thiết lập địa chỉ cho HG. - Thiết lập HG thông qua WBM. - Đảm bảo thẩm mĩ, an toàn.

2.4. Hướng dẫn thực hiện thiết lập thiết bị điện thoại IP Phone

TT	Tên công việc	Hướng dẫn
1	Thiết lập trung kế IP: • Vào mục *System status ->System wide (1)* • Vào Tab *Cards (2)* sau đó click vào nút *HW Expansion (3)* sau đó ấn tiếp vào nút *Card config (4)* • Trong cửa sổ *Card Configuration (5)* điền số 2 vào ô *Number* rồi ấn nút *add (6)* • Sau đó click *Apply (7)* để lưu các thông số đã thay đổi lại • Vào mục *Settings -> Lines/Networking... (1)* • Vào Tab *Routes (2)* sau đó chọn *Trk Grp1(3)* và đổi tên thành *CO VNPT(4)* và đổi *seizure code (5)* thành 0. Tương tự chọn Trk Grp16 đổi tên thành VoIP và để trống seizure code. • Sau đó click *Apply (6)* để lưu các thông số đã thay đổi lại • Tiếp tục chuyển qua Tab Trunks để gán các tuyến này cho các cổng vật lý trên cạc • Trong Tab *Trunks (7)* ta gán các nhóm trung kế CO VNPT và VoIP ở cột *Route (7)* vào các trung kế Analog Trunk và CorNet Trunk tương ứng • Sau đó click *Apply (9)* để lưu các thông số đã thay đổi lại	• Làm trực tiếp trên modul tổng đài, sử dụng phần mềm tổng đài. - Vào các lựa chọn và chọn chức năng cần cài đặt.
2	Thiết lập bảng định tuyến: • Vào mục *System status -> Least cost routing.. (1)* • Vào Tab *Code and flags (2)* sau đó click vào cờ *Active LCR (3)*	- Thực hiện theo chỉ dẫn trên menu.

	• Sau đó click *Apply (4)* để lưu giữ các thay đổi • Sau đó chuyển sang Tab *Dial plan* để khai báo các tuyến cuộc gọi • Trong Tab *Dial Plan (5)* ta khai báo luật quay số cho bảng 1 là *0-X* tương ứng với *Route table 1* cho các tuyến gọi qua trung kế CO. Khai báo luật quay *9-X* tương ứng với *Route table 2* cho các tuyến gọi qua IP *(6)* • Sau đó click *Apply (7)* để lưu giữ các thay đổi • Tiếp tục chuyển sang Tab *Dialing rules table* để khai báo các luật quay phát số • Trong Tab *Dialing rules table (8)* ta khai báo luật quay số có tên là: "Goi qua CO" và "Goi qua IP" với luật quay, Rules format, là: *E2A (9)*	- Trong phần này phải đặt Procedure cho tuyến gọi qua IP là "Corporate Network" *(10)*.
	• Sau đó click *Apply (11)* để lưu giữ các thay đổi • Tiếp tục chuyển sang Tab *Route table* để gán luật phát số vừa tạo cho các tuyến trung kế. • Trong Tab *Route table (12)* ở bảng Selection 1 ta chọn Route là CO VNPT và luật quay số là "Goi qua CO", trong bảng Selection 2 ta chọn Route la VoIP và luật quay số là "Gọi qua IP" *(13)* • Chú ý: Trong phần này phải đặt *min.COS (14)* nhỏ hơn COS của máy lẻ • Sau đó click *Apply (15)* để lưu giữ các thay đổi và hoàn tất việc khai báo định tuyến.	• Làm trực tiếp trên modul tổng đài, sử dụng phần mềm tổng đài.
3	Thiết lập địa chỉ cho HG: ♦ Kết nối cáp lập trình V.24 qua cổng com 9 chân của cạc HG. ♦ Dùng Hyper Terminal của windows để truy cập và config địa chỉ cho HG. Chú ý để tốc độ cổng COM của máy tính là 19200bps. ♦ Nhập *"User name là 31994" (1)* và password vào ♦ Dùng lệnh *"get write access"* để lấy quyền truy cập hệ thống	Vào đúng lệnh theo chỉ dẫn và kiểm tra trên màn hình.

	♦ Dùng lệnh *"set ip address <xxx.xxx.xxx.xxx>"* để đặt địa chỉ IP cho HG ♦ Dùng lệnh *"set ip subnet <xxx.xxx.xxx.xxx>"* để đặt subnet mask cho HG ♦ Dùng lệnh *"set default gateway <xxx.xxx.xxx.xxx>"* để đặt địa chỉ default gateway cho HG ♦ Sau đó dùng lệnh *"save configuration"* để lưu giữ các thay đổi lại ♦ Dùng lệnh *"reset"* để khởi động lại cạc HG, hoàn tất việc thiết lập địa chỉ cho HG	
4	Thiết lập HG thông qua WBM •Yêu cầu: Internet Explorer 6.0, Java 2 (TM) with Java PlugIn2 (SUN) V1.3 •Kết nối: đánh địa chỉ cạc HG vừa lập ở bước trước vào dòng địa chỉ của IE truy cập theo cổng *8085 (1).* •Nhập Username *"31994"* và password tương ứng (Mặc định là 31994) vào cửa sổ *"Local administrator login" (2)* •Click *"login"(3)* để bắt đầu vào cấu hình cho HG •Sau khi click logon cửa sổ WBM hiện ra như hình bên •Click vào biểu tượng *"Write access" (1)* để lấy quyền truy cập hệ thống •Click vào mục *Explorer (2)* sau đó chọn mục *Voice Gateway (3)* •Sau khi click logon cửa sổ WBM hiện ra như hình bên • Click vào biểu tượng *"Write access"(1)* để lấy quyền truy cập hệ thống •Click vào mục *Explorer (2)* sau đó chọn mục *Voice Gateway (3)* •Trong cửa sổ Voice gateway, chọn mục *PBX (1)* và lick phải chuột vào Node và chọn *Add PBX node (2).* Điền tên node của PBX vào ô *Node Number (3)* •Sau đó click *Apply (4)* để lưu • Tips: Để tránh nhầm lẫn ta nên đánh các số gợi nhớ VD: Hệ thống 1: Node1, hệ thống 2: Node 2 …	♦ Làm trực tiếp trên modul tổng đài, sử dụng phần mềm tổng đài.

	• Sau đó ta chuyển sang phần gán địa chỉ IP cho HG tại các node này • Để gán địa chỉ cho HG trong tổng đài ở các node ta click phải chuột vào các node tương ứng và chọn *Edit IP Address (1)* • Trong bảng PBX/IP Address ta tiến hành gán các địa chỉ IP cho cóc HG vào ô *HXG Board X - IP Address (2)* • Sau đó click *Apply (3)* để lưu • Tiếp tục chuyển sang phần khai báo các đầu số cho các tuyến • Ta Click phải chuột vào mục *"Routing"* và chọn *"Add call address" (1)* sau đó gán các đầu số máy lẻ tương ứng với từng Node của tổng đài trong phần *Station Number (2)* •Sau đó click *Apply (3)* để lưu •Chú ý: Mục "Service" cho phép tùy chọn số gọi đó là thoại hay Fax. •Cuối cùng ta ấn nút "Save" (4) để lưu toàn bộ các thay đổi lại, và hoàn thành việc cấu hình cho cạc HG	• Làm trực tiếp trên modul tổng đài, sử dụng phần mềm tổng đài.

3- Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Không kết nối thành. công trung kế IP.	Các bước lập trình chưa chuẩn.	Kiểm tra lại các bước lập trình.
2	Không thiết lập được bảng định tuyến.	Các bước lập trình chưa chuẩn.	Kiểm tra lại các bước lập trình.
3	Không thiết lập địa chỉ cho HG.	Các bước lập trình chưa chuẩn.	Kiểm tra lại các bước lập trình.
3	Không kết nối được VoiceIP.	Các bước lập trình chưa chuẩn. Không tạo được trung kế IP.	Kiểm tra lại các bước lập trình.

IV- KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ

TT	Nội dung đánh giá	Các cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình, yếu, kém)
1 2	Kết nối thành công trung kế IP Thiết lập bảng định tuyến: Thiết lập địa chỉ cho HG Thiết lập HG thông qua WBM Đảm bảo thẩm mĩ, an toàn	

Bài số 27

THIẾT LẬP THIẾT BỊ ĐIỆN THOẠI MÁY TÍNH

I- MỤC TIÊU:

- Trang bị kiến thức về thiết bị điện thoại máy tính.
- Hiểu nguyên lý phát và thu thoại.
- Rèn luyện ý thức lao động độc lập, sáng tạo.

II- KIẾN THỨC CHUYÊN MÔN CHO BÀI THỰC HÀNH

1. Tổng quan về điện thoại trên máy tính

Hình 27.1. Hình ảnh điện thoại máy tính

Đây là phần mềm điện thoại được cài đặt trên máy tính sử dụng công nghệ IP theo tiêu chuẩn H323 có nghĩa là tất cả khách hàng nối mạng IP có thể sử dụng thông qua các phần mềm Windows 98 SE, 2000 và XP. Nó cung cấp cho người sử dụng lựa chọn 3 giao diện người sử dụng khác nhau theo các ngôn ngữ như Hà Lan, Anh, Đức, Ý ....

Các chức năng của điện thoại máy tính.

Bấm phím trực tiếp trên bàn phím hoặc dùng con chuột.

Lưu trữ cuộc gọi nhỡ và trả lời tự động.

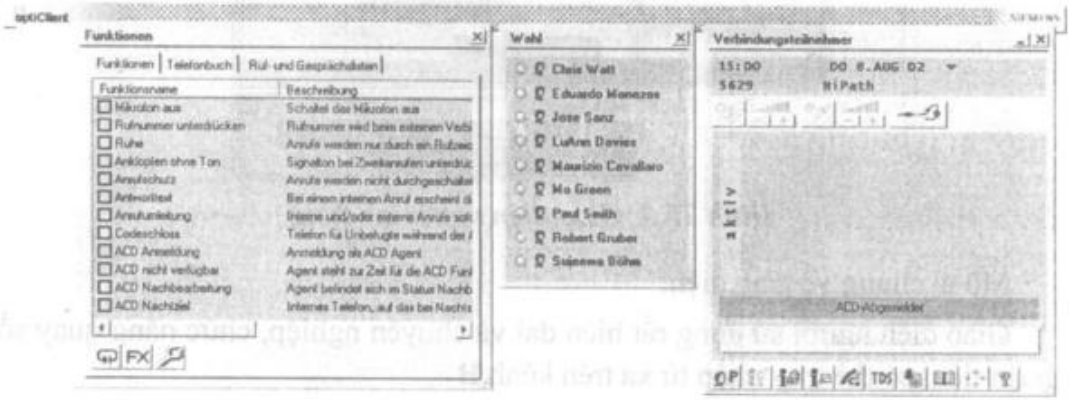
Điều khiển âm lượng độc lập giữa Micro và tai nghe thông qua các phím riêng.

Giao diện hướng dẫn sử dụng đơn giản và có thể hiển thị trên màn hình.

Trong quá trình thoại có thể thực hiện các chức năng cắt và dán

Giao diện người sử dụng bao gồm một hệ thống các thanh với các hộp thoại cho phép hiển thị và lựa chọn các chức năng khác nhau, trạng thái cuộc gọi hiện thời có thể được hiển thị và nhận dạng

Hình 27.2. sau minh hoạ một số giao diện trong điện thoại máy tính



Hình 27.2. Một số giao diện trong điện thoại máy tính

Các đặc điểm giao diện người sử dụng

- Thanh công cụ có thể di chuyển xung quanh màn hình theo yêu cầu mở các cửa sổ từ thanh công cụ và đóng các cửa sổ một cách độc lập

- Có thể thêm các số điện thoại từ các ứng dụng khác đến cửa sổ quay số bằng cách sử dụng kỹ thuật drag và drop

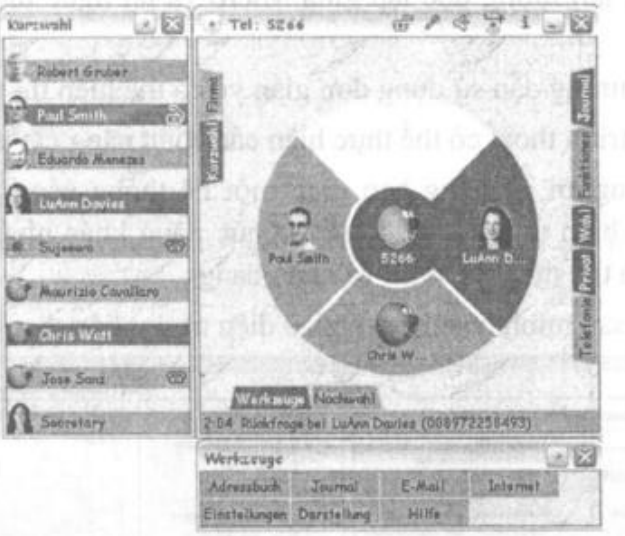
- Bốn cửa sổ có thể đồng thời được mở để thực hiện chức năng quay số.

- Chức năng ACD có thể được hiển thị trên cửa sổ riêng.

Đặc điểm sử dụng:

Người sử dụng ở trung tâm (vòng thông tin) và giao tiếp với môi trường thông tin bằng cách sử dụng chuột, các dạng thông tin khác có thể được sử dụng là gửi email hoặc truy nhập internet, intranet tất các các chức năng này có thể tích hợp đồng thời một lúc

Sơ đồ giao diện người sử dụng được minh hoạ như hình vẽ 27.3.



Hình 27.3. Giao diện người sử dụng

Mô tả chung về giao diện:

Giao diện người sử dụng rất hiện đại và chuyên nghiệp, chức năng quay số thuận tiện, có thể truy nhập từ xa trên kênh B

III- THỰC HÀNH

1- Điều kiện thực hiện

1.1. Bản vẽ: Hình ảnh thiết bị điện thoại máy tính.

1.2. Thiết bị: Nguồn xoay chiều (AC) 220V , máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module thiết bị điện thoại máy tính.

1.3. Dụng cụ: Đồng hồ vạn năng, que đo, mỏ hàn.

1.4. Vật tư: Thiếc, nhựa thông, dây cấp nguồn và cáp nối, các cầu nối.

1.5. Thời gian: Thực hiện trong 5 tiết.

2- Trình tự thực hiện

2.1. Nghiên cứu hình ảnh thiết bị điện thoại máy tính.

2.2. Công tác chuẩn bị

2.2.1. Kiểm tra vật tư: Xem có đầy đủ hay không? Có cần bổ sung thêm vật tư gì?

2.2.2. Kiểm tra dụng cụ: Xem dụng cụ có đầy đủ và tốt hay không? Có cần bổ sung thêm dụng cụ hay không?

2.2.3. Kiểm tra tình trạng thiết bị: Xem thiết bị có chuẩn hay không, có đảm bảo yêu cầu thực hành hay không?

2.2.4. Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Có thuận lợi, phù hợp và an toàn cho thực hành hay không?

2.3. Trình tự khảo sát hoạt động của thiết bị điện thoại máy tính

TT	Tên công việc	Thiết bị - Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
	Khảo sát hoạt động của thiết bị điện thoại máy tính	Nguồn xoay chiều (AC) 220V, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module thiết bị điện thoại máy tính.	- Cài đặt chuẩn các chức năng máy. - Sử dụng thành thạo các chức năng điện hoại máy tính. - Đảm bảo thẩm mĩ, an toàn.

2.4. Hướng dẫn thực hiện thiết lập thiết bị điện thoại máy tính

TT	Tên công việc	Hướng dẫn
1	Lựa chọn phối hợp âm thanh: Dùng chuột kích vào danh sách phối hợp âm thanh sau đó lựa chọn.	Muốn thay đổi phối hợp âm thanh vào change và lựa chọn.
2	Thêm một lược đồ âm thanh: Kích vào add, vào menu Description và lựa chọn: Voice channel , Signal channel, Controller. Thiết lập điện thoại: Vào Display mode, thiết lập trạng thái thiết bị:	

	Tiến hành hiển thị trên thanh menu bar. Vào User interface modules – easyCom, lựa chọn biểu tượng và hình ảnh.	
3	Thiết lập trình duyệt: Vào Internet pages, mở hộp thoại User interface modules – Web Browser - Internet pages, vào tên và địa chỉ kích vào add.	Muốn xoá địa chỉ web kích vào và chọn delete.
4	Thiết lập danh sách cuộc gọi: Vào User interface modules – Call lists, lựa chọn incoming/outgoing.	
5	Thiết lập thư mục/địa chỉ: Lựa chọn general bằng việc vào menu User interface modules directories/address books – General.	
6	Lựa chọn cột: vào menu User interface modules directories/address books – Column selection.	Thực hiện theo hiển thị trên menu.

3- Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Chưa thiết lập được thiết bị điện thoại máy tính.	Các thao tác cài đặt chưa chuẩn.	- Kiểm tra từng bước.

IV- KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ

TT	Nội dung đánh giá	Các cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình, yếu, kém)
1	Hiểu bản chất thiết bị diện thoại máy tính	
2	Thiết lập và biết cách sử dụng thiết bị diện thoại máy tính	

Bài số 28

THIẾT LẬP THIẾT BỊ ĐIỆN THOẠI DI ĐỘNG

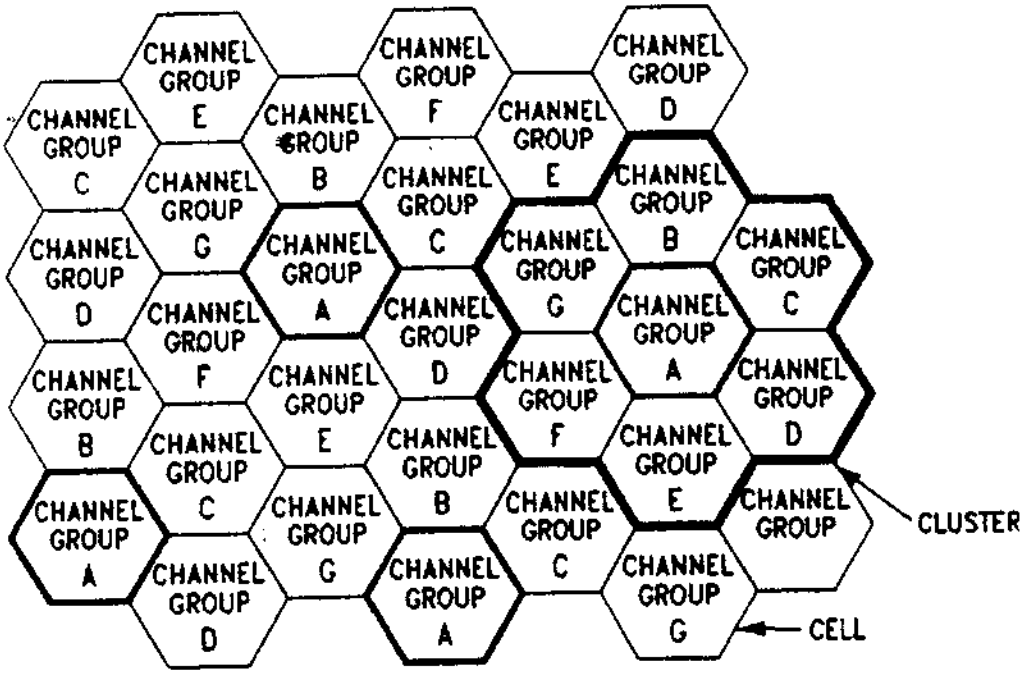
I- MỤC TIÊU

- Trang bị kiến thức về thiết bị điện thoại di động.
- Hiểu nguyên lý phát và thu thoại.
- Rèn luyện ý thức lao động độc lập, sáng tạo.

II- KIẾN THỨC CHUYÊN MÔN CHO BÀI THỰC HÀNH

1. Tổng quan về hệ thống thông tin di động tổ ong

Hệ thống thông tin di động tổ ong là một hệ thống thông tin di động cho phép người sử dụng thực hiện đàm thoại trong vùng phủ sóng. Trong thời gian thực hiện cuộc gọi, các thuê bao có thể di động hoặc cố định. Hệ thống tế bào chi vùng được sử dụng ra thành các vùng nhỏ, còn gọi là các cell như hình 28.2, mỗi cell được phủ sóng bằng một trạm gốc, được cấp một số lượng kênh cố định, các kênh này được sử dụng cho các cell tương tự, các cell gần nhau có thể cấu hình mạng lưới sao cho các cell không kề nhau có thể sử dụng lại tần số với cùng số lượng kênh. Điều đó cho phép các tần số vô tuyến được sử dụng lại nhiều lần. Nếu trạm di động(MS)chuyển động, thì có thể xảy ra là một MS chuyển từ cell này sang cell khác trong khi đàm thoại thì cuộc đàm thoại có khả năng bị gián đoạn, trong trường hợp này, nó sẽ được điều khiển bằng một thủ tục thích hợp.



Hình 28.1.Cấu trúc sử dụng lại tần số hệ thống thông tin di động tổ ong

2. Các thành phần của một hệ thống thông tin di động

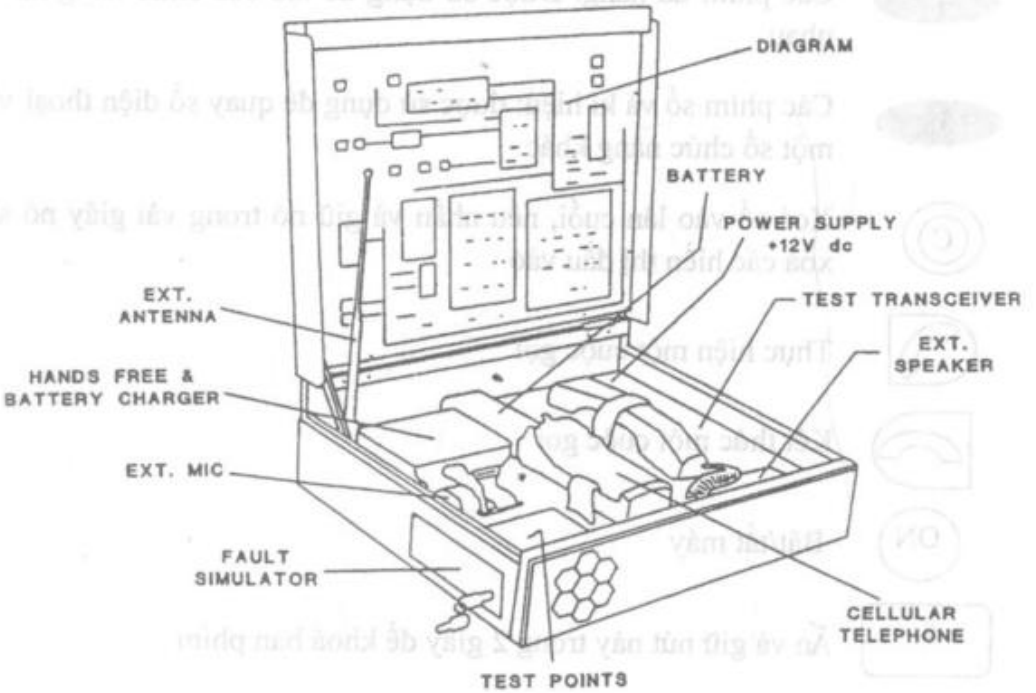
Một hệ thống thông tin di động có thể coi như một mạng thông tin, nó bao gồm những thành phần chính là:

- Trạm di động(MS).
- Trạm vô tuyến gốc.
- Trung tâm chuyển mạch kênh lưu lượng.

Mỗi trạm vô tuyến gốc gồm có anten và trạm thu phát cao tần, nó có thể kết nối vô tuyến thông qua một số kênh nhất định tới các trạm di động trong cell. Một cuộc gọi đến trạm di động đều được điều khiển bởi MSC, có chức năng giao tiếp giữa mạng di động và mạng cố định, mỗi kênh vô tuyến giữa trạm gốc và trạm di động có tần số khác nhau theo hai hướng thu và phát cách nhau 45MHz, với khoảng cách giữa các kênh là 25KHz., kênh thoại ngoài việc truyền tín hiệu thoại, nó còn truyền các loại thông tin khác như tín hiệu âm giám sát, âm báo hiệu, dữ liệu số, các kênh điều khiển được sử dụng để gửi thông tin cần thiết cho việc kết nối vô tuyến thoại

3. Mô tả hệ thống CTS

Hệ thống CTS được mô tả như hình 28.2.



Hình 28.2.Mô hình hệ thống CTS

Thiết bị CTS gồm có:

Một thiết bị điện thoại tế bào theo tiêu chuẩn bao gồm: nguồn điện, bộ nạp điện, anten, loa và micro

Panel hiển thị với sơ đồ khối của hện thống

Panel với các điểm đo

Bộ mô phỏng lỗi

Bộ thu phát kiểm tra thoại

Bộ nguồn 12VDC

4. Máy di động

1 Anten: Thực hện thu phát sóng điện từ

2 Tai nghe

Màn hiển thị LCD: Hiển thị các thông tin về hoạt động của máy

Các phím đa năng: Được sử dụng để tạo các chức năng khác nhau

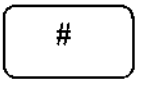
Các phím số và kí hiệu: được sử dụng để quay số điện thoại và một số chức năng khác

Xoá số vào lần cuối, nếu nhấn và giữ nó trong vài giây nó sẽ xoá các hiển thị đầu vào

Thực hiện một cuộc gọi

Kết thúc một cuộc goi

Bật/tắt máy



Ấn và giữ nút này trong 2 giây để khoá bàn phím

III- THỰC HÀNH

1- Điều kiện thực hiện

1.1. Bản vẽ: Mô hình hệ thống CTS

1.2. Thiết bị: Nguồn xoay chiều (AC) 220V, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module máy điện thoại di động.

1.3. Dụng cụ: Đồng hồ vạn năng, que đo, mỏ hàn.

1.4. Vật tư: Thiếc, nhựa thông, dây cấp nguồn và cáp nối, các cầu nối.

1.5. Thời gian: Thực hiện trong 5 tiết.

2- Trình tự thực hiện

2.1. Nghiên cứu mô hình hệ thống CTS

2.2. Công tác chuẩn bị

2.2.1. Kiểm tra vật tư: Xem có đầy đủ hay không? Có cần bổ sung thêm vật tư gì?

2.2.2. Kiểm tra dụng cụ: Xem dụng cụ có đầy đủ và tốt hay không? Có cần bổ sung thêm dụng cụ hay không?

2.2.3. Kiểm tra tình trạng thiết bị: Xem thiết bị có chuẩn hay không, có đảm bảo yêu cầu thực hành hay không?

2.2.4. Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Có thuận lợi, phù hợp và an toàn cho thực hành hay không?

2.3. Trình tự cài đặt thiết bị điện thoại di động

TT	Tên công việc	Thiết bị - Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
	Cài đặt thiết bị điện thoại di động	Nguồn xoay chiều(AC) 220V, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module máy điện thoại di động.	- Cài đặt chuẩn các thông số lập trình máy điện thoại. - Đảm bảo an toàn và thẩm mĩ cho hệ thống.

2.4. Hướng dẫn thực hiện cài đặt thiết bị điện thoại di động

TT	Tên công việc	Hướng dẫn
1	*Thực hiện một cuộc gọi:* Thiết lập chế độ kiểm tra trên panel, bật chuyển mạch. Bấm số và nút với kí hiệu điện thoại màu xanh, bấm C để trở về menu ban đầu.	♦ Quan sát trên màn hiển thị.
2	*Thiết lập chế độ kiểm tra* Đặt anten trên giá đỡ, chuyển mạch TEST MODE ON để vào chế độ kiểm tra. Bật điện thoại. TEST MODE 00 sẽ hiển thị trên màn hình. Sửa lại số kiểm tra bằng các con số trên bàn phím và sau đó bấm nút #. Thực hiện các kiểm tra: - TEST 00: đọc các bộ chuyển đổi A/D,	vào các số 0,1,2 để xác định cường độ tín hiệu thu, điện áp nguồn, loại nguồn. Tín hiệu âm ST được truyền đi.

		giữa giá trị 0 đưa vào âm lượng cực đại, giá trị 10 âm lượng min, xác nhận bằng dấu #.
	- TEST 01: Lựa chọn kênh radio: vào các số và xác nhận bằng dấu # - TEST 02: Bật/tắt máy phát. - TEST 03: Bật tắt tín hiệu ST. - TEST 04: Bật tắt tín hiệu SAT. Tín hiệu âm SAT được phát ra - TEST 04: Điều chỉnh âm lượng tai nghe.	bằng cách xác định một mức công suất, bộ chuyển đổi D/A cho ra một điện áp tương ứng với giá trị PWM được nhớ sẵn, mức 0 là công suất max, tới 7 công suất nhỏ nhất được đưa vào.
	- TEST 07: Điều chỉnh chu kì PWM. - TEST 08: Tải của mức công suất phát.	0: bộ phát được tắt 1: Âm 1KHz được phát ra từ bộ phát âm thấp 2: Âm 1KHz được phát ra từ bộ phát âm cao 3: lưỡng âm 1: Bật micro 0: Tắt micro
	- TEST 09: phát tín hiệu FSK, bấm vào nút # để dừng chế độ phát.	0: Không xuất tín hiệu audio RX 1: Tín hiệu audio được đưa tới tai nghe
	- TEST 10: phát tín hiệu DTMF.	0: chế độ tắt 1: chế độ bật.

	- TEST 12: Bật / tắt micro - TEST 13: Xuất tín hiệu audio RX - TEST 14: Bật / Tắt chế độ giãn tín hiệu - TEST 15: Bật / Tắt chế độ nén tín hiệu - TEST 16: Độ sáng màn hiển thị - TEST 20: Kích hoạt chế độ rung - TEST 24: Chuông - TEST 27: mã nhận tín hiệu SAT - TEST99: khởi tạo EEPROM	0: Tắt nén tín hiệu 1: Bật nén tín hiệu. Chuông và loa của handfree có được sử dụng hay không sử dụng. loại bỏ số điện thoại và xoá các thông số định nghĩa của người sử dụng tại những giá trị mặc định.

3- Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Máy không hoạt động.	- Chưa bật nguồn. - Tiếp xúc pin kém.	- Kiểm tra nguồn và pin.
2	Không thực hiện liên lạc được.	- Cài đặt chưa chuẩn. - Anten chưa lắp đúng.	- Kiểm tra các thông số cài đặt máy. - Kiểm tra vị trí anten.

IV- KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ

TT	Nội dung đánh giá	Các cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình, yếu, kém)
1 2	Hiểu nguyên lí thu và phát thoại. Cài đặt thành thạo các thông số máy.	

Bài số 29

THIẾT LẬP HOẠT ĐỘNG MÁY FAX

I- MỤC TIÊU

- Trang bị kiến thức về máy fax.
- Hiểu nguyên lý phát và thu fax, láp đặt được máy fax.
- Rèn luyện ý thức lao động độc lập, sáng tạo.

II- KIẾN THỨC CHUYÊN MÔN CHO BÀI THỰC HÀNH

1. Giới thiệu chung về máy fax

Sự phát triển của công nghệ viễn thông và tin học trên thế giới đã đem lại cho con người những phương tiện thiết bị ngày càng hoàn hảo và thiết thực trong cuộc sống, cùng với máy tính, và các thiết bị văn phòng hiện đại khác, máy fax đã trở nên ngày càng hoàn hảo và được sử dụng phổ biến ở các cơ quan, văn phòng.

2. Một số loại máy fax

- Fax nhóm GI: Thiết bị dùng phương pháp điều chế song biên không có nén băng tần tín hiệu để truyền một văn bản, mật độ quét danh định là 4 dòng /mm, thời gian truyền trên mạng là 6 phút/trang

- Fax nhóm GII: Thiết bị Fax có sử dụng nén băng tần tín hiệu để truyền một văn bản, mật độ quét danh định là 4 dòng /mm, thời gian truyền trên mạng là 3 phút/trang

- Fax nhóm GIII: có kết hợp được các phương thức nén thông tin chứa trong văn bản trước khi điều chế, vì vậy có thể giảm thời gian truyền dẫn một văn bản trên mạng là 1 phút

- Fax nhóm GIV: Có kết hợp các phương thức nén thông tin thừa trong văn bản trước khi truyền trên mạng, thời gian truyền văn bản khoảng 30 giây

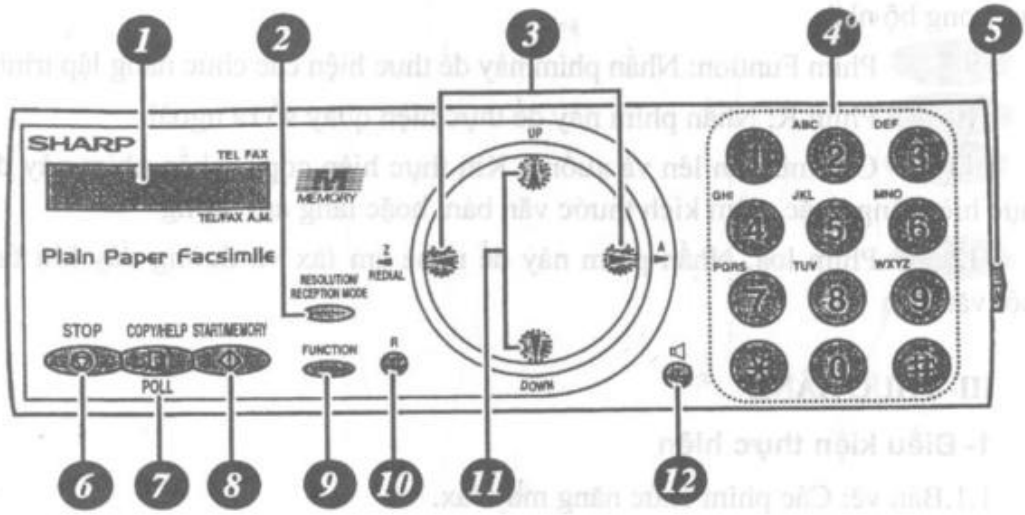
- Fax nhóm GV: Các thiết bị Fax đa chức năng có kết hợp nén phổ tần, thời gian truyền văn bản khoảng 2 giây

Tuỳ theo yêu cầu của người sử dụng và khả năng của mạng mà có thể lựa chọn loại máy fax. Hiện nay loại máy sử dụng phổ biến là máy fax GIII

3. Nguyên lí hoạt động chung của máy fax

Điện thoại cho phép tiếng nói của con người được truyền từ nơi này đến nơi khác, trong khi đó, fax có khả năng truyền chữ viết, hình vẽ ... đến nơi khác. Tại đầu phát, hình ảnh của tài liệu gốc được phân giải thành các điểm đen và trắng rất nhỏ được gọi là các phần tử ảnh, các phần tử ảnh được biến đổi thành tín hiệu điện, được điều khiển qua modem và truyền qua mạng thoại đến nơi nhận. Tại đầu thu, được biến đổi trở lại thành các điểm đen và trắng, được sắp xếp lại để tái tạo hình ảnh gốc

4.Các phím chức năng



Hình 29.1. Các phím chức năng máy fax

Hiển thị các thông báo trợ giúp cho hoạt động của máy fax

2 Phím cài đặt chế độ thu và cài đặt độ phân giải: Khi một văn bản được đặt vào khay giấy, nhấn nút này để điều chỉnh độ phân giải khi thực hiện fax hoặc copy, tại các thời điểm khác, nhấn nút này để thực hiện lựa chọn chế độ thu.

3 Các phím mũi tên trái và phải: Các số quay tự động: Khi gửi bản fax hoặc thực hiện cuộc gọi, nhấn nút này để cuộn qua các số trong hộp fax

4 Các phím số: sử dụng các phím này để quay số hoặc nhấp các kí tự khi thực hiện lưu trữ số điện thoại hoặc fax

5 Nút mở panel: Nhấn nút này để mở nắp máy fax

6 Phím Stop: Nhấn phím này để thoát khỏi chế độ hoạt động hiện tại trước khi nó được hoàn thành

7 Phím copy/help: Khi một văn bản được đặt trong khay giấy, nhấn phím này để thực hiện copy một văn bản. Khi không có văn bản trong khay giấy, nhấn phím này để in ra một bản trợ giúp sử dụng

8 Phím Start/memory: Nhấn phím này sau khi quay số để thực hiện truyền một bản fax. Nhấn phím này trước khi quay số để thực hiện gửi một bản fax trong bộ nhớ

9 Phím Funtion: Nhấn phím này để thực hiện các chức năng lập trình

10 Phím R: Nhấn phím này để thực hiện quay số ra ngoài

11 Các mũi tên lên và xuống: Khi thực hiện copy, nhấn phím này để thực hiện tăng hoặc giảm kích thước văn bản, hoặc tăng âm lượng

12 Phím loa: Nhấn phím này để nghe âm fax và đường dây khi fax một văn bản

III- THỰC HÀNH

1- Điều kiện thực hiện

1.1.Bản vẽ: Các phím chức năng máy fax.

1.2.Thiết bị: Nguồn xoay chiều(AC) 220V, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module máy fax.

1.3.Dụng cụ: Đồng hồ vạn năng, que đo, mỏ hàn.

1.4.Vật tư: Thiếc, nhựa thông, dây cấp nguồn và cáp nối, các cầu nối.

1.5.Thời gian: Thực hiện trong 5 tiết.

2- Trình tự thực hiện

2.1.Nghiên cứu các phím chức năng máy fax.

2.2. Công tác chuẩn bị

2.2.1. Kiểm tra vật tư: Xem có đầy đủ hay không? Có cần bổ sung thêm vật tư gì?

2.2.2. Kiểm tra dụng cụ: Xem dụng cụ có đầy đủ và tốt hay không? Có cần bổ sung thêm dụng cụ hay không?

2.2.3. Kiểm tra tình trạng thiết bị: Xem thiết bị có chuẩn hay không, có đảm bảo yêu cầu thực hành hay không?

2.2.4. Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Có thuận lợi, phù hợp và an toàn cho thực hành hay không?

2.3. Trình tự lắp đặt và cài đặt máy FAX

TT	Tên công việc	Thiết bị - Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
	Lắp đặt và cài đặt máy fax	Nguồn xoay chiều(AC) 220V, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module máy fax đồng hồ vạn năng, que đo, mỏ hàn.	- Lắp đặt chuẩn các socker trên máy. - Đảm bảo thẩm mĩ và an toàn.

2.4. Hướng dẫn thực hiện lắp đặt và cài đặt máy fax

TT	Tên công việc	Hướng dẫn
1	Cắm dây điện nguồn máy fax vào ổ cắm điện 3 chân với điện áp chuẩn 220V.	
2	Kết nối máy điện thoại với máy fax: - Gỡ lớp băng keo gắn trên khe cắm TEL.SET trên máy fax, sau đó gắn đường dây của máy điện thoại hoặc nếu là trường hợp máy ghi âm vào khe cắm TEL.SET.	Nếu muốn có thể sử dụng một máy ghi âm kết nối với máy fax và thêm một máy điện thoại

3	Kết nối ống nghe điện thoại của máy fax với khe cắm ống ống nghe nằm ở cạnh bên trái của máy fax.	gắn vào máy ghi âm qua khe cắm EXT.phone trên máy ghi âm.
4	Kết nối đường dây thuê bao của mạng điện thoại công cộng vào khe cắm TEL.LINE. Phải đảm bảo là không cắm nhầm đường đay điện thoại vào khe cắm TEL.SET và ngược lại không cắm đường đây của máy ghi âm hoặc máy nhánh vào khe cắm TEL.LINE.	Đầu tiên bạn di chuyển qua danh sách các chế độ cài đặt của độ phân giải (nhấn phím resolution một hoặc nhiều lần).
5	Cài đặt độ phân giải: - Đặt tài liệu vào khay, nhấn phím resolution một hoặc nhiều lần cho đến khi chế độ mong muốn cài đặt nhấp nháy trên màn hình thì bạn nhấn phím start để chọn.	
6	Cài đặt tiêu đề trang: - Nhấn phím FUNTION và phím số 5 - Vào tiêu đề tuỳ chọn từ bàn phím	Sử dụng tổ hợp phím funtion và 5.
7	Đánh số trang tài liệu gửi: - Nhấn phím FUNTION và phím * - Vào số tổng cộng trang gửi(01 – 99) từ bàn phím bằng các phím số.	
8	Quay số và gửi tài liệu: - Nhắc ống nghe và nghe âm mời quay số - Quay số fax cần gửi bằng cách nhấn các phím số - Đợi nghe tín hiệu fax và nhấn phím start, đặt ống nghe xuống. Nhận tài liệu ở chế độ telephone: Nhấn phím start và đặt ống nghe xuống.	Đợi nghe âm fax rồi nhấn start.
9	Sao chép tài liệu: - Đặt tài liệu vào khay giấy - Nhấn nút copy/help	Kiểm tra khay, chú ý số

	Nếu chỉ muốn sao chép và giữ nguyên gốc thì nhấn phím start 2 lần.	lần nhấn phím start.
10	Vào tên và số fax: - Nhấn phím FUNTION và phím số 3 - Nhấn phím # hai lần - Nhấn phím Start - Nhập vào số fax - Nhấn phím start để lưu số.	
11	Cài đặt ngày và giờ: - Nhấn phím FUNTION và phím số 3 - Nhấn phím * hai lần - Nhấn phím Start - Nhập vào hai chữ số của ngày từ 00 - 31 - Nhập vào hai chữ số của tháng từ 01 – 12 - Nhập vào hai chữ số cuối của năm - Nhập vào hai chữ số của giờ 00 - 23 - Nhập vào hai chữ số của phút 00 - 59 - Nhấn phím start để lưu sự cài đặt - Nhấn phím stop để thoát khỏi chương trình này.	Ví dụ năm 2001 thì vào 01.

3- Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Máy fax không hoạt động.	- Do vị trí lắp đặt các socker chưa chuẩn. - Chưa cấp nguồn.	- Kiểm tra lại các đầu nối. - Kiểm tra cấp nguồn.
2	Bản fax không nét.	- Do độ phân giải chưa phù hợp.	- Cài đặt lại độ phân giải.
3	Không hiển thị được các thông số như số fax, ngày giờ….	- Do bước lập trình chưa chuẩn.	- Kiểm tra các thao tác lập trình.

IV- KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ

TT	Nội dung đánh giá	Các cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình, yếu, kém)
1	Lắp đặt được hoạt động của máy fax.	
2	Cài đặt hoàn chỉnh các thông số theo yêu cầu.	
3	Gửi và nhận fax theo các chế độ.	

Bài số 30

TÌM HIỂU GIAO TIẾP ĐẦU CUỐI RS 232

I- MỤC TIÊU

- Trang bị kiến thức về chức năng, nhiệm vụ của giao tiếp đầu cuối.
- Hiểu nguyên lý làm việc.
- Rèn luyện tác phong công nghiệp trong lao động.

II- KIẾN THỨC CHUYÊN MÔN CHO BÀI THỰC HÀNH

1. Mở đầu

Ghép nối qua cổng nối tiếp RS-232 là một trong những kỹ thuật được sử dụng rộng rãi nhất để ghép nối các thiết bị ngoại vi với máy tính. Qua cổng nối tiếp có thể ghép nối chuột, modem thậm chí cả máy in, bộ biến đổi A/D, các thiết bị đo lường...Số lượng và chủng loại các thiết bị ngoại vi ghép nối qua cổng nối tiếp đứng hàng đầu trong số các khả năng ghép nối máy tính. Cách ghép nối này sử dụng phương pháp truyền thông theo kiểu nối tiếp, trong đó ở một thời điểm chỉ có một bit được gửi đi dọc theo một đường dẫn. Ưu điểm chính của kiểu truyền nối tiếp so với cách truyền song song là một đường dẫn được sử dụng để truyền, còn một đường dẫn khác dùng để nhận.

Việc thiết kế cổng RS-232 cũng tương đối dễ dàng, đặc biệt khi chọn chế độ hoạt động là không đồng bộ và tốc độ truyền dữ liệu thấp, chẳng hạn trong khoảng từ 110 đến 1200 baud.

2. Các đặc trưng điện

2.1. Các mức điện áp đường truyền

Các đặc trưng điện của tiêu chuẩn RS-232 quy định cụ thể điện áp cực tiểu và cực đại của các mức logic "1" và "0". Mức điện áp bằng 0V ở bộ nhận được hiểu như việc đường truyền bị đứt hoặc xảy ra chập mạch.

Trong chuẩn RS-232, để có được tốc độ truyền nhanh hơn, người ta sử dụng khoảng chênh lệch hẹp hơn giữa mức logic 0 và logic 1. Các giới hạn trên đối với mức logic "0" và logic "1" là ±12V, chứ không dùng giới hạn ± 25V như trong chuẩn RS-232B.

Các yêu cầu về điện được quy định trong chuẩn RS-232C như sau:

Mức logic"1" nằm trong khoảng –3V đến –12V, trong đó khoảng từ -5V đến –12V là tin cậy, mức logic "0" nằm trong khoảng từ +3V đến +12V, khoảng từ +5V đến +12V là tin cậy.

Trở kháng tải về phía bộ nhận của mạch phải lớn hơn 3000Ω nhưng không được vượt quá 7000Ω.

Tốc độ truyền/nhận dữ liệu cực đại là 100 kbps

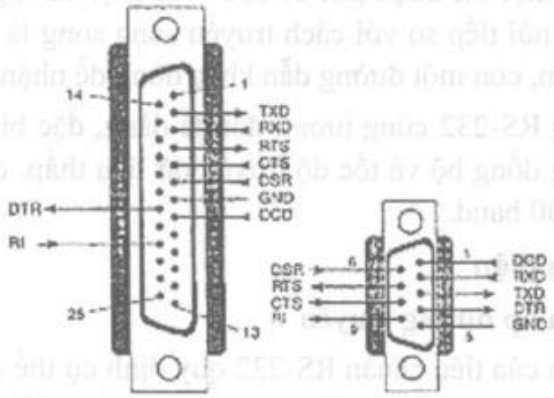
Các lối vào của bộ nhận phải có điện dung nhỏ hơn 2500pF

Độ dài của cáp nối giữa máy tính và thiết bị ghép nối qua cổng nối tiếp không thể vượt quá 15m nếu không sử dụng modem

Các giá trị tốc độ truyền dữ liệu chuẩn là 50, 75, 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 28800,. .., 56600 baud

2.2. Đấu nối trên máy tính PC

Hầu hết các máy tính PC chế tạo gần đây có 2 cổng nối tiếp RS-232, cổng thứ nhất có tên là COM1 thường được dùng cho chuột, cổng thứ 2 có tên là COM2 được dùng cho mục đích ghép nối khác. Trong trường hợp có nhiều cổng sẽ tiếp tục đặt là COM3, COM4. Có 2 kiểu đấu nối sử dụng cho RS-232 là 9 chân và 25 chân. Đa số các máy sử dụng 9 chân cho COM1 và 25chân cho COM2.



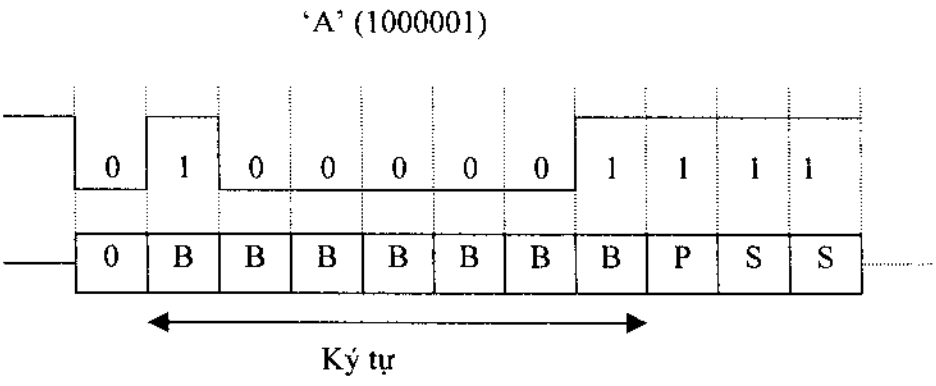
Hình 30.1. Sắp xếp chân ở cổng nối tiếp của PC

Chân (25 chân)	Chân (9 chân)	Tên	Viết tắt	Chức năng Chú ý: ⇒: lối vào ⇐: lối ra
1	-	Frame Ground (đất vỏ máy)	FG	Chân này thường được nối với vỏ bọc kim của dây cáp, với vỏ máy, với đai bao ngoài đầu nối hoặc đất thực sự
2	3	Transmit Data (nhận dữ liệu)	TxD ⇐	Dữ liệu được gửi từ DTE (máy tính hoặc thiết bị đầu cuối) tới DCE qua đường dẫn TD
3	2	Receive Data	RxD ⇒	Dữ liệu được nhận từ DCE tới DTE qua RD
4	7	Request to Send (yêu cầu gửi)	RTS ⇐	DTE đặt đường này lên mức hoạt động khi sẵn sàng tham gia cuộc truyền dữ liệu
5	8	Clear to Send (xoá để gửi)	CTS ⇒	DCE đặt đường này lên mức hoạt động để thông báo cho DTE là phải sẵn sàng nhận dữ liệu
6	6	Data Set Ready (dữ liệu sẵn sàng)	DSR ⇒	Tính hoạt động giống với CTS nhưng được kích hoạt bởi DTE khi nó sẵn sàng nhận dữ liệu
7	5	Signal Ground (đất của tín hiệu)	SG	Tất cả các tín hiệu được so sánh với đất tín hiệu (GND)
8	1	Data Carrier Detect	DCD ⇒	Phát hiện tín hiệu mang dữ liệu
20	4	Data Terminal Ready (đầu cuối dữ liệu sẵn sàng)	DTR ⇐	Tính hoạt động giống với đường dẫn RTS nhưng được kích hoạt bởi DCE khi muốn truyền dữ liệu

22	9	Ring Indicate (báo chuông)	RI ⇒	Chỉ cho thấy là DCE đang nhận tín hiệu rung chuông
DCE: Data Communication Equipment DTE: Data Terminal Equipment				

3. Khuôn mẫu khung truyền

Việc truyền dữ liệu qua cổng RS-232 thực hiện theo kiểu không đồng bộ, khuôn mẫu dữ liệu với các bit bắt đầu và dừng. Tại một thời điểm chỉ có một ký tự được truyền và có một khoảng thời gian phân cách giữa chúng. Bộ truyền gửi một bit bắt đầu (start) để thông báo cho bộ nhận biết một ký tự sẽ được gửi đến trong lần truyền bit tiếp theo. Bit bắt đầu này luôn luôn ở mức "0". Tiếp sau, 5, 6 hoặc 7 bit dữ liệu được gửi dưới dạng mã ASCII rồi tiếp đến là 1 bit chẵn lẻ và cuối cùng 1;1,5 hoặc 2 bit dừng



Hình 30.2. Mức logic và khuôn mẫu khung truyền RS-232

Hình 30.2 chỉ ra khuôn dạng khung truyền một ký tự "A" và sử dụng tính chẵn lẻ là lẻ. Khoảng thời gian phân cách của một bit đơn quy định tốc độ truyền. Cả bộ truyền lẫn bộ nhận phải được đặt ở cùng một khoảng thời gian bit. Tín hiệu giữ nhịp ở cả hai bên đặt độ kéo dài cho khoảng cách này. Việc thiết lập đồng bộ chỉ mang tính tương đối để bộ truyền và nhận có tốc độ xấp xỉ nhau, lý do là tín hiệu mang dữ liệu chỉ xuất hiện trong khoảng thời gian tương đối ngắn.

*Tốc độ baud

Một trong những tham số chính đặc trưng cho quá trình truyền và nhận dữ liệu qua cổng RS-232 là tốc độ truyền và nhận dữ liệu. Điều đáng chú ý là tốc độ truyền và nhận dữ liệu đều phải cùng hoạt động ở xấp xỉ tốc độ đó.

Trong khuôn mẫu của khung truyền dị bộ (không đồng bộ), các bit bắt đầu, dừng và bit chẵn lẻ được bổ sung vào 7 bit dành cho ký tự mã ASCII. Như vậy, phải cần đến tổng cộng là 10 bit để truyền một ký tự đơn. Với 2 bit dừng thì phải cần đến tổng cộng là 11 bit. Nếu giả thiết là có10 ký tự đã gửi mỗi giây và nếu như 11 bit đã sử dụng cho mỗi ký tự thì tốc độ truyền thông tin là 110 bps.Như vậy, trong tổng số 10 bit có thể chia như sau:

	Số các bit	
Ký tự mã ASCII	7	7
Bit bắt đầu	1	1
Bit chẵn lẻ	1	1
Bit dừng	1	2
Tổng cộng	10	11

Bảng trên minh hoạ mối quan hệ giữa tốc độ truyền theo bit và số các ký tự được truyền trong mỗi giây (giả sử là 10 bit được truyền cho mỗi ký tự). Tốc độ bit được đo theo số các bit được truyền trong mỗi giây (bps).

Ngoài tốc độ bit, còn có một thuật ngữ khác được sử dụng để mô tả tốc độ truyền là tốc độ baud. Tốc độ bit phản ánh tốc độ thực tế mà các bit được truyền, trong khi tốc độ baud liên quan với tốc độ mà các phần tử mã hoá dữ liệu được sử dụng để diễn tả các bit được truyền. Bởi vì một phần tử báo hiệu sự mã hoá một bit nên khi đó hai tốc độ là đồng nhất. Chỉ trong các modem do có thêm quá trình biến đổi nên tốc độ bit mới khác với tốc độ baud.

Tốc độ (bps)	Ký tự/giây
110	11
300	30
600	60
1200	120
2400	240
4800	480
9600	960
19200	1920
56600	5660

Phân chia khoảng thời gian trên luồng bit

Truyền thông dị bộ là kiểu truyền thông với bit bắt đầu/dừng và cả bộ truyền lẫn bộ nhận phải được thiết lập với cùng khoảng thời gian truyền một bit hay nói ngắn gọn là khoảng thời gian bit. Một bit bắt đầu xác định vị trí bắt đầu cuộc truyền và luôn luôn là mức logic thấp. Tiếp theo, bit có ý nghĩa nhỏ nhất được gửi đi, rồi đến phần còn lại của các ký tự mã ASCII 7 bit. Sau đấy, bit chẵn lẻ được gửi đi và kế tiếp là bit dừng. Khoảng thời gian thực tế để truyền mỗi bit liên quan đến tốc độ baud và có thể được quy định bằng cách sử dụng công thức sau:

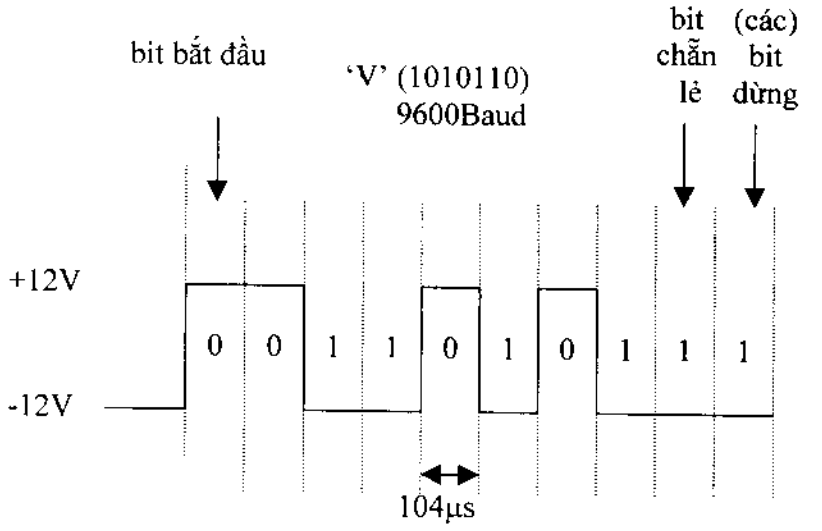
Khoảng thời gian của mỗi bit =1/tốc độ baud (s)

Chẳng hạn, nếu tốc độ baud là 9600 baud (hoặc bps) thì chu kỳ thời gian cho mỗi bit gửi là 1/9600 (s) hay 104 μs. Bảng dưới chỉ ra mối liên hệ giữa một vài khoảng thời gian bit với tốc độ baud. Một thí dụ về các mức điện áp và các khoảng thời gian bit khi truyền ký tự mã ASCII "V" được mô tả trên H3.

Tốc độ baud	Thời gian cho mỗi bit
1200	833
2400	417
9600	104
19200	52

17(t) – 317

Khoảng thời gian bit có liên quan với tốc độ baud



Hình 30.3. Mã ASCII "V" với các mức điện áp RS-232

4. Truyền thông giữa 2 nút

- *Bắt tay*
- *Truyền thông đơn giản không có bắt tay*
- *Bắt tay bằng phần mềm*
- *Bắt tay phần cứng*
- *Trao đổi thông tin hai chiều có bắt tay*

Để bắt tay đầy đủ bằng dữ liệu có hai nút, các đường dẫn RTS và CTS được bắt tay (tương tự như các đường dẫn DTR và DSR). Cách đấu nối này bao gồm cả trường hợp các nút ở rất xa nhau.

5. Bộ truyền nhận không đồng bộ vạn năng 8250

Vi mạch 8250 có 40 chân được sử dụng để truyền và nhận dữ liệu theo cách nối tiếp và không đồng bộ. Tên gọi bộ truyền/nhận không đồng bộ vạn năng UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) xuất phát từ chức năng chính của vi mạch 8250 trong mạch điện ghép nối với lối ra nối tiếp ở cổng RS-232C.

Trên mạch điện, UART đảm nhiệm các chức năng chính sau:

• Chuyển đổi tín hiệu song song đến từ đơn vị xử lý trung tâm của máy tính (CPU) thành tín hiệu nối tiếp để truyền ra khỏi máy tính và chuyển đổi tín hiệu nối tiếp đưa từ bên ngoài đến máy tính thành dạng song song để chuyển đến CPU.

• Bổ sung các bit: bắt đầu, chẵn lẻ và dừng vào mỗi ký tự để hình thành khung truyền và lấy ra những bit đó từ các khung truyền nhận được.

• Duy trì tình trạng các bit riêng biệt được phát ra với tốc độ truyền dữ liệu thích hợp, tính toán các bit chẵn lẻ trên từng ký tự nhận và truyền, đồng thời thông báo cho hệ thống biết bất kỳ một sai sót nào đã được phát hiện.

• Thiết lập các tín hiệu bắt tay phần cứng thích hợp và thông báo trạng thái của các mạch đó.

Để thực hiện các chức năng kể trên, bộ UART phải thực hiện được các giao tiếp chính như sau:

Bảng dưới đây giới thiệu một danh sách các thanh ghi của vi mạch 8250 và các địa chỉ của chúng

DLAB	A2	A1	A0	Thanh ghi	Địa chỉ	Giải thích
0	0	0	0	bộ đệm nhận (đọc) - bộ đệm truyền (ghi)	3F8 (2F8)	địa chỉ cơ sở
0	0	0	1	cho phép ngắt	3F9 (2F9)	ĐCCS+1
x	0	1	0	nhận dạng ngắt chỉ đọc	3FA (2FA)	ĐCCS+2
x	0	1	1	điều khiển đường truyền	3FB (2FB)	ĐCCS+3
x	1	0	0	điều khiển modem	3FC (2FC)	ĐCCS+4
x	1	0	1	trạng thái đường truyền	3FD (2FD)	ĐCCS+5
x	1	1	0	trạng thái modem	3FE (2FE)	ĐCCS+6
x	1	1	1	không dùng		
1	0	0	0	chốt số chia (LSB)	3F8 (2F8)	địa chỉ cơ sở
1	0	0	1	chốt số chia (MSB)	3F9 (2F9)	ĐCCS+1

Các thanh ghi trên vi mạch 8250

- Các thanh ghi giữ
- Thanh ghi điều khiển đường truyền
- Thanh ghi tốc độ baud
- Thanh ghi trạng thái đường truyền
- Thanh ghi cho phép ngắt
- Thanh ghi nhận dạng ngắt
- Các thanh ghi modem

III- THỰC HÀNH

1- Điều kiện thực hiện

1.1. Bản vẽ: Sắp xếp các chân ở vi mạch 8250.

1.2. Thiết bị: Nguồn một chiều(DC) +12V, nguồn xoay chiều 220V máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module giao tiếp đầu cuối RS232C.

1.3. Dụng cụ: Đồng hồ vạn năng, que đo, mỏ hàn.

1.4. Vật tư: Thiếc, nhựa thông, dây cấp nguồn và cáp nối, các cầu nối.

1.5. Thời gian: Thực hiện trong 5 tiết.

2- Trình tự thực hiện

2.1. Nghiên cứu sơ đồ nguyên lí sắp xếp các chân ở vi mạch 8250.

2.2. Công tác chuẩn bị

2.2.1. Kiểm tra vật tư: Xem có đầy đủ hay không? Có cần bổ sung thêm vật tư gì?

2.2.2. Kiểm tra dụng cụ: Xem dụng cụ có đầy đủ và tốt hay không? Có cần bổ sung thêm dụng cụ hay không?

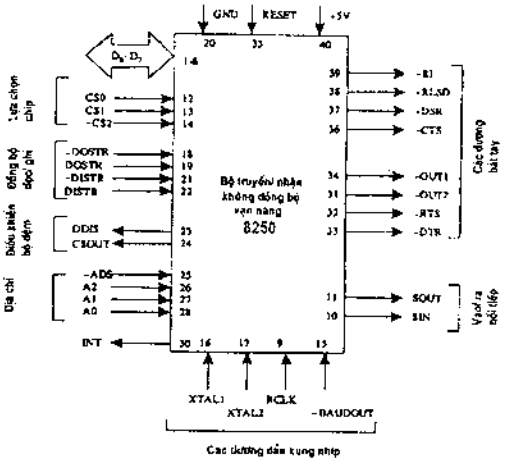
2.2.3. Kiểm tra tình trạng thiết bị: Xem thiết bị có chuẩn hay không, có đảm bảo yêu cầu thực hành hay không?

2.2.4. Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Có thuận lợi, phù hợp và an toàn cho thực hành hay không?

2.3. Trình tự hướng dẫn sử dụng các giao tiếp đầu cuối

TT	Tên công việc	Thiết bị - Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
	Hướng dẫn sử dụng giao tiếp đầu cuối	Nguồn một chiều (DC) +12V, máy hiện sóng, máy đo tần số, máy tạo tín hiệu âm tần, module giao tiếp đầu cuối.	- Đảm bảo lắp đặt chuẩn các giao tiếp đầu cuối. - Đảm bảo thẩm mĩ, an toàn.

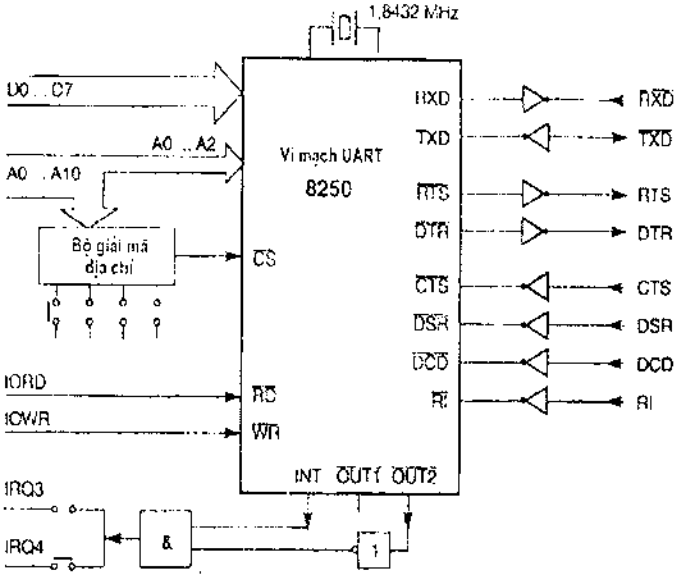
2.4. Hướng dẫn tìm hiểu giao tiếp đầu cuối RS232

TT	Tên công việc	Hướng dẫn
1	Giao tiếp với hệ thống bus vào/ra của CPU	Quan sát hình 30.8
2	Giao tiếp với tín hiệu đồng hồ hệ thống	
3	Giao tiếp với cổng nối tiếp theo chuẩn RS-232C	
	Qúa trình phát triển bộ UART được thiết kế riêng để điều khiển quá trình truyền thông không đồng bộ.	
	Kết nối với bộ vi xử lý hệ thống được thực hiện thông qua bus dữ liệu (D0-D7) và các đường dẫn bắt tay và đường dẫn địa chỉ (DOSTR, DISTR,A2,A1,A0, Reset...)	
	 *Hình 30.4. Sắp xếp các chân ở vi mạch 8250*	Hình 30.4 mô tả sự sắp xếp logic của tín hiệu ở các chân tương ứng.

Khi muốn viết dữ liệu vào 8250, bộ xử lý đặt các đường dẫn DOSTR (Data Output STRobe) và DOSTR đã qua lấy đảo lên trạng thái kích hoạt, nghĩa là các mức HIGH và LOW tương ứng.

UART 8250 có nhiều thanh ghi, trong đó phải kể đến: bộ đệm TX/RX, cho phép ngắt, nhận dạng ngắt...Chúng được lựa chọn bằng cách sử dụng 3 đường dẫn được định địa chỉ là: A0, A1 và A2. Nếu các địa chỉ A0, A1, A2 là 000 thì thanh ghi TX/RX được định địa chỉ, một địa chỉ bằng 001 lựa chọn ngắt xác định thanh ghi...Việc định khoảng thời gian (timing) truyền một bit được điều khiển bởi tín hiệu điều khiển ghi (DODTR) và đọc (DISTR).

Dữ liệu nối tiếp được xuất ra từ SOUT (serial out) và nhập



Hình 30.5. Sơ đồ mô tả hoạt động của vi mạch 8250

vào SIN (serial in). Các đường dẫn đầu vào xung nhịp XTAL1 và XTAL2 (chân 16 và 17) được nối với bộ cộng hưởng thạch anh để điều khiển bộ dao động phát xung

Trong thí dụ trên đây, ta đã lựa chọn thanh ghi đệm nhận và thanh ghi đệm truyền làm thí dụ nhưng việc đọc và ghi lên bất kỳ thanh ghi

nhịp bên trong. Thông thường, trên một máy tính cá nhân, tần số của tín hiệu xung nhịp là 1,8432 MHz. Đường dẫn BAUDOUT truyền tín hiệu giữ nhịp với tần số đã được chia cho 16 và về giá trị đúng bằng tốc độ baud cực đại. Như vậy, tốc độ baud cực đại bằng: 1.843.200: 16=13.200 baud.

UART tạo ra các ngắt phần cứng trên đường dẫn INT. Một mức điện áp LOW ở đầu vào RESET (chân 35) sẽ khởi tạo thiết bị và làm cho thanh ghi bên trong 8250 được đặt lại (Reset) về trạng thái ban đầu. Thông thường, mạch điện đã được thiết kế sao cho khi bật điện vào máy thì đường RESET có mức điện áp thấp (LOW) trong một thời gian ngắn.

Sau mỗi lần Reset, bộ nhớ FIFO đều ở trạng thái không kích hoạt, và chỉ được kích hoạt nhờ thanh ghi điều khiển FIFO khi có yêu cầu. Thanh ghi này được truy nhập chỉ theo hướng ghi vào dưới địa chỉ offset2. Ta có thể hiểu rõ hơn hoạt động của vi mạch 8250 qua sơ đồ mô tả nguyên tắc hoạt động của 8250 trên hình 30.5

Trên hình 30.5, ta chú ý đến hai đường dẫn yêu cầu ngắt IRQ3 và IRQ4 (bên dưới phía trái). Các cổng nối tiếp từ thứ nhất đến thứ tư đều được phân biệt qua các vị trí địa chỉ trong vùng vào/ra của máy tính và các số ngắt tương ứng (IRQ). Địa chỉ đầu tiên của UART, cụ thể là của thanh ghi đệm truyền/nhận, được tính là địa chỉ cơ sở. Thông thường, địa chỉ cơ sở và IRQ được quy định nhờ các cầu nối (jumper) trên card vào/ra hoặc trên bản mạch chính. Quan hệ giữa địa chỉ cơ sở và yêu cầu ngắt IRQ của các cổng được mô tả ở bảng dưới.

Cổng	Địa chỉ cơ bản	IRQ
COM1	3F8h	IRQ4
COM2	2F8h	IRQ3
COM3	3F8h	(IRQ4)
COM4	2F8h	(IRQ3)

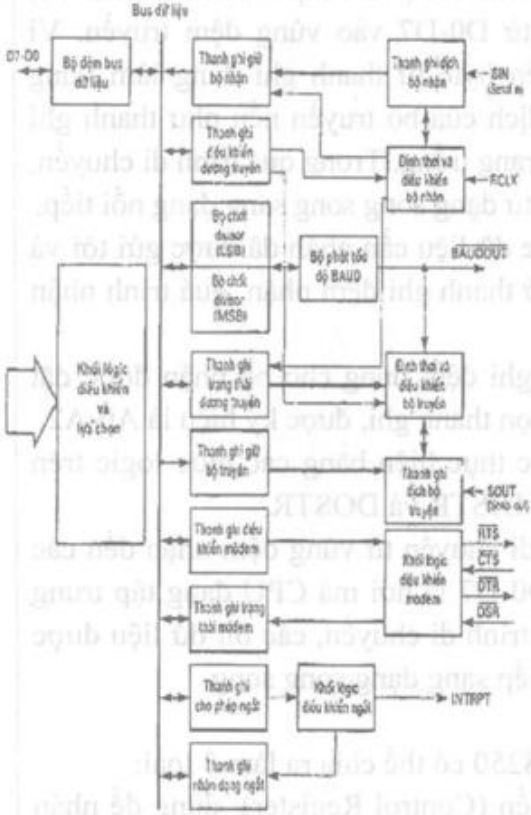
nào trên 8250 cũng diễn ra theo cách tương tự, chỉ có một điểm khác là trạng thái logic trên đường dẫn lựa chọn thanh ghi.

Địa chỉ cơ sở và ngắt của các cổng nối tiếp

Từ phía bên phải của hình 30.5, ta thấy có 8 chân ở đầu nối RS-232 được nối với vi mạch 8250 qua các bộ chuyển đổi mức và lấy đảo. Vì vậy, mức tín hiệu ở chân của vi mạch 8250 khác với mức tín hiệu ở các đầu nối 9 hoặc 25 chân.

Từ bảng trên ta thấy, COM1 và COM3 cũng như COM2 và COM4 đều dùng chung một kênh ngắt.. Vì vậy, khi máy tính có trang bị các cổng COM3 và COM4 thì vấn đề sử dụng ngắt trong kỹ thuật lập trình cho cổng nối tiếp cần được tìm hiểu và cân nhắc kỹ lưỡng.

Bây giờ, ta tìm hiểu cấu trúc bên trong UART8250 thông qua sơ đồ khối được mô tả ở Hình 30.6



Hình 30.6. Sơ đồ khối bên trong 8250

Điều đó có nghĩa là ở một thời điểm chỉ có thể sử dụng một phần mềm cho ngắt của một trong hai cổng và chỉ có thể sử dụng nhiều hơn hai cổng nối tiếp khi trong chương trình không sử dụng ngắt.

	Có thể nhận thấy trên vi mạch có chứa một số thanh ghi. Các thanh ghi được sử dụng để cất giữ tất cả các thông tin cần thiết cho việc đặt cấu hình của cổng nối tiếp. Mỗi thanh ghi được gán một địa chỉ so sánh tương đối với địa chỉ cơ sở của cổng nối tiếp. Để định địa chỉ ta sử dụng 3 lối vào lựa chọn thanh ghi: A0, A1, A2. Việc phát ra một byte dữ liệu để truyền có thể được chia ra thành 3 bước sau đây: • CPU đặt byte dữ liệu định truyền ra bên ngoài lên các đường dữ liệu 8 bit D0-D7. • Số hiệu của thanh ghi dùng cho bộ đệm truyền - gọi tắt là thanh ghi đệm truyền - được đặt lên lối vào lựa chọn thanh ghi đệm truyền. • Khối logic trên đường strobe dữ liệu DISTR (Data Input Strobe, chân 21) và DOSTR (Data Input Strobe, chân 18) di chuyển các byte từ D0-D7 vào vùng đệm truyền. Vi mạch 8250 di chuyển byte từ thanh ghi dùng làm vùng đệm vào thanh ghi dịch của bộ truyền nếu như thanh ghi này đang trong tình trạng trống. Trong quá trình di chuyển, dữ liệu được chuyển từ dạng song song sang dạng nối tiếp. Giả sử là có một byte dữ liệu cần nhận đã được gửi tới và đang được chờ đón ở thanh ghi đệm nhận, quá trình nhận sẽ diễn ra như sau: - Số hiệu của thanh ghi đệm dùng cho bộ nhận được đặt lên các lối vào lựa chọn thanh ghi, được ký hiệu là A0-A2. - Việc lựa chọn được thực hiện bằng các mức logic trên đường strobe dữ liệu DISTR và DOSTR. - Byte dữ liệu được di chuyển từ vùng đệm nhận đến các đường dẫn dữ liệu D0-D7 là nơi mà CPU đang tập trung sự chú ý. Trong quá trình di chuyển, các bit dữ liệu được chuyển từ dạng nối tiếp sang dạng song song. ***Các thanh ghi*** Các thanh ghi trong 8250 có thể chia ra làm 3 loại: - Thanh ghi điều khiển (Control Register): dùng để nhận và thực hiện các lệnh từ CPU.	Các bước nhận một byte dữ liệu cũng tương tự như các bước truyền.

	- Thanh ghi trạng thái (Status Register) dùng để thông báo cho CPU biết về trạng thái của UART hay UART đang làm gì. -Thanh ghi đệm (Buffer Register): dùng để giữ ký tự trong lúc truyền hoặc xử lý. Các thanh ghi này cũng giữ các ký tự nhị phân được truyền và nhận. Việc truy nhập lên các thanh ghi được thực hiện thông qua địa chỉ và khối điều khiển. Mỗi thanh ghi được gán một địa chỉ tính theo cách so sánh tương đối (offset) với địa chỉ cơ sở của cổng nối tiếp. Các địa chỉ của hai cổng nối tiếp đầu tiên trong hầu hết các máy tính đã được tiêu chuẩn hoá. Để viết phần mềm ghép nối qua cổng nối tiếp ta cần lưu ý là: toàn bộ hoạt động của giao diện nối tiếp đều được điều khiển qua các thanh ghi của UART, trong đó thanh ghi đệm truyền/nhận dữ liệu thường được tính là 2 thanh ghi. Do chỉ có 8 địa chỉ nên cần đến sự chuyển mạch bên trong thông qua bit DLAB (Division Latch Access Bit, bit 7 của thanh ghi điều khiển đường truyền).	Các địa chỉ của từng thanh ghi đều được tính theo khoảng cách đến địa chỉ cơ sở, khoảng cách này thường được gọi là offset. Tuỳ theo thanh ghi, offset nhận giá trị cụ thể trong khoảng từ 0 đến 7.

3- Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa.

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
	Không truyền được tín hiệu qua giao tiếp.	Điểm tiếp xúc kém.	- Kiểm tra đầu tiếp xúc giữa thiết bị và giao tiếp đầu cuối.

IV- KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ

TT	Nội dung đánh giá	Các cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình, yếu, kém)
1 2	Hiểu được nguyên lí các giao tiếp đầu cuối Biết lựa chọn và sử dụng giao tiếp đầu cuối	

TRA CỨU CÁC TỪ VIẾT TẮT

AE	Eccho canceller	Bộ triệt tiêu tín hiệu hồi
AES	System operation package (SOP) (RTOS software set)	Khối chương trình vận hành hệ thống
AG	Global title	Nhan đề toàn cầu
AGL	Software engeering environment	Phần mềm môi trường công nghệ
AP	Physical address	Địa chỉ vật lý
ARD	Data copier automaton	Bộ copy dữ liệu tự động
AS	System address	Địa chỉ hệ thống
ASS	No7 signalling routing	Tạo tuyến báo hiệu số 7
AT	Terminal adaptor	Bộ nối đầu cuối
ATHOS	Former designation of operating system of Alcatel 8300 communication multiprocessor	Kiểu dạng thiết kế vận hành hệ thống của bộ đa xử lý thông tin Alcatel 8300
AUC	Authentication Centre	Trung tâm chứng thực
BBA	Basic soft ware library	Thư viện phần mềm cơ sở
BBU	Site software library	Thư viện phần mềm trạng thái
BHCA	Busy Hour Call Attempt	Cuộc gọi có thể thực hiện trong giờ bận
BL	Local bus	Bus nội bộ
BM	Băng từ Magnetic tape	
BORSHT	Battery, Overload, Ringing, Supervision, Hybrid, Test	Pin, quá tải, chuông, giám sát, lai ghép, kiểm tra
BSC	Base Station Controller	Bộ điều khiển trạm cơ sở
BSM	Multiprocessor station bus	Bus trạm đa xử lý
BSS	Basa Station System	Hệ thống trạm cơ sở
BT	Time base	Cơ sở thời gian
BTS	Base Transceiver Station	Trạm thu phát cơ sở
C	Ngôn ngữ bậc cao được định nghĩa bởi Richie và Kernigan mà đã trở thành một tiêu chuẩn trong công nghệ chế tạo phần mềm High level languege defined by Richie and Kernigan wich has become a standart in the softwaer industry	Ngôn ngữ bậc cao được định nghĩa bởi Richie và Kernigan mà đã trở thành một tiêu chuẩn trong công nghệ chế tạo phần mềm High level languege defined by Richie and Kernigan wich has become a standart in the softwaer industry

CAS	Service Switching Point (SSP) or Chanel Associated Signalling (according to context)	Điểm chuyển mạch dịch vụ hoặc báo hiệu kênh phối hợp
CCB	End-to-end information	Thông tin đầu cuối
CCAL	Main alarm coupler	Bộ phối hợp cảnh báo chính
CCF	Conference circuit	Mạch hội nghị
CCITT	International telegraph and telephone consultative committee	Ủy ban tư vấn điện thoại và điện tin quốc tế
CCM	Mobile service switching centre (MSC)	Trung tâm chuyển mạch dịch vụ di động (MSC)
CDE	Power distrbution box	Hộp phân bố điện năng
CCX	Switching matrix system	Hệ thống ma trận chuyển mạch
CEM	Eletro Magnetic compatibility (EMC)	Kết hợp điện từ
CET	Charging and billing centre	Trung tâm quản lý hóa đơn và cước
CHAA	User-to-user information	Thông tin giữa thuê bao số và thuê bao số
CHILL	CCITT High Level Languege	Ngôn ngữ bậc cao CCITT
CLTH	HDLC transmission link coupler	Bộ phân phối các đường truyền báo hiệu HDLC
CMP	Main multiplex coupler	Bộ phối hợp đa lộ chính
CMS	Secondary multiplex coupler	Bộ phối hợp đa lộ thứ cấp
CN	Digital concentrator	Bộ tập trung số
CNE	Remote digital concentrator	Bộ tập trung số từ xa
CNEM	Romote contractor	Bộ tập trung số từ xa thu nhỏ
CNEP	Mair remote concentrator	Bộ tập trung từ xa chính
CNES	Secondary remote concentrator	Bộ tập trung từ xa thứ cấp
EMC	Electro Magnetic Compatility	Tương hợp điện từ
EMI	Electro Magnetic Interference	Nhiễu điện từ
ESD	Electro Static Dicharge	Sự phóng điện tĩnh
ET	Exchange Termination (SMT context)	Đầu cuối tổng đài
ET	Exchange Termination (ISDN context)	Đầu cuối tổng đài

ETP	Exchange Termination and Processor (SMT context)	Đầu cuối tổng đài và bộ xử lý
ETN	Digital Terminal Equipment	Thiết bị đầu cuối số
ETSI	European Telecommunication Standards Institute	Viện tiêu chuẩn viễn thông châu Âu
ETU	Exchange Termination Unit (SMT context)	Đơn vị đầu cuối tổng đài
FD	Itemized (or detailed) Billing	Lập hóa đơn liệt kê các cuộc gọi (chi tiết)
FIAF	File address catalogue	Bản hướng dẫn địa chỉ file
GAS	Signalling adaptor group	Nhóm bộ nối báo hiệu
GLR	Group of matrix links	Nhóm các đường ma trận
GRUT	Terminal equipment group	Nhóm các thiết bị đầu cuối
GSM	Global System for Mobile communication (pan European network)	Hệ thống toàn cầu đối với thông tin di động
GT	Tone generator	Bộ phát âm báo
GTA	Auxiliary equipment processing group (in CSN)	Nhóm xử lý thiết bị phụ trợ
HDB3	High Density Bipolar code	Mã lưỡng cực mật độ cao
HDLC	High level Data Link Control	Điều khiển đường dữ liệu mức cao
HLR	Home Location Register	Bộ kiểm tra cục bộ
IAS	SMM interface for alamr (RTOS software set)	Giao tiếp SMM với cảnh báo
ICDC	CSN interface with connection and control units	CSN giao tiếp với đơn vị kết nối và điều khiển
ICNE	UCN-CNE interface (in CSN)	Giao tiếp UCN-CNE
IEEE	The Institute of Elctrical and Electronic Engineers	Viện kỹ thuật điện và điện tử
ILR	Matrix link interface	Giao tiếp các đường mat rận
IN	Intelligent Network	Mạng thông minh
INAP	Intelligent Network Access Protocol	Thủ tục truy nhập mạng thông minh
IND	Code to be forwarded or disable status (according to context)	Mã được gửi đến một địa chỉ mới hoặc trạng thái không thể hoạt động

INDA	Previous routing cod if routing cod modified	Mã tạo tuyến trước đó nếu đã sửa đổi mã tạo tuyến
ISDN	Intergrated Services Digital Network	Mạng số đa dịch vụ thích hợp
ISPABX	Intergrated Service Private Branch Exchange	Tổng đài cơ quan dịch vụ thích hợp
ISUP	Intergrated Service digital network User Part	Phần thuê bao số mạng đa dịch vụ tích hợp
IT	Time Slot (TS) or InTerrupt (According to context)	Khe thời gian (TS) hoặc ngắt
ITA	Customer Premises Equipment (CPE)	Thiết bị tài sản khách hàng
IWF	InterWorking Funtion (radio adaptation for data transmission)	Chức năng giao tiếp công việc (sự thích nghi sóng radio với việc truyền số liệu)
J64	Access dedicated to 64kbit/s data links	Truy nhập chuyên dụng tới các đường dữ liệu 64kbit/s
LA	Access Link	Đường truy nhập
LAPD	Link Access Protocol (chanel D)	Thủ tục truy nhập đường (kênh D)
LAS	Đường truy cập	Đường truy nhập
LBUC	Control unit basic software	Phần mềm cơ sở đơn vị điều khiển
LBUT	Terminal unit basic software	Phần mềm cơ sở đơn vị đầu cuối
LCUT	Terminal unit common software	Phần mềm chung đơn vị đầu cuối
LD	Data link	Đường dữ liệu
LDS	Specification and Description Language (SDL)	Các thông số kỹ thuật và ngôn ngữ mô tả (SDL)
LFN	Logical File name	Tên file logic
LIC	LLP Indentification Code	Mã nhận dạng LLP
LLP	Permanent logical link	Đường logic thường trực Permanent logical link
LLP-B	Standardized permanent logical link	Đường logic thường trực được tiêu chuẩn hóa
LLP-P	Customized permanent logical link	Đường logic thường trực được yêu cầu hóa
LOCAVAR	Fault tracing (generic software name)	Đánh dấu lỗi (tên của phần mềm giám sát và sửa lỗi)

LR	Matrix Link	Đường ma trận
LRE	External matrix link	Đường ma trận ngoài
LRI	Internal matrix link	Đường ma trận bên trong
LRS	Outgoing matrix link (previously: switching network output line)	Đường ma trận ngoài
LSP	Semi-permanent link	Đường bán thường trực
MA	Macroprogram	Chương trình Macro
MAL	Alarm multiplex	Vòng cảnh báo
MAP	Mobile Application Part	Phần ứng dụng di động
MAS	Main control station multiplex	Vòng cảnh báo truy nhập trạm điều khiển chính
MC	Common memry	Main control station multiplex Bộ nhớ chung
MCX	Host switching matrix (previously: switching network)	Ma trận chuyển mạch chính
MF	Multifrequency (signalling mode)	Đa tần
MIC	Pulse code modulation (PCM)	Điều biến xung mã (PCM)
MIS	Inter-station mutilplex	Mạch vòng liên trạm
ML	Software machine	Máy phần mềm (thường gọi là phần mềm)
ML CC	Call control ML (call handling in mobile radio context)	ML điều khiển gọi (xử lý gọi trong ngữ cảnh thông tin di động)
ML	Matrix switch controler ML	ML trạm điều khiển ma trận chuyển mạch
ML ETA	Server circuit (or auxilary equipment) manager ML	ML quản lý thiết bị phụ trợ (hoặc mạch dịch vụ)
ML MR	Call handler ML	ML bộ xử lý gọi
ML OC	OM message router ML	ML bộ tạo tuyến bản tin OM
ML-PC	SS7 controler ML	ML trạm điều khiển báo hiệu số 7
ML	SS7 protocol handler ML	ML bộ xử lý giao thức báo hiệu số 7
ML	Analogue subscriber ML	ML mô phỏng thuê bao tương tự
ML TR	Subsriber and analysis database manager ML	Phần mềm quản lý cơ sở dữ liệu và thuê bao
ML TX	Call charging, and traffic measurement ML	Phần mềm đo lường lưu thoại và tính cước cuộc gọi

ML URM	PCM handler ML	ML bộ xử lý PCM
MP	Recorded announcement machine	Thiết bị ghi nhận thông báo
MPN	Digital announcement machine or voice service controller	Thiết bị thông báo số hoặc bộ điều khiển dịch vụ thoại
MPNA	ACATEL digital announcement machine	Thiết bị thông báo số ACATEL
MSC	Mobile service Switvhing Centre (Alcatel 900 system architecture element)	Trung tâm chuyển mạch dịch vụ di động
MTP	Message Transfer Part (in CCITT No 7)	Phần chuyển bản tin (trong CCITT No7)
MIT	Frame handler module	Module bộ xử lý cấu trúc khung
MTU	Magnetic Tape Unit	Đơn vị băng từ
ND	Designation Number	Số thiết kế
NE	Equipment Number	Số thiết bị
NT	Network Termination	Đầu cuối mạng
OL	Software module	Module phần mềm
OSI	Open System Interconnection	Liên kết hệ thống mở
OVS	Voice synthesis unit	Đơn vị tổng hợp tín hiệu thoại
PCM	Pusle Code Modulation	Điều biến xung mã
PCS	Service control point (SCP) [[intelligent network general architecture element element; called RCP for mobile radio application]	Điểm điều khiển dịch vụ (SCP) [Phần tử cấu trúc tổng quát mạng thông minh; được gọi RCP đối với ứng dụng thông tin di động]
PE	Tesst position	Trạng thái kiểm tra
PEB	Rack entry point	Điểm vào giá
PGS	General supervisory station	Trạm giám sát chung
PIL	Active, Pilot, or control	Làm việc, dẫn hướng, hoặc điều khiển
PLMN	Public Land Mobile Network	Mạng di động công cộng
PMD	Post Mortem Dump	Post Mortem Dump
PS	Signallimg point	Điểm báo hiệu
PSTN	Public Switched Telephone Network (recommanded abbreviation)	Mạng điện thoại chuyển mạng công cộng

PTS	Signalling Transfer Point (STP)	Điểm chuyển báo hiệu (STP)
PUP	Main processor unit	Đơn vị xử lý chính
PUS	Secondary processor unit	Đơn vị xử lý thứ cấp
PU32	32-bit processor unit	Đơn vị xử lý 32-bit
RCP	Preventive cyclic retransmission or Radio Control Point (according to context)	Chuyển lại chu kỳ phòng vệ hoặc điểm điều khiển sóng vô tuyến
RCX	Switching Matrix (CSN context)	Ma trận chuyển mạch
REJA	Subscribers junctor test responder	Bộ phát đáp kiểm tra đầu nối thuê bao
REJEX	Extenal subscriber junctor test responder	Bộ phát đáp kiểm tra đầu nối nối thuê bao ngoài
RELA	Subscriber line test respnder	Bộ kiểm phát đáp kiểm tra đường thuê bao
RELEX	Extenal subscriber line test responder	Bộ phát đáp kiểm tra đường thuê bao ngoài
REM	Telecommunication Management Network (TMN)	Mạng quản lý viễn thông
RES	Standby (cf.PIL)	Chế độ chờ
RGF	Frequency generator receiver	Bộ thu và xử lý tần số
RGT	Telecommunications management network (TMN)	Mạng quản lý viễn thông

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. ***Tổng đài số - Học viện Công nghệ bưu chính viễn thông,*** Nguyễn Tất Đắc

2. ***Mạng viễn thông - Viện Khoa học kỹ thuật bưu điện,*** Nguyễn Cảnh Tuấn.

3. ***Thông tin di động - Đại học Công nghệ,*** Trịnh Anh Vũ, Đại học Quốc gia Hà Nội

4. IEEE, hướng dẫn thiết lập mạng thông tin đa dịch vụ

5. ***Thực hành viễn thông,*** TH Điện tử Điện lạnh Hà Nội

6. ***Thực hành hệ thống viễn thông*** - Đại học Công nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội

7. ***Ghép nối thiết bị ngoại vi - Đại học Công nghệ,*** Đại học Quốc gia Hà Nội

MỤC LỤC

Lời giới thiệu 3
Lời nói đầu 7
Bài 1. Điều chế và giải điều chế PAM/PWM/PPM 9
Bài 2. Điều chế và giải điều chế PCM tuyến tính 20
Bài 3. Điều chế và giải điều chế PCM phi tuyến 26
Bài 4. Điều chế và giải điều chế PCM vi sai 33
Bài 5. Thiết lập bộ ghép, tách kênh PAM 4 kênh 39
Bài 6. Thiết lập bộ ghép, tách tín hiệu PCM 4 kênh 46
Bài 7. Thực hành mã hóa AIM/HDB3/CMI 53
Bài 8. Thực hành giải mã AMI/HDB3/CMI 62
Bài 9. Tìm hiểu về các thiết bị Viba, các phép đo sóng viba 68
Bài 10. Khảo sát bộ ghép định hướng và các phép đo hệ số phản xạ .. 86
Bài 11. Sử dụng phần mềm điều khiển anten và mẫu phát xạ của anten 100
Bài 12. Khảo sát độ tăng ích của anten loa và các tín hiệu với anten lưỡng cực 114
Bài 13. Thí nghiệm về các loại anten khác 130
Bài 14. Kết nối tín hiệu qua cáp quang 142
Bài 15. Kết nối tín hiệu Audio qua cáp quang 150
Bài 16. Kết nối tín hiệu Video qua cáp quang 156
Bài 17. Kiểm tra phần I .....
Bài 18. Khảo sát cấu trúc chung tổng đài 162
Bài 19. Sử dụng phần mềm điều khiển và quản lý tổng đài 172
Bài 20. Khảo sát truy nhập thuê bao 182
Bài 21. Thực hành điều khiển chuyển mạch 189

Bài 22. Khảo sát hệ vận hành và bảo dưỡng 203
Bài 23. Thiết lập tổng đài 209
Bài 24. Kiểm tra phần II .....
Bài 25. Thực hành máy điện thoại cố định tương tự và cố định số ... 220
Bài 26. Thiết lập thiết bị điện thoại IP Phone 226
Bài 27. Thiết lập thiết bị điện thoại máy tính 234
Bài 28. Thiết lập thiết bị điện thoại di động 239
Bài 29. Thiết lập hoạt động máy Fax 246
Bài 30. Tìm hiểu giao tiếp đầu cuối RS232 253
Tra cứu các từ viết tắt 268
Tài liệu tham khảo 275

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI
4 - TỐNG DUY TÂN, QUẬN HOÀN KIẾM, HÀ NỘI
ĐT: (04) 8252916, 8257063 - FAX: (04) 8257063

GIÁO TRÌNH

THỰC HÀNH VIỄN THÔNG CHUYÊN NGÀNH

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI - 2006

Chịu trách nhiệm xuất bản
NGUYỄN KHẮC OÁNH
Biên tập
PHẠM QUỐC TUẤN
Bìa
TRẦN QUANG
Kỹ thuật vi tính
HẢI YẾN
Sửa bản in
PHẠM QUỐC TUẤN

In 870 cuốn khổ 17 x 24cm, tại Công ty cổ phần In KHKT. Số in: 317. Số xuất bản: 154-2006/CXB/594GT-15/HN. In xong và nộp lưu chiểu quý I/2007.

BỘ GIÁO TRÌNH XUẤT BẢN NĂM 2006
KHỐI TRƯỜNG TRUNG HỌC ĐIỆN TỬ - ĐIỆN LẠNH

1. LÝ THUYẾT MẠNG VÀ HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA MẠNG
2. THIẾT KẾ HỆ THỐNG LẠNH
3. THỰC HÀNH BẢO TRÌ HỆ THỐNG MÁY TÍNH
4. THỰC HÀNH SỬA CHỮA MÁY LẠNH
5. ĐỒNG BỘ VÀ BÁO HIỆU TRONG MẠNG VIỄN THÔNG
6. TỔ CHỨC MẠNG VÀ DỊCH VỤ VIỄN THÔNG
7. THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI
8. NHIỆT KỸ THUẬT
9. MÀN HÌNH VÀ CARD ĐIỀU KHIỂN MÀN HÌNH
10. ĐO LƯỜNG KỸ THUẬT LẠNH
11. THỰC HÀNH KỸ THUẬT SỐ
12. THỰC HÀNH ĐIỆN TỬ CÔNG NGHIỆP
13. CẤU TRÚC MÁY TÍNH
14. LÝ THUYẾT BẢO TRÌ HỆ THỐNG MÁY TÍNH
15. KỸ THUẬT VI XỬ LÝ
16. KỸ THUẬT SỐ VÀ MẠCH LOGIC
17. THÔNG TIN QUANG
18. HỆ ĐIỀU HÀNH LINUX
19. THỰC HÀNH MẠNG LAN
20. KỸ THUẬT ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ
21. THỰC HÀNH GIA CÔNG LẮP ĐẶT ĐƯỜNG
22. MÁY VÀ THIẾT BỊ LẠNH
23. THỰC HÀNH MÀN HÌNH MÁY TÍNH
24. THỰC HÀNH VIỄN THÔNG CHUYÊN NGÀNH

GT Thực hành viễn thông chuyên
1111080000049
38,000

Giá: 38.000đ