

R

Mã số: KHCN - 04 - 04 - 01

Cơ quan chủ trì: Viện kỹ thuật thiết bị điện

Chủ nhiệm đề tài lớn: **TS Trần Tuấn Anh**

Cơ quan thực hiện: Viện nghiên cứu Điện tử - Tin học - Tự động hoá
Trung tâm Đo lường Chất Lượng

Chủ nhiệm đề tài: **PGS.TS Lê Nhật Thăng**

Viện nghiên cứu Điện tử Tin học Tự động hoá

5364 - 1
10/6/05

NHỮNG NGƯỜI THAM GIA THỰC HIỆN:

- Ks Nguyễn Đức Lương:** Viện nghiên cứu Điện tử Tin học Tự động hoá
Ks Nguyễn Cao Sơn: Viện nghiên cứu Điện tử Tin học Tự động hoá
Ks Bùi Đức Trí: Viện nghiên cứu Điện tử Tin học Tự động hoá
CN Nguyễn Kim Quỳnh : Viện nghiên cứu Điện tử Tin học Tự động hoá
Ks Nguyễn Văn Bình: Tổng cục kỹ thuật BQP
Ks Lê Nhật Đông: Tổng cục kỹ thuật BQP
Ks Nguyễn Chí Thành: Viện nghiên cứu Điện tử Tin học Tự động hoá
Ks Lê Mạnh Hùng: Viện nghiên cứu Điện tử Tin học Tự động hoá
CN Đặng Cẩm Thạch: Viện nghiên cứu Điện tử Tin học Tự động hoá

Mục lục

Trang

Lời nói đầu

Chương I:

TÌNH HÌNH MÔI TRƯỜNG VÀ MỘT SỐ SỰ CỐ ĐIỂN HÌNH GÂY Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG

I. Tình hình các nước trên thế giới	1
1. Tại Mĩ	2
2. Tại Vương quốc Anh	3
3. Tại công hoà Pháp	4
4. Tại cộng hoà liên bang Đức	4
5. Tại Nhật Bản	4
6. Tại liên bang Nga	4
7. Tại Ucraina	5
8. Tại Ấn độ	5
II. Thực trạng hiện nay ở Việt Nam và hậu quả	6
1. Một số sự cố về môi trường điển hình	6
2. Những vấn đề cấp thiết trước mắt và phương hướng nghiên cứu	7
III. Một số đặc trưng, đặc tính vật lí của môi trường	10
IV. Phân loại các chất độc hại	13

Chương 2

PHƯƠNG PHÁP ĐO

I. Phương pháp đo khí độc	17
1. Các sensor đo khí độc	17
a) Phương pháp độ dẫn điện	17
b) Phương pháp độ dẫn nhiệt	18
c) Phương pháp phân tích phổ	19
d) Phương pháp màng điện cực	20
e) Phương pháp điện hoá	20
2. Đo khí CO	21
a) Lí thuyết đo CO	21

b) Tách CO ra khỏi hỗn hợp khí thải.....	22
c) Đo Co bằng phương pháp hấp thụ tia hồng ngoại	23
d) Sensor đo nồng độ cao	24
e) Lọc CO bằng cột sắc kí khí và chuẩn độ thiết bị đo.....	28
f) Qui trình đo.....	30
g) Giới thiệu về một số thiết bị đo nồng độ CO	31
II. Đo khí cháy nổ và các tham số liên quan.....	32
1. Đo khí Metan (CH_4)	32
a) Phương pháp Catalytic.....	32
b) Phương pháp Semi conductor.....	33
c) Phương pháp Paramagnetic (thuận từ)	35
2. Đo nhiệt độ.....	35
a) Đo nhiệt độ bằng nhiệt kế nhiệt điện trở.....	36
b) Đo nhiệt độ bằng nhiệt kế cặp nhiệt ngẫu.....	36
3. Đo độ ẩm	37
a) Đo độ ẩm dựa vào sự thay đổi kích thước của một số loại vật liệu	37
b) Đo độ ẩm dùng ẩm kế điểm sương	37
c) Đo độ ẩm dùng cảm biến độ ẩm điện dung.....	38
III. Ứng dụng các thiết bị đo khí độc để xử lí khí thải ở ống khói nhà máy nhiệt điện	
Ước lượng theo quan điểm môi trường	39
1. Quá trình cháy và tính toán các thông số khí thải	40
2. Tính toán nồng độ chất độc hại trong không khí	43
3. Cách đo và qui trình đo ô nhiễm môi trường không khí của các nhà máy điện và mỏ than	48

Chương 3

HỆ THỐNG ĐO XA KHÔNG DÂY

I. Khối thu phát tín hiệu điều khiển	55
1. Sơ đồ nguyên lí.....	55
2. Nguyên lí hoạt động	56
II. Kết cấu phần cơ điện	59
1. Cấu tạo.....	59

2. Đặc tính kĩ thuật của bộ phận điều khiển và CCCH.....	60
3. Sơ đồ khối của bộ điều khiển	60
4. Nguyên lí hoạt động	62
5. Kết cấu cơ khí robot	67
6. Một số hình ảnh về robot.....	65

Chương 4

HỆ THỐNG ĐO LƯỜNG CẢNH BÁO VÀ XỬ LÝ KHÍ CHÁY NỔ Ở MỎ THAN

I. Tổng quan	68
1. Quá trình hình thành và đặc tính của khí cháy nổ.....	68
a) Quá trình hình thành khí cháy nổ.....	68
b) Đặc tính khí cháy nổ	69
2. Sơ đồ cấu trúc hệ thống	69
II. Cơ sở lí thuyết cho việc chọn các thông số của hệ thống.....	71
1. Các yêu cầu kĩ thuật đối với hệ thống	71
2. Cơ sở lí thuyết của việc tính toán hệ đo xa phân kênh theo thời gian.....	72
3. Chọn thông số của tín hiệu	75
4. Chọn dây mã từ tối ưu	77
III. Biến đổi tín hiệu đo	78
IV. Hiển thị và lưu giữ thông tin đo	78
1. Hiển thị thông tin đo bằng kim chỉ.....	78
2. Hiển thị thông tin đo bằng Led 7 thanh.....	79
3. Hiển thị lưu giữ thông tin đo bằng máy tính	79
V. Truyền tín hiệu đo	81
1. Chuẩn truyền thông RS 232	81
2. Modem	81
3. Sơ đồ kết nối (topology)	81
4. Giao thức truyền tin (protocol).....	82
VI. Các Phương pháp hiệu chỉnh sai số	83
1. Thuật toán lọc	83
2. Thuật toán tuyến tính hoá.....	84

3. Sửa trễ (hysteresis)	84
4. Đặt giá trị đo.....	84
5. Hiệu chỉnh đa thông số.....	85
VII. Thiết kế hệ thống.....	85
1. Sơ đồ cấu trúc hệ thống	85
2. Nguyên lý hoạt động	87
VIII. Một số hình ảnh về hệ thống.....	88

Chương 5

CHUẨN THIẾT BỊ ĐO VÀ TIÊU CHUẨN CHẤT LƯỢNG KHÔNG KHÍ

I. Chuẩn thiết bị đo (calibration).....	89
II. Tiêu chuẩn chất lượng không khí	91
1. Khí cháy nổ	91
2. Tiêu chuẩn chất lượng không khí xung quanh	92
3. Nồng độ tối đa cho phép của một số chất độc hại trong không khí xung quanh	92
4. Tiêu chuẩn khí thải công nghiệp đối với bụi và các chất vô cơ.....	94

MỘT SỐ KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM

LỜI NÓI ĐẦU

Đề tài nghiên cứu đo trên khoảng cách và cảnh báo ô nhiễm môi trường gây bởi các chất khí độc hại mang mã số KH-CN 04-04-01 là một phần của đề tài KH-CN 04-04 do tiến sĩ Trần Tuấn Anh thuộc Viện kỹ thuật thiết bị điện tử làm chủ nhiệm. Đề tài chuyên nghiên cứu về môi trường bao gồm môi trường khí, nước thải, chất thải rắn và lọc bụi than ở nhà máy điện. Kết cấu của đề tài KH-CN 04-04-01 có phần tổng quan về môi trường nhất là môi trường khí trên thế giới và trong nước, điểm qua 1 số sự cố điển hình ở trên thế giới và trong nước từ đó đi đến kết luận là vấn đề nghiên cứu về môi trường nhất là môi trường khí ở trong nước là một vấn đề bức xúc, được nhiều người và nhiều cơ quan quan tâm trong những năm gần đây. Việc thành lập Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường đã chứng minh cho tính cấp thiết và quan tâm của nhà nước ta. Ngoài ra nhiều bộ nhiều ngành, tỉnh thành, các trường Đại học cũng có các trung tâm chuyên nghiên cứu về môi trường.

Các chương 2, 3, 4 giới thiệu về các sensor liên quan đến các phép đo các đại lượng dùng trong nghiên cứu về môi trường. Sau đó là các thiết bị đo trực tiếp và đo từ xa theo 2 phương pháp vô tuyến và hữu tuyến, ngoài ra sơ qua về nối mạng. Trong mỗi phần đều có giới thiệu các sản phẩm và kết quả, ngoài ra còn điểm qua các tiêu chuẩn nhà nước đã ban hành có liên quan đến vấn đề môi trường.

Đây là một đề tài thực tế, kết quả của đề tài đang còn được tiếp tục cụ thể trong năm 2000. Bộ công nghiệp đã ký hợp đồng cho phép nghiên cứu kết quả của đề tài trong cháy nổ ở các mỏ than khai thác theo kiểu hầm lò. Đây là các kết quả ban đầu mong các cấp xem xét và chỉ ra những vấn đề sau này.

Xin cảm ơn!

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI

PGS.TS Lê Nhật Thăng

Chương I

**TÌNH HÌNH MÔI TRƯỜNG VÀ MỘT SỐ SỰ CỐ ĐIỂN HÌNH GÂY Ô
NHIỄM MÔI TRƯỜNG****I. TÌNH HÌNH CÁC NƯỚC TRÊN CÁC THẾ GIỚI**

Gần 30 năm qua nhất là từ sau hội nghị quốc tế đầu tiên về môi trường và con người tổ chức tại Stockholm năm 1972 con người và nền khoa học thế giới đã bắt đầu tấn công ô ạt vào lĩnh vực môi trường sau những sự cố điển hình xảy ra trên thế giới. Với sự hiểu biết của mình, con người đã nhận thức được rằng hành tinh của chúng ta đang phải đối mặt với một số vấn đề môi trường hết sức nghiêm trọng, ảnh hưởng xấu đến sự phát triển tồn tại của nhân loại. Nhất là sự biến đổi khí hậu toàn cầu có thể điể m qua tình hình môi trường và bảo vệ môi trường ở một số nước lớn trên thế giới. Các nghiên cứu khoa học cho thấy rằng, khí hậu toàn cầu đang bị biến đổi mạnh mẽ chưa từng thấy trong lịch sử tồn tại của loài người. Đặc trưng nổi bật nhất là sự nóng lên toàn cầu. Nguyên nhân chính là do sự phát thải ngày càng nhiều các khí gây hiệu ứng nhà kính (thường được gọi tắt là khí nhà kính) do các hoạt động kinh tế và xã hội của con người sinh ra. (Từ “ Hiệu ứng nhà kính” xuất phát từ một hiện tượng trong các nhà xây dựng bằng kính để trồng cây ở một số nước xứ lạnh. Trái đất của chúng ta được bao bọc bởi bầu khí quyển tựa như được bao bọc bởi cái nhà kính quy mô lớn vậy).

Trong thiên nhiên, các loại khí nhà kính đáng kể phải kể tới là cacbonic (CO_2), Metal (CH_4), oxit nito (NO_3), hơi nước (H_2O), và Ôzon (O_3). Khi nền công nghiệp thế giới còn phát triển, các khí nhà kính tự nhiên này có tác dụng hấp thụ và phát xạ bức hồng ngoại trở lại mặt đất làm cho bề mặt trái đất đủ độ ấm cho loài người và các sinh vật khác sinh sống. Do hoạt động phát triển ngày càng gia tăng, nhất là các hoạt động liên quan đến sản xuất và sinh hoạt

của con người, nồng độ các khí nhà kính tăng lên quá mức làm cho trái đất nóng dần lên

Khí cacbonic là loại khí đáng lưu ý nhất và cũng là loại khí có khối lượng lớn nhất trong số các khí nhà kính trong thiên nhiên, chiếm khoảng 0,03% thể tích khí quyển. Nồng độ khí cacbonic tăng lên 1/4 lần không kể từ thời đại tiền công nghiệp đến nay, chủ yếu là do đốt các nhiên liệu hoá thạch và phá rừng để sản xuất nông nghiệp. Nồng độ này có thể được tăng thêm khoảng 30% nữa trong vòng 50 năm tới.

Một số loại khí khác có thể gây hiệu ứng nhà kính mạnh mẽ hơn cacbonic, như metal, oxit nito, ôzôn và clorofluorocacbon (CFC). Nhưng vì hiện tại chúng mới chỉ chiếm khối lượng nhỏ nên mức độ tác động làm cho trái đất nóng lên ít hơn so với khí cacbonic. Tuy nhiên đến năm 2030 tác động tổng hợp của chúng có thể bằng khí cacbonic. Sự nóng lên toàn cầu dẫn đến hậu quả nghiêm trọng. Sau đây chúng ta lần lượt nghiên cứu tình hình một số nước lớn trên thế giới tham gia xử lý sự cố và bảo vệ môi trường ở nước mình.

1. Tại Mỹ

Ở Mỹ đang nghiên cứu các cơ chế tối ưu về mặt nhà nước, pháp luật trong điều chỉnh mối tương quan giữa thiên nhiên - con người - các biện pháp phòng ngừa và khắc phục sự cố môi trường là nhiệm vụ khẩn thiết, cấp bách và là quan trọng hàng đầu của cả cộng đồng nhân loại. Ở Mỹ công việc này được giao cho tổng cục tình trạng khẩn cấp FEMA trực thuộc tổng thống Mỹ. Để làm giảm thiệt hại đến mức thấp nhất do sự cố gây ra, một vấn đề quan trọng là tổ chức báo động sớm, nhằm thông báo cho mọi người biết tai hoạ gì sắp xảy ra hoặc sắp đến gần (Vì Ấn Độ không có hệ thống này nên xảy ra vụ BOPAN năm 1984 làm 4000 người chết). Hệ thống báo động phòng thủ dân sự cấp quốc gia của Mỹ có hai trung tâm tại Côlôradô và Onnhi. Mười trạm báo động khu vực, 50 trạm báo động trên cơ sở các bang và 2300 trạm báo

động cơ sở thường đặt tại các cơ sở của các khu công nghiệp làm việc ba ca (24/24). Gần 3000 đài phát thanh và truyền hình tham gia hệ thống báo động khẩn cấp. Một trong các mục tiêu FEMA trong vấn đề môi trường là:

- Làm sạch môi trường.
- Pháp quy hoá môi trường.
- Bảo tồn môi trường.
- Ngăn chặn sự ô nhiễm môi trường.
- Nghiên cứu tác động của môi trường đến con người, trang thiết bị...
- Xử lý sự cố môi trường

Năm 1993 Mỹ đã chi 2,49% GDP cho ngăn chặn ô nhiễm môi trường (theo Military Engineer số 11/93 và 8+/1994)

Một số sự cố điển hình xảy ra:

- Ngày 23/01 xảy ra vụ nổ đường ống nhiên liệu ở bang TEXAS làm 23 người chết, 9 tháng sau đó tại công ty hoá chất Arco Channelview cũng ở bang TEXAS đã xảy ra sự cố làm 17 người chết.
- Ngày 24/3/1989 tàu chở dầu ESSON Vandese của tập đoàn ESSON húc vào đá ngầm trong vịnh Prince William Sound đổ ra biển 11 triệu gallon dầu làm ô nhiễm nặng nề vùng biển Alasca. Theo lệnh của tổng Mỹ, hải quân đã phải huy động 1385 tàu thuỷ và máy bay cùng 12000 nhân viên tham gia khắc phục sự cố, 16 tháng sau sự cố cơ bản mới được khắc phục.

2. Tại vương quốc Anh

Năm 1986 quốc hội đã thông qua dự luật về chức năng và biên chế tổ chức của hệ thống phòng thủ dân sự vào cảnh báo, phòng tránh và khắc phục hậu

quả sự cố môi trường nếu có, lập thêm các trung tâm điều hành về cảnh báo và khắc phục sự cố (Hoạt động trong tâm khẩn cấp). Từ 227 đến 513 trung tâm. Viện nghiên cứu khoa học hoàng gia Anh đã xây dựng mạng EMN dự báo trong thời bình thảm họa gì có thể xảy ra và xảy ra ở đâu? Nghiên cứu những bài học kinh nghiệm rút ra từ sự cố BOPAN để tổ chức lực lượng khắc phục sự cố.

3. Tại cộng hòa Pháp

Năm 1994 chính phủ đã thông qua dự án cải tổ hệ thống phòng thủ dân sự, xây dựng chức trách của chỉ huy các cấp của hệ thống này và hiện đại hoá mạng EMN. Ngân sách chi cho công tác này khoảng 5% ngân sách quốc phòng tương đương 10 tỷ Franc

4. Tại cộng hòa liên bang Đức

Ngày nay hướng hoạt động của hệ thống phòng thủ dân sự, từ bảo vệ tính mạng tài sản của nhân dân trong khu vực chiến tranh đã chuyển sang giải quyết tình huống khẩn cấp trong khu sản xuất công nghiệp, giao thông vận tải dịch bệnh lạ và thiên tai cũng như sự cố về môi trường có khả năng xảy ra.

5. Tại Nhật Bản

Ngày 17/10/1995 do sự cố động đất ở Cobe. Nhật đã phải huy động 7000 người tham gia khắc phục hậu quả về môi trường, ngoài ra còn vụ đầu độc chất Sarin ở đường hầm xe điện ngầm Tokyo của giáo phái Aum-sinrikio làm 10 người chết.

6. Tại liên bang Nga

Ngoài bộ phòng thủ dân sự có từ thời Liên Xô, đầu thập niên 1990 thành lập mới bộ về tình trạng khẩn cấp thay cho ủy ban nhà nước về tình trạng khẩn. Theo sáng kiến của Liên Hợp Quốc 9/1994 Bộ về tình trạng khẩn cấp

Nga đã tổ chức cuộc diễn tập quốc tế về sự cố rò rỉ khí tại khu Liên Hợp hoá chất Atstrakhan có các quan sát viên của Mỹ, Anh, Pháp, Italy, Đức, Thụy Điển, Na Uy, Ba Lan, Hungary và các nước SNG mỗi đội cứu nạn cấp quân khu bao gồm 5 nhóm:

- Nhóm trinh sát môi trường.
- Nhóm quản trị, thông tin quân cảnh.
- Nhóm dọn dẹp đổ nát.
- Nhóm cấp cứu.
- Nhóm tiêu, tẩy.

Kinh phí hàng năm chiếm khoảng 1,5 GNP.

7. Tại Ucraina

- Ngày 26/4/1986 xảy ra sự cố nhà máy điện nguyên tử Trecnôbun làm 3,5 triệu người trong đó có 250 nghìn trẻ em nhiễm phóng xạ, 15 nghìn người chết. Môi trường sinh thái ở khu vực nhà máy và các vùng lân cận bị ô nhiễm nghiêm trọng. Ngoài ra còn nhiều vụ nổ đường ống dẫn dầu và dầu khí gần đây nữa.
- 4/1998: Donhec 74 người chết.
- Ngày 24/5/1999 nổ khí metan ở độ sâu 3,482 bộ Anh (1000m) chết 30 thợ mỏ, 20 người mất tích (VASC trích dịch 25/5/99).
- 11/3/2000: 13h30 ở mỏ Barakova nổ khí metan làm chết 80 người.

Như vậy Ucraina có tỷ lệ người chết ở ngành công nghiệp than cao nhất thế giới, thiết bị lạc hậu, ý thức an toàn lao động của công nhân kém. Tính tổng số năm 1998 có 360 người chết và năm 1997 có 283 người chết trong khi đang làm việc.

8. Tại Ấn độ

Tại BOPAN ngày 3/12/1984 đã xảy ra sự cố trong thời gian 90 phút

một đám mây khổng lồ chứa Metyl isocynate thoát ra từ một lỗ rò rỉ của nhà máy hoá chất thuộc công ty Union Carbide (Mỹ) làm ô nhiễm không khí, 4000 nghìn người chết và 335000 người bị nhiễm độc. Trong đó có 8500 người bị nhiễm độc nặng. Hậu quả đến nay vẫn chưa khắc phục được.

II. THỰC TRẠNG HIỆN NAY Ở VIỆT NAM VÀ HẬU QUẢ

1. Một số sự cố về môi trường điển hình

- Chiều ngày 20/8/1966 máy bay Mỹ đánh phá ga Gôi (Vụ bản -Nam Hà) làm đoàn tàu chở hàng trong đó có 30 tấn thuốc trừ sâu loại Parathion (Etylparathion 50% và Metly parathion 20%) bị cháy gây sự cố hoá chất nguy hiểm làm 23 người chết, 56 người bị nhiễm độc nặng và 243 người bị nhiễm độc nhẹ.
- Ngày 19/01/1977 Tại mỏ Thống Nhất - Quảng Ninh do cháy ngầm nên luồng khí độc CO thoát ra từ đám cháy đã gây ô nhiễm môi trường của khu vực mỏ và thị xã sau 34 ngày phải đo nồng độ CO ở khu vực xung quanh phán đoán và đề ra nhiều giải pháp mới khắc phục được.
- Ngày 11/01/1999 nổ lò khai thác than ở Mạo Khê sâu 25m, làm 19 người chết và 8 người bị thương do khí mêtan.

Như phần trên đã nói vấn đề môi trường ở Việt Nam nhiều người quan tâm, đã có cơ quan chuyên trách nhưng so với các nước tiên tiến thì vấn đề này ở Việt Nam khởi động quá chậm. Như Ấn Độ và Trung Quốc gần đây theo thông tin New Delli, Bắc Kinh và tỉnh Triết Giang phải đóng cửa hàng ngàn nhà máy để giải quyết vấn đề môi trường, ở Việt Nam nhiều nhà máy, hợp tác xã đã xả khói và nước thải ngay trong thành phố. Liệu đã có phương án cấp cứu nếu một tàu chở dầu bị đắm ở vùng biển Việt Nam. Một sự kiện xảy ra gần đây tàu Na-khôt-ca của Nga bị đắm ở vùng biển Nhật Bản vết dầu loang dài 5000 km. Liệu đã có phương án nào tính toán nước thải, các hoá

chất dầu máy cũ ngấm xuống tầng nước ngầm, sự khai thác quá mức mạch nước ngầm, dẫn đến sụt đất, nạn dịch như dịch bò điên ở Anh, dịch lợn chết đang hoành hành ở Đài Loan vv.. Từ đây rút ra những việc cần làm ngay song song với việc công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước.

2.Những vấn đề cấp thiết trước mắt và phương hướng nghiên cứu

a) Luật bảo vệ môi trường và các tiêu chuẩn về môi trường

Môi trường có tầm quan trọng đặc biệt đối với đời sống con người, sinh vật và sự phát triển kinh tế, văn hoá xã hội của đất nước, dân tộc và nhân loại. Vì vậy việc bảo vệ môi trường là vô cùng cần thiết và cấp bách. Việc bảo vệ môi trường nhằm bảo vệ sức khoẻ của nhân dân, đảm bảo quyền con người được sống trong môi trường trong sạch, phục vụ sự phát triển lâu bền của đất nước góp phần bảo vệ môi trường trong khu vực và toàn cầu. Tháng 12/1993 luật môi trường đã được xây dựng trên nguyên tắc điều 29 và điều 8 hiến pháp nhà nước cộng hoà xã hội chủ nghĩa Việt Nam năm 1992. Và luật này đã khẳng định quyền con người được sống trong môi trường trong lành, xác định được nội dung và hình thức thực hiện nhiệm vụ bảo vệ môi trường và tài nguyên thiên nhiên.

Môi trường bao gồm các yếu tố tự nhiên và yếu tố vật chất nhân tạo quan hệ mật thiết với nhau, bao quanh con người, có ảnh hưởng tới đời sống sản xuất, sự tồn tại, phát triển của con người và thiên nhiên. Bảo vệ môi trường là những hoạt động nhằm giữ cho môi trường trong lành, sạch đẹp, cải thiện môi trường, bảo đảm cân bằng sinh thái, ngăn chặn khắc phục hậu quả xấu do con người và thiên nhiên gây ra cho môi trường, khai thác sử dụng tài nguyên hợp lý và tiết kiệm tài nguyên thiên nhiên.

Trong thời gian hiện nay để hoà nhập với sự phát triển của thế giới, đòi hỏi phải có một nền khoa học kỹ thuật hiện đại phục vụ cho việc hiện đại hoá từng bước nền công nghiệp cũng như trào lưu đô thị hoá một cách ô ạt. Chính sự phát triển ngày càng gia tăng việc áp dụng khoa học kỹ thuật đã kéo theo một

loạt những vấn đề bức bách cần phải giải quyết đó là nạn ô nhiễm môi trường. Ô nhiễm môi trường ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe của con người và môi sinh của thế giới. Nạn ô nhiễm môi trường đã nảy sinh trước tiên ở các vùng công nghiệp lớn, sau đó đến các thành phố có mật độ phương tiện giao thông với số lượng lớn. Để khắc phục được nạn ô nhiễm môi trường đòi hỏi phải có sự hợp tác giữa các ngành, trong đó có ngành đo lường đóng vai trò khá quan trọng. Ngành đo lường phát triển trong lĩnh vực môi trường cho phép đo và kiểm tra chất thải ô nhiễm. Mặt khác đưa ra những biện pháp cụ thể để xử lý các nguồn chất thải gây ô nhiễm môi trường, phát triển hệ thống làm sạch chất thải nhờ vào khoa học kỹ thuật hiện đại.

Ở Việt Nam hiện nay sự ô nhiễm môi trường ngày càng trầm trọng, một mặt do hậu quả tàn phá của chiến tranh gây nên sự huỷ diệt về sinh thái. Mặt khác trong 45 năm trở lại đây do tốc độ phát triển dân số quá nhanh (hơn 2 lần). Và do xây dựng ngày càng nhiều các nhà máy công nghiệp, chưa có sự quản lý chặt chẽ về chất thải. Mà đặc biệt là các nhà máy nhiệt điện, các nhà máy hoá chất... Vì đa số các nhà máy của ta phần nhiều đã quá cũ và lạc hậu không còn đáp ứng về độ an toàn sản xuất cũng như thải ra một lượng chất độc hại đáng kể. Ngoài ra còn có sự ô nhiễm không khí do các phương tiện giao thông gây ra bởi khí thải của nó cùng với sự mất vệ sinh của mặt đường là rất lớn. Theo dự tính năm 1997 ở Hà Nội có khoảng vài trăm ngàn xe máy và những xe máy này hàng năm thải ra hàng ngàn tấn oxitcacbon CO và CO₂ vài trăm tấn oxitnitơ (NO₂). Mà theo điều tra khảo sát ô nhiễm khói xe máy độc gấp 5 lần khói ô tô. Do vậy việc đo và kiểm tra tình trạng gây ô nhiễm do các nguồn thải kể trên để có biện pháp xử lý thích hợp là cần thiết đối với việc bảo vệ môi trường nước ta nói riêng và toàn cầu nói chung.

b) Tình hình mạng EMN ở Việt Nam

Hiện nay nhiều nơi, nhiều cơ quan, viện, trường học, thành phố nói đến môi trường, báo đài đều đưa tin hàng năm nhưng chưa có sự chỉ đạo tập trung,

sự tham gia đông đảo của các nhà khoa học Việt Nam. Phần nhiều chỉ đề cập đến trồng cây, gây rừng, nói chung là định tính về môi trường, còn định lượng bước đầu nói đến nhưng thiếu tính nhất quán. ở các thành phố lớn, các sở khoa học môi trường có phương án riêng, mỗi nơi liên kết với một nước khác nhau, dưới danh nghĩa tài trợ nhưng thực chất là mua bán. Nếu cứ như hiện nay sẽ có nhiều khó khăn vì không có tính nhất quán và rất đắt.

c) Mạng EMN sẽ là nơi tập hợp các nhà khoa học Việt Nam, giải quyết những vấn đề của Việt Nam nhằm phục vụ cho đời sống, sức khoẻ của người Việt Nam vào thế kỷ 21.

Thực tế mạng EMN còn mang tính quốc gia, phục vụ cho an ninh của đất nước, vì nó còn nhiệm vụ cảnh báo chiến tranh vi trùng, chiến tranh hoá học, chiến tranh khí tượng, chiến tranh địa vật lý. Nó sẽ tập hợp rộng rãi các nhà khoa học Việt Nam, cả khoa học tự nhiên và xã hội, cả lĩnh vực cơ khí, tự động hoá, thông tin, hoá học, xây dựng, quy hoạch, đo lường, luyện kim, dầu khí ...v.v. Mà nòng cốt là các chuyên gia tự động hoá trong quá trình định tính và định lượng các chất của môi trường. So sánh với các nước nói ở trên thì chi phí hàng năm cũng phải mất 1% GDP và cái chính là chúng ta có thể thiết kế, chế tạo được đồng thời nếu chúng ta đi sớm thì chúng ta có kinh nghiệm sẽ giúp đỡ các nước lân cận như Campuchia, Lào, Mianma hoặc trao đổi với các nước khác coi đây là một nơi tập hợp “Trí tuệ Việt Nam”.

Hơn nữa nếu có hệ thống WAEMN thì chúng ta sử dụng trang thiết bị kinh tế nhất, không chồng chéo và trùng lặp mỗi nơi đều mua một thiết bị như nhau nhưng số giờ sử dụng lại rất thấp.

Trong phạm vi đề tài này chúng tôi sẽ đề cập đến các phương pháp đo chất thải dạng khí, và mạng cảnh báo môi trường EMN. Đi vào cụ thể phương pháp đo nồng độ một trong các khí độc có trong thành phần hỗn hợp khí thải đó là khí CO, CH₄. Các thiết bị đo sử dụng phương pháp này có thể được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực chẳng hạn như đo và điều khiển các hệ thống làm sạch

chất thải trong các nhà máy công nghiệp, kiểm tra chất lượng lưu hành các phương tiện giao thông dựa trên việc ô nhiễm quá tiêu chuẩn các phương tiện này đã thải ra. Chúng tôi hy vọng rằng đề tài sẽ góp một phần sức lực của mình vào công cuộc bảo vệ môi trường trong sạch chung cho nhân loại.

III. MỘT SỐ ĐẶC TRƯNG, ĐẶC TÍNH VẬT LÝ CỦA MÔI TRƯỜNG

- Sự biến đổi của khí hậu toàn cầu mà đặc trưng nổi bật nhất là sự nóng lên của toàn cầu. Nguyên nhân chính là do sự phát thải ngày càng nhiều các khí gây hiệu ứng nhà kính. Trong thiên nhiên các loại khí nhà kính đáng phải kể tới là: cacbonic (CO_2), metan (CH_4), oxit nito (NO_2), hơi nước (H_2O) và ozon (O_3). Khi nền công nghiệp thế giới còn phát triển, các khí nhà kính tự nhiên này có tác dụng hấp thụ và phát xạ bức xạ hồng ngoại trở lại mặt đất làm cho bề mặt trái đất nóng lên, trong đó khí cacbonic là đáng kể nhất và cũng là loại khí có khối lượng lớn nhất trong số các khí nhà kính trong thiên nhiên, chiếm khoảng 0,03% thể tích khí quyển. Bảng 1.1 thống kê thành phần các chất trong không khí khô không bị ô nhiễm

Bảng 1.1

Các chất	Công thức phân tử	Tỉ lệ theo thể tích (%)	Tổng trọng lượng trong khí quyển (triệu tấn)
Nitơ	N ₂	78,09	3.850.000.000
Oxy	O ₂	20,94	1.180.000.000
Argon	Ar	0,93	65.000.000
Cacbon đioxit	CO ₂	0,032	2.500.000
Neon	Ne	18 Ppm	64.000
Heli	He	5,2 "	3.700
Metan	CH ₄	1,3 "	3.700
Krypton	Kr	1,0 "	15.000
Hydro	H ₂	0,5 "	180
Nitơ oxit	N ₂ O	0,25 "	1.900
Cacbon monoxit	CO	0,10 "	500

Môi trường không khí bao quanh con người là không khí ẩm và đã bị ô nhiễm do các chất độc hại và bụi. Thường có 5 chất ô nhiễm chính là: oxit cacbon (CO), sunfua oxit (SO_x) chủ yếu là SO₂, cacbua hidro (HC), oxit nito (NO_x). Theo TCVN 5937-1995 tiêu chuẩn chất lượng không khí xung quanh và giá trị giới hạn các thông số cơ bản trong không khí xung quanh như sau:

(mg/m^3)

TT	Thông số	Trung bình 1 giờ	Trung bình 8 giờ	Trung bình 24 giờ
1	CO	40	10	5
2	NO ₂	0,4	-	0,1
3	SO ₂	0,5	-	0,3
4	Pb	-	-	0,005
5	O ₃	0,2	-	0,06
6	Bụi lơ lửng	0,3	-	0,2

Sự biến đổi khí hậu toàn cầu sẽ dẫn đến năng suất trong nông nghiệp bị ảnh hưởng; các thay đổi về nhiệt và mưa làm biến đổi các vùng khí hậu theo hướng xê dịch về hướng các cực tác động lên cây trồng, làm thay đổi cấu trúc của các hệ sinh thái đang tồn tại. Ngoài ra nhiệt độ khí tăng làm dẫn nở nước đại dương, tan dần các khối băng ở các cực làm cho mực nước biển dâng lên.

- Sự suy giảm tầng ozon: Nguyên nhân chính là do các chất clorofluorocacbon (CFC) và Halogen do con người tạo ra. Công ước Viên về bảo vệ tầng ozon ra đời năm 1985 và nghị định thư Mongtreatan về các chất làm suy giảm tầng ozon ra đời năm 1987 về ngăn chặn sự huỷ hoại tầng ozon viết tắt là "ODS" theo qui định đến năm 2000 là phải loại bỏ hẳn.
- Tồn thất đa dạng sinh học: Khi nhiệt độ quả đất thay đổi thì có thể làm biến mất một số cây con trên trái đất.
- Ô nhiễm và suy thoái môi trường biển: nguyên nhân là do các hoạt động giao thông vận tải trên biển, khai khoáng và các hoạt động kinh tế xã hội khác trên biển và ven biển ngày càng gia tăng, thứ hai là do nguồn ô nhiễm trên đất liền theo các dòng sông ra biển ngày càng nhiều.

Tóm lại nhiệm vụ chủ yếu để bảo vệ môi trường của thế giới đang tập trung vào 4 vấn đề sau:

- Bảo vệ sự đa dạng sinh học
- Giảm thải các khí nhà kính
- Giảm thải các chất làm suy thoái tầng ozon
- Bảo vệ các vùng nước quốc tế (chủ yếu là biển)

IV. PHÂN LOẠI CÁC CHẤT ĐỘC HẠI

Dựa vào tác dụng chủ yếu của chất độc hại ta chia ra các nhóm:

Nhóm 1: Chất gây bỏng, kích thích da, niêm mạc ví dụ như axit đặc, kiềm đặc và loãng (vôi tôi, amoniac).

- *Gây bỏng da:* Gây nặng nhẹ do hoá chất đặc hay loãng. Ví dụ: axit sunfuric, axit nitric, axit clohidric, amoniac. Axit nitric gây bỏng nhanh nhất. Khi người bị bỏng nặng thường bị choáng, mạch nhanh và yếu, khó thở, sốt cao và tiểu tiện ít, nôn mửa, mệt mỏi, mê man và có thể bị chết.
- *Gây bỏng niêm mạc:* Khi ta hít thở các chất độc, hoặc do hoá chất dây vào mắt, mũi, miệng thì bị bỏng rộp, sưng đỏ niêm mạc và đau đớn. Nếu bị ở mắt thì bị giảm thị lực hoặc có thể bị mù.

Nhóm 2: Chất kích thích đường hô hấp trên như:

Cl, NH₃, SO₃, SO₂, NO, HCl, hơi fluo, ...v.v.

Chất kích thích đường hô hấp trên và phế quản như hơi Brom, hơi Ozon, ...v.v.

Chất kích thích phế bào như NO₂, NO₃, ...v.v.

Các chất này hoà tan trong niêm dịch tạo ra axit gây phù phổi cấp.

Nhóm 3: Chất gây ngạt.

- *Gây ngạt đơn thuần* như CO₂, êtan, mêtan, azốt, ...v.v.
- *Gây ngạt hoá học:* CO hoá hợp với các chất khác làm mất khả năng vận chuyển oxy của hồng cầu làm hô hấp bị rối loạn.

Nhóm 4: Chất tác dụng hệ thần kinh trung ương, gây mê, gây tê như các loại rượu, các hợp chất hydro cacbua, H_2S , CS_2 , xăng, ...v.v.

Nhóm 5: Chất gây độc

- *Chất gây tổn thương cơ thể* ví dụ như các loại hydro cacbua, halogen, clorua metin, bromua metin ...v.v.
- *Chất gây tổn thương cho hệ thống tạo máu* như benzen, phenôn, chì, asen ... v.v.

Các kim loại và á kim độc như: chì, thủy ngân, mangan, photpho, fluo, cadimi, hợp chất asen, ...v.v.

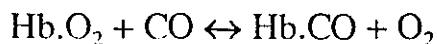
Sau đây giới thiệu một số chất độc hại gây ô nhiễm môi trường không khí.

1. Cacbon monoxit (CO)

CO là một loại khí không màu, không mùi, không vị, tỷ trọng 0,967, tạo ra do sự cháy không hoàn toàn của các vật liệu có chứa cacbon. Mỗi năm sinh ra khoảng 250 triệu tấn CO, trong đó có một phần CO sinh học. Khí CO chiếm tỉ lệ lớn trong các chất ô nhiễm môi trường không khí, nhưng nồng độ khí CO trong không khí không ổn định, biến thiên nhanh, ta chưa xác định được chính xác.

Khí CO là loại khí rất độc hại, người và động vật có thể chết đột ngột khi tiếp xúc hít thở khí CO, do nó tác dụng mạnh với hemoglobin (Hb) (mạnh gấp 250 lần so với oxy), lấy oxy của hemoglobin và tạo thành cacboxyhemoglobin, làm mất khả năng vận chuyển oxy của máu và gây ngạt.

Phản ứng thuận nghịch:



Nhiễm độc cấp CO thường bị đau đầu, ù tai, chóng mặt, buồn nôn, mệt mỏi, co giật, rồi bị hôn mê. Nếu bị nhiễm nặng thì bị hôn mê ngay, chân tay mềm nhũn, mặt xanh tím, bị phù phổi cấp. Nhiễm độc mãn tính CO thường bị đau đầu dai dẳng chóng mặt, mệt mỏi, sút cân.

Mỗi năm trên thế giới có hàng trăm người bị chết do trúng độc khí CO.

Thực vật ít nhạy cảm với CO so với người và động vật, nhưng khi nồng độ CO cao ($100 \div 10000$ ppm) làm cho lá rụng, bị xoắn quăn, cây non bị chết, cây cối chậm phát triển.

2. Khí sulfuroxit (SO_x)

Sulfur dioxit (SO_2) là chủ yếu, còn sulfur trioxit (SO_3) cũng có trong không khí nhưng số lượng không nhiều lắm. Khí SO_2 không màu, có vị cay, mùi khó chịu.

Khí này có nhiều ở các lò luyện gang, lò rèn, lò gia công nóng, những lò đốt than có lưu huỳnh.

Trong khí quyển SO_2 , do hiện tượng quang hoá và có xúc tác biến thành SO_3 .

Khí SO_2 tác dụng với hơi nước biến thành axit sunfuric.

Lượng SO_2 do sản xuất thải vào khí quyển rất lớn, hàng năm quăng 66 triệu tấn sunfur - 132 triệu tấn SO_2 , chủ yếu là do đốt than và sử dụng xăng dầu.

Ở gần các nguồn điểm (ví dụ nhà máy nhiệt điện) nồng độ SO_2 rất cao so với các nơi khác.

SO_2 và H_2SO_4 tác hại đến sức khoẻ con người và động vật, với nồng độ thấp gây kích thích hô hấp người và động vật. Với nồng độ cao gây ra bệnh tật và có thể bị chết.

SO_2 và H_2SO_4 làm thay đổi tính năng vật liệu, thay đổi màu sắc các loại vật liệu đá, ăn mòn kim loại, giảm độ bền của sản phẩm lụa và đồ dùng. Đối với thực vật, SO_2 có tác hại đến sự sinh trưởng rau quả, làm cho cây vàng lá, rụng lá, hoặc bị chết.

3. Hydro cacbon

Là hợp chất hydro cacbon hợp thành.

Nó là thành phần cơ bản của khí tự nhiên, không màu, không mùi. Khí tự nhiên có chứa sulfur nên có thể có mùi.

Các khí metan, etylen, anilin, ... là thuộc loại này.

Khí tự nhiên phát ra ở các hầm lò thường là khí metan. Nếu nồng độ của khí ở một tỷ lệ thích hợp ($1 \div 3\%$) có thể gây nổ.

Quá trình nhiên liệu cháy không hoàn toàn, quá trình sản xuất nhà máy lọc dầu, quá trình khai thác vận chuyển xăng dầu, sự rò rỉ đường ống dẫn khí đốt ... sinh ra hydro cacbon.

Etylen gây ra bệnh phổi cho người, sưng tấy mắt và làm lá cây vàng.

Benzen gây ra bệnh thần kinh thiếu máu chảy máu ở răng lợi, suy tuỷ ...

Chương 2

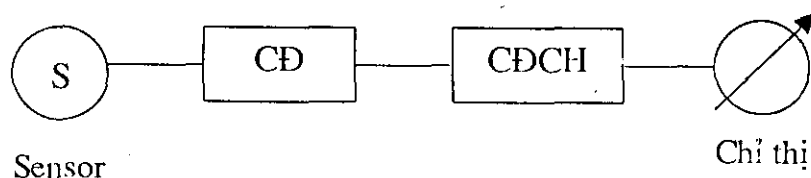
PHƯƠNG PHÁP ĐO

Để đo các khí độc, khí cháy nổ còn cần phải đo một số thông số liên quan đến khí cháy nổ, đó là các thông số môi trường. Do đó nhiệm vụ đề tài là đo các thông số khí độc như oxit cacbon CO, hidro sunfua H_2S , cacbonic CO_2 , SO_2 ... khí nổ là CH_4 và đo các thông số môi trường liên quan đến khí cháy nổ như oxy, nhiệt độ, độ ẩm ...

Sau đây ta lần lượt nghiên cứu các phương pháp đo các đại lượng trên.

I. PHƯƠNG PHÁP ĐO KHÍ ĐỘC

Sơ đồ khối của thiết bị đo nói chung như sau:



Từ sơ đồ trên ta thấy để đo các đại lượng khác nhau, chỉ cần nghiên cứu các sensor là đủ. Các khối còn lại là phổ thông đối với phần lớn các thiết bị đo điện tử hiện nay. Do có sự giống nhau tương đối về phương pháp đo của các khí trên, nên ở đây sẽ trình bày tổng quát một số sensor đo khí độc. Sau đó tập trung trình bày về đo nồng độ khí CO.

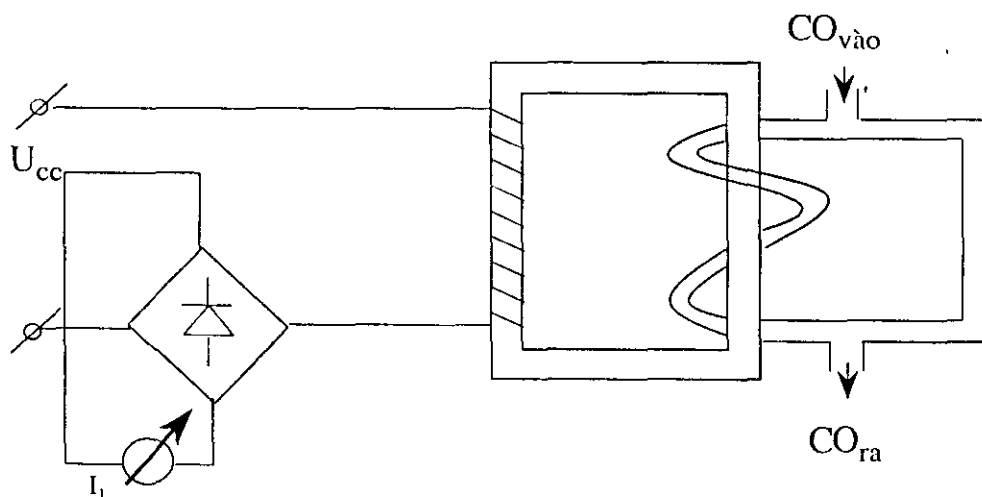
1. Các sensor đo khí độc**a) Phương pháp đo dẫn điện**

Theo tính chất vật lý, thì mỗi chất có độ dẫn điện khác nhau, được đặc trưng bởi hệ số dẫn điện γ . Chất khí có độ dẫn điện γ càng lớn thì khả năng dẫn

điện theo nồng độ (C) của chất khí đó càng lớn. Nhờ vào tính chất này ta có thể đo được nồng độ của nó dựa trên độ dẫn điện γ . Ở mỗi nồng độ khác nhau thì có khả năng dẫn điện khác nhau, do đó khi biết khả năng dẫn điện này ta có thể suy ra được nồng độ của chất:

$$\gamma = f(C) \quad \text{Hay} \quad C = f'(\gamma)$$

Dựa trên phương pháp này, trong công nghiệp người ta sử dụng một dụng cụ đo nồng độ khí gọi là Conductomet loại không điện cực để đo một số khí độc như CO chẳng hạn. Nguyên lý cơ bản như sau:



Thứ cấp ngắn mạch nên ta có:

$I_1/I_2 = w_1/w_2$ khi chưa có khí đi qua ta đo được $I_1 \neq I_2$ do sự thay đổi này ta tính được nồng độ C% khí khi biết γ . Nếu biết I_1 ta suy ra %CO

b) Phương pháp độ dẫn nhiệt

Như đã biết một trong những hằng số vật lý của khí tinh khiết là độ dẫn điện λ_0 và hệ số nhiệt độ của độ dẫn nhiệt A của chất khí.

Bảng sau đưa ra trị số dẫn nhiệt tương đối (so với độ dẫn nhiệt của không khí) và giá trị A đối với nhiệt độ từ 0 đến 100°C của khí CO và CO₂

Khí	Độ dẫn nhiệt tương đối λ_c/λ_k ở 0^0C	Hệ số nhiệt của độ dẫn A đối với nhiệt độ từ 0^0 đến 100^0
Không khí	1.000	0.00253
Oxitcacbon(CO)	0.964	0.00262
Khí cacbonnic(CO ₂)	0.164	0.00195

Để xác định giá trị tuyệt đối của độ dẫn điện theo bảng trên, chỉ cần biết giá trị tuyệt đối của không khí ở 0^0C , trị số đó bằng:

$$\lambda_{kk}=2,38.10^2\text{W/m.độ}(0,0204\text{k.cal/m.h.độ}).$$

Từ bảng trên ta thấy rằng độ dẫn nhiệt của CO khác không nhiều so với độ dẫn nhiệt của không khí. Vì vậy nếu ta sử dụng phương pháp này sẽ có sai số rất lớn. Nên phương pháp này chỉ phù hợp với việc đo nồng độ của khí cacbonnic (CO₂).

c) Phương pháp phân tích phổ

Phương pháp này dựa trên khả năng hấp thụ, tán xạ, phản xạ hoặc bức xạ có chọn lọc của các chất khác nhau, với các chất khác nhau, với các loại bức xạ khác nhau. Đây là nhóm các phương pháp sử dụng phổ rộng có chiều dài sóng từ giải âm thanh từ 10^3 Hz đến độ dài của sóng và các tia bức xạ, Rơngren, Gama (10^{18} Hz).

Dựa trên cơ sở phương pháp này ta sử dụng phổ biến là phương pháp điện quang. Đây là phương pháp dựa trên hấp thụ có chọn lọc tia bức xạ hoặc tán xạ ánh sáng của thành phần chất cần phân tích trong giải sóng siêu âm và hồng ngoại.

d) Phương pháp màng điện cực

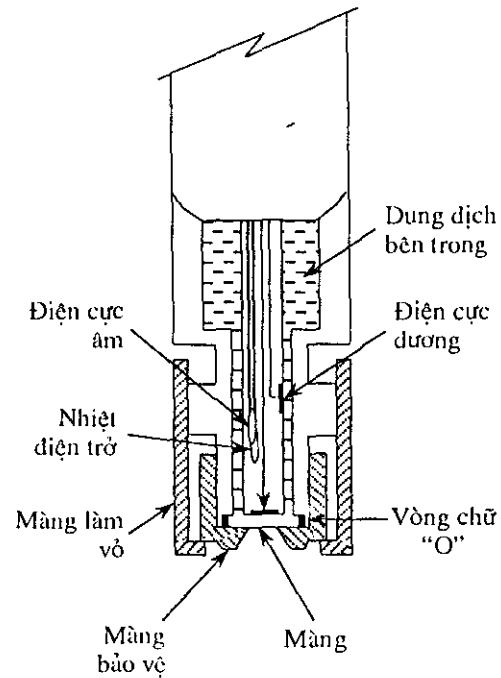
Phương pháp này dựa trên tính chất sau đây: độ PH của dung dịch thay đổi dựa trên sự tiếp xúc của mẫu khí gas cần đo với điện cực. Phương pháp này dùng để đo một số khí độc hại (toxic gas).

Từ sơ đồ ta có:

Điện áp đầu ra: $U_x = f_1(\text{pH})$

$\text{pH} = f_2(\% \text{toxic})$

$\Rightarrow U_x = f(\% \text{toxic})$.

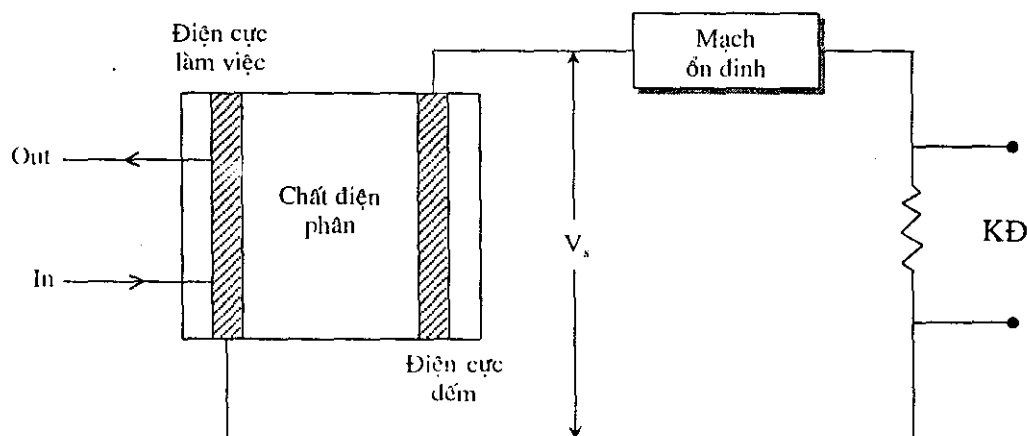


e) Phương pháp điện hoá

Sensor này gồm hai điện cực hoá kiểu điện, điện thế thay đổi theo chất điện phân.

Các phân tử khí gas khuếch tán qua màng, và được hấp thụ qua một điện cực làm việc. Dòng điện được sinh ra trong quá trình phản ứng hoá học phụ thuộc vào nồng độ khí cần đo.

Dòng điện này sẽ được đưa tới bộ khuếch đại và chỉ thị thành nồng độ PPM của khí cần đo.



2. Đo khí CO

a) Lí thuyết đo CO

Thành phần CO trong không khí bị ô nhiễm tính theo tỷ lệ thể tích là 0,1ppm. Ở nhiệt độ 25°C và áp suất 101,3kPa cần phải dùng các hệ số chuyển đổi như sau:

$$1 \text{ mg/m}^3 \geq 0,88 \text{ ppm (v/v)}$$

$$1 \text{ ppm (v/v)} \geq 1,14 \text{ mg/m}^3$$

Khi nồng độ CO cao (100 ÷ 10000 ppm) thì ảnh hưởng của CO đến môi trường là rất lớn.

Nồng độ cho phép của khí độc hại được tính như sau:

Đại lượng biểu thị chất độc hại hoà lẫn trong không khí gọi là nồng độ. Ký hiệu là C. Đơn vị là mg/lit hoặc gam/m³. Ngoài ra nồng độ còn được biểu diễn bằng tỷ lệ phần trăm theo thể tích (m%) hoặc tỷ lệ phần trăm theo trọng lượng (K%). Quan hệ giữa C với m, K như sau :

$$C = m\mu / 2,24; \quad m = 2,24 * C / \mu; \quad K = C / \gamma_{kk} = C / \rho_{kk} \cdot g$$

Trong đó:

μ : trọng lượng phân tử của chất khí

γ_{kk} : khối lượng riêng của không khí

ρ_{kk} : mật độ của không khí

g: gia tốc trọng trường

Nồng độ chất độc hại không phải là hằng số, mà thay đổi theo thời gian và không gian. Có các loại nồng độ sau: Nồng độ tức thời, nồng độ trung bình ngày, nồng độ trung bình tháng, nồng độ trung bình năm cho một điểm không gian, hoặc nồng độ trung bình cho một vùng, một mặt phẳng nào đó.

Trị số nồng độ lớn nhất trong quá trình quan trắc, gọi là nồng độ cực đại tức thời. Tùy thuộc theo mức độ tác hại của chất độc hại đối với con người có thể phân ra:

- Giới hạn cho phép
- Giới hạn nguy hiểm
- Và mức gây tử vong

Ở nước ta, chất lượng không khí được nhà nước quy định ở "Một số tiêu chuẩn tạm thời về môi trường", Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật 1993. Ta có các tiêu chuẩn về nồng độ CO như sau:

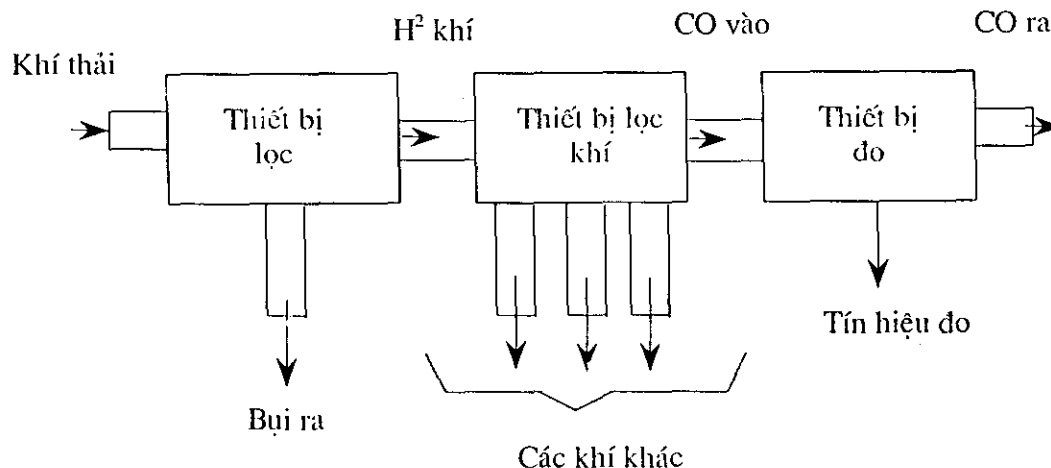
- *Nồng độ giới hạn cho phép của khí độc CO trong không khí ở cơ sở sản xuất là: 0,030 mg/l*
- *Nồng độ giới hạn cho phép của khí độc CO trong không khí ở khu vực dân cư là: 3mg/m³*

b) Tách CO ra khỏi hỗn hợp khí thải

Trước khi đo nồng độ của một khí nào đó ta phải tách khí đó ra khỏi hỗn hợp khí sau đó mới có thể đo nó bằng một dụng cụ chuyên nghiệp. Phương pháp tách khí CO ra khỏi hỗn hợp khí bằng cách dùng các phương pháp hoá học hoặc các phương pháp vật lý để có thể tách hỗn hợp khí thành các thành phần cần thiết thoả mãn cho nồng độ đo chất khí nào đó. Đối với mỗi nguồn khí thải khác nhau ta có thành phần các khí trong hỗn hợp khác nhau, do đó dẫn đến các phương pháp tách chúng cũng khác nhau.

Hỗn hợp khí thải thông thường bao gồm các khí sau: SO_x, NO_x, CO_x, C_xH_y, O₂, H₂, bụi ...Nhưng đối với mỗi nguồn thải ta có số khí và nguồn thải của nó trong mỗi hỗn hợp là khác nhau. Do đó ta có các phương pháp tách khí khác nhau. Tách bằng các dung dịch hoá học thích hợp, hay tách bằng các cột sắc ký khí...

Sơ đồ khối thực hiện việc tách khí như sau:



Sau khi tách được khí cần đo ra khỏi hỗn hợp khí, tùy thuộc vào tính chất lý hoá đặc trưng của từng chất mà ta có các phương pháp và thiết bị đo chúng khác nhau. Sau đây là một số phương pháp có thể dùng để đo nồng độ khí CO

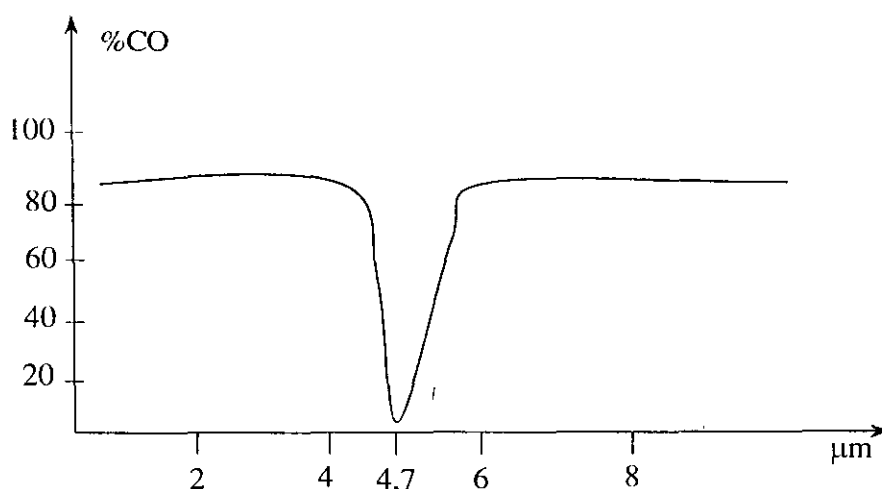
Ví dụ trong hỗn hợp khí thải của nhà máy nhiệt điện chạy bằng than có các thành phần khí như sau CO, CO₂, H₂, NO₂. Vì vậy ta phải thực hiện các bước như sau:

- Lấy hỗn hợp khí từ nguồn thải sau khi qua thiết bị lọc bụi
- Cho một thể tích mẫu hỗn hợp không khí có chứa CO sau khi đã lọc bụi vào thiết bị lọc tách khí: Như cột sắc ký khí (hoặc bằng cách cho qua các bình đựng các dung dịch lọc hoá).
- Chất khí ta thu được chỉ còn lại khí CO. Đưa khí CO vào thiết bị đo nồng độ khí CO.

c) Đo CO bằng phương pháp hấp thụ tia hồng ngoại

Có rất nhiều cấu tử khí trong giải hấp thụ vùng tia hồng ngoại trong đó oxitcacbon CO là một. Sự hấp thụ tia hồng ngoại của oxitcacbon khoảng bước sóng hồng ngoại $\lambda = 4,7\mu\text{m}$ sẽ đo được nồng độ của nó.

Dưới đây là đồ thị biểu diễn khả năng hấp thụ tia hồng ngoại của CO theo bước sóng hồng ngoại.



Để loại trừ ảnh hưởng của các cấu tử nhiễu như khí cacbonic, một màng lọc khí được xen vào đường quang học, như vậy phương pháp chuyển đổi mẫu cho phép sử dụng lâu dài với độ ổn định cao.

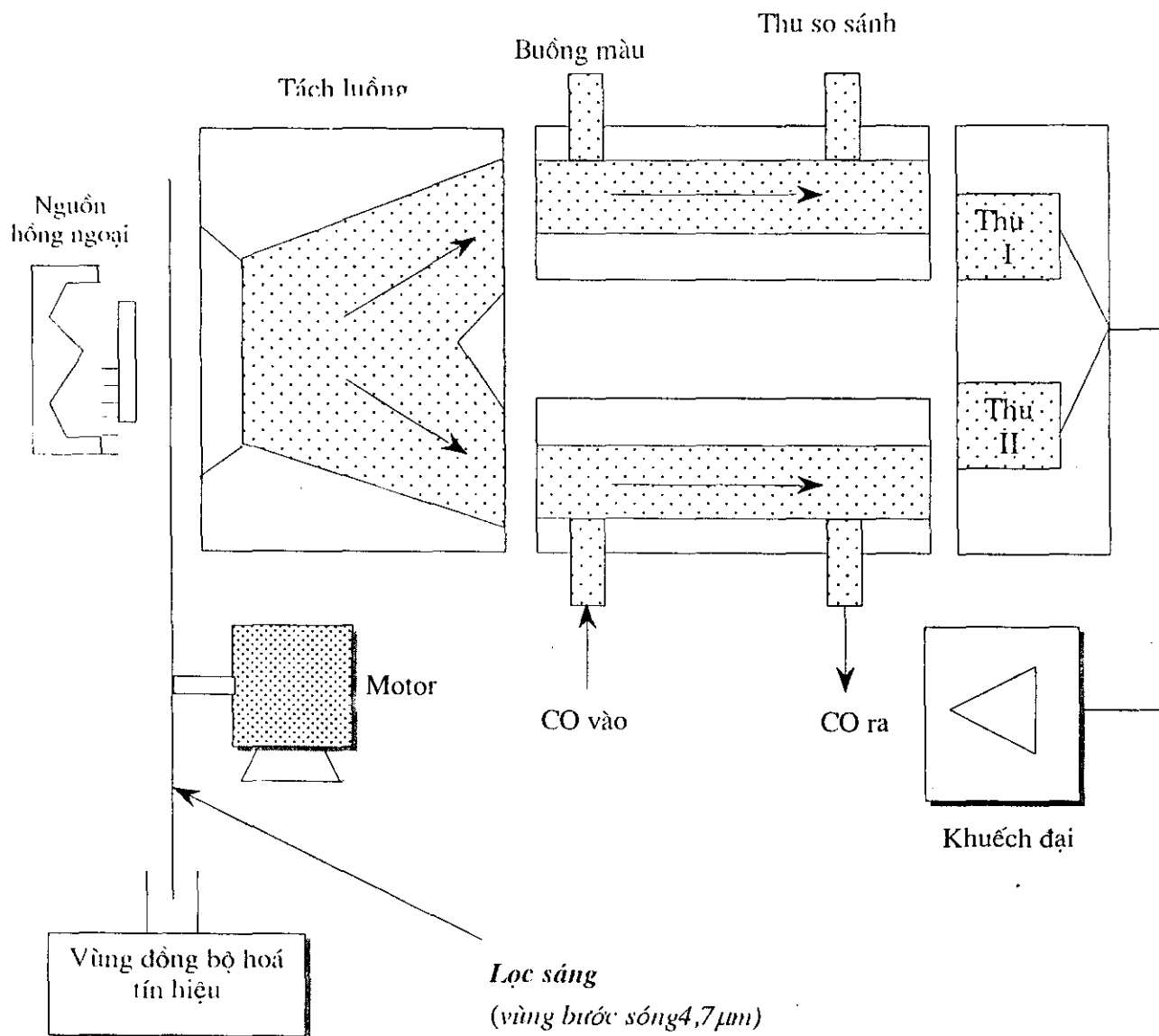
d) Sensor đo nồng độ cao

Thiết bị của sensor bao gồm các phần sau:

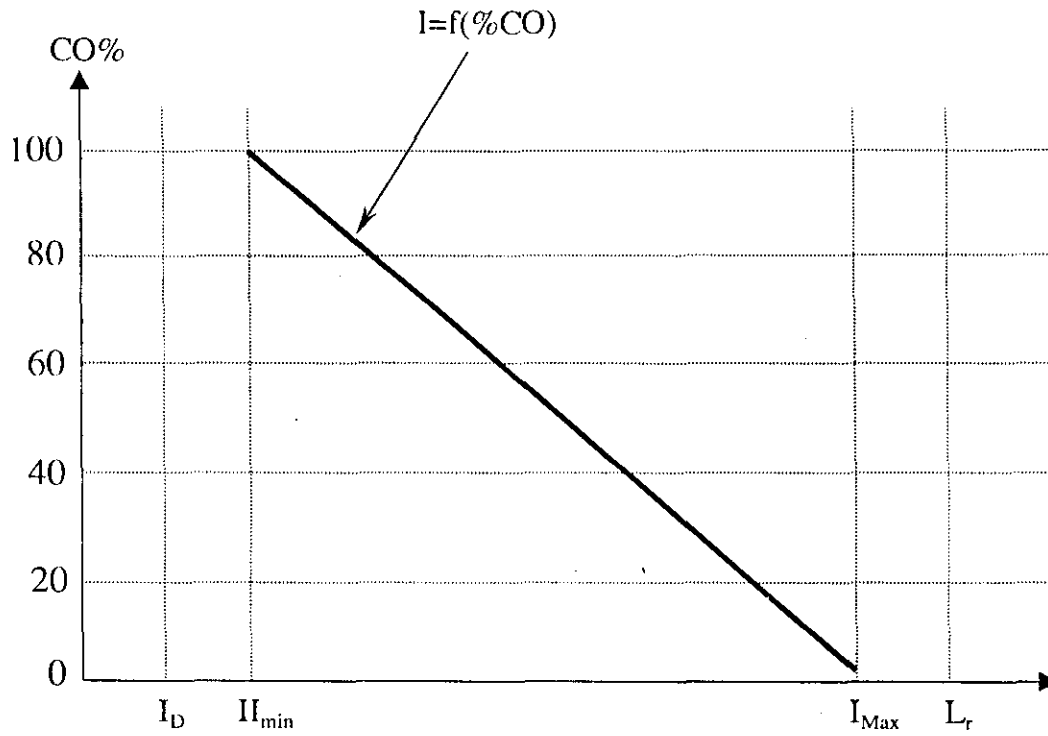
- Nguồn hồng ngoại là một diode lazer phát, phát ra ánh sáng hồng ngoại trong vùng bước sóng từ $4,5\mu\text{m} \div 5,1\mu\text{m}$.
- Một hệ thống bao gồm motor dịch vụ, đồng bộ hoá tín hiệu, kính chắn có tác dụng lọc sáng cho ta bước hồng ngoại trong vùng bước sóng $4,7\mu\text{m}$.
- Bộ tách đôi nguồn có nhiệm vụ tách nguồn hồng ngoại có bước sóng $4,7\mu\text{m}$ ra thành hai nguồn sáng hồng ngoại có cùng công suất và cùng bước sóng ánh sáng để đưa vào vùng chứa khí mẫu và khí cần đo.
- Sau khi ánh sáng hồng ngoại đi qua chất khí, một phần công suất của nó bị chất khí này hấp thụ lại. Phần còn lại được rơi trên diode thu cho ta dòng điện đo.
- Buồng đo gồm có hai buồng:
 - Buồng mẫu 1: Là một buồng chứa nồng độ hỗn hợp khí CO chuẩn ứng với khoảng đo lớn nhất mà có thể đo được nồng độ CO có trong

khí thải. ánh sáng hồng ngoại khi đi qua buồng này sẽ bị hấp thụ một lượng công suất ánh sáng nhất định tùy thuộc vào nồng độ hỗn hợp khí chuẩn. Do đó trên THU I ta thu được một giá trị công suất ánh sáng còn lại sau khi bị hấp thụ mất một phần công suất phát ra từ I, tương ứng với dòng điện quang thu được trên diode thu quang I (giá trị dòng này xác định khi ta chuẩn độ).

- Buồng đo 2: Ta cho khí CO cần đo đi qua, ánh sáng phát ra từ II sẽ bị khí CO hấp thụ mất đi một phần công suất, phần còn lại sẽ rơi trên thu II.
- THU I, THU II là các diode hồng ngoại. Dòng điện thu được từ hai diode này biến đổi thành điện áp và đưa vào bộ so sánh áp. Bộ so sánh có tác dụng so sánh điện thu qua biến đổi dòng - áp từ THU I và THU II để lấy tín hiệu đưa ra bộ chuẩn hoá điện áp từ 0 V÷10 V. Tín hiệu qua bộ khuếch đại này chính là tín hiệu mà ta cần đo.
- Hình sau đây là cấu tạo của thiết bị đo nồng độ CO dựa trên phương pháp hấp thụ hồng ngoại.

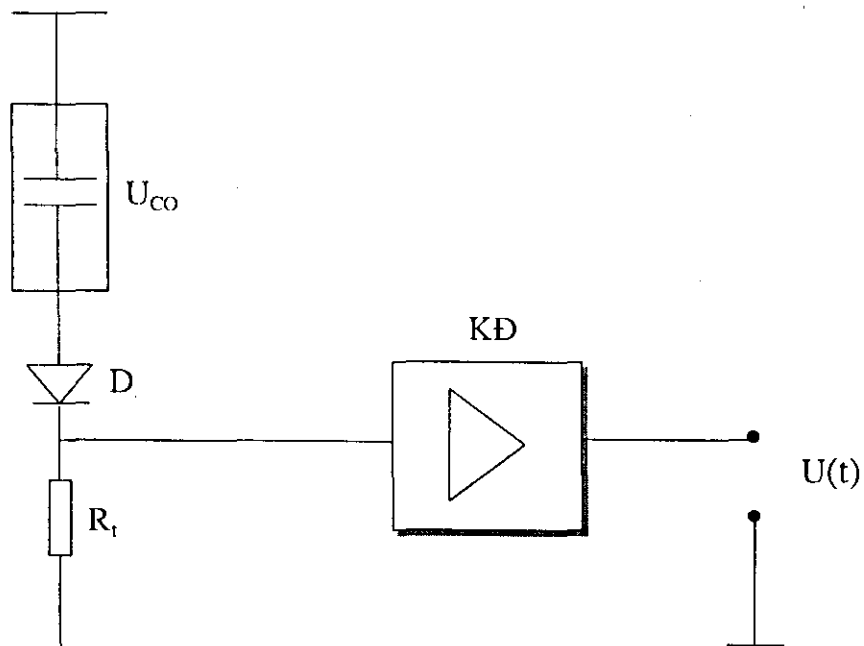


Ở bước sóng hồng ngoại $4,7\mu m$, dòng điện qua diode biến đổi gần như tuyến tính với nồng độ %CO qua buồng chứa khí. Ta có đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc này.



Dòng tối đa $I_D = 40\text{nA}$

Sơ đồ thu cơ bản:



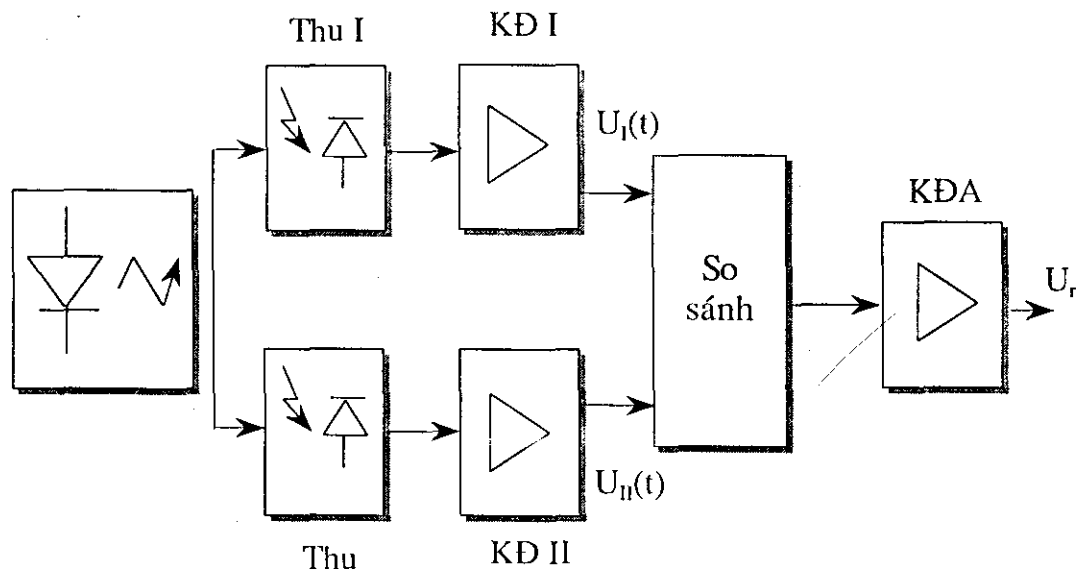
Trong đó:

- U_{CO} là nguồn cung cấp cho diot D1 và D2

- R_t là điện trở tải $R_t = 10K\Omega$
- Khuếch đại điện áp có tác dụng như một bộ biến đổi dòng - áp hệ số khuếch đại K (Tương ứng với hai bộ thu có $KĐ_1$ và $KĐ_2$)
- $U(t)$ là điện áp ra có giá trị $U(t) = 0 \text{ V} \div U_{\max} \text{ V}$

Điện áp từ hai bộ thu I và II sau khi được khuếch đại bởi các bộ khuếch đại $KĐ_1$ và $KĐ_2$, ta đưa vào một bộ khuếch đại so sánh và qua bộ khuếch đại $KĐA$ ta được điện áp U_r . Đo sự thay đổi điện áp U_r ta biết được nồng độ phần trăm của khí CO.

Sơ đồ của khối mạch đo như sau:



e) Lọc CO bằng cột sắc ký khí và chuẩn độ thiết bị đo:

➤ **Lọc CO bằng phương pháp sắc ký khí**

Trước khi đo nồng độ CO ta sử dụng những điều kiện sắc ký thích hợp để tách CO từ mọi thành phần trong mẫu không khí. Phương pháp này được dùng để đo nồng độ CO nhỏ hơn 25mg/m^3 , nhưng cũng có thể dùng để đo nồng độ CO lớn đến 1000mg/m^3 , ở nhiệt độ 25°C , áp suất $101,3 \text{ KPa}$. ở nhiệt độ và áp suất này, cần phải dùng hệ số chuyển đổi sau:

$$1\text{mg/m}^3 \geq 0,88\text{ppm (v/v)}$$

$$1\text{ppm (v/v)} \geq 1,44\text{mg/m}^3$$

Dùng phương pháp này ta cũng có thể đo nồng độ CO nhỏ hơn 1mg/m^3 nhưng phải thao thác thật cẩn thận. Ta dùng phương pháp này để đo nồng độ CO trong hai khoảng nồng độ (từ 0 đến 1mg/m^3 và từ 0 đến 25mg/m^3) là tốt nhất, vì sai số trong khoảng này là thấp nhất.

➤ *Chuẩn độ thiết bị đo:*

- Các tiêu chuẩn sau đây được dùng để chuẩn khí phân tích khí:
- Tiêu chuẩn ISO 6143-1981, Phân tích khí - xác định thành phần của các hỗn hợp khí chuẩn - các phương pháp so sánh.
- Tiêu chuẩn ISO 6144- 1981, Phân tích khí - chuẩn bị các hỗn hợp khí - chuẩn các phương pháp thể tích tĩnh.

Các khí được sử dụng trong hoạt động của cột sắc khí phải không có chứa các tạp khí ở mức tạo ra một tín hiệu bằng hoặc lớn hơn nồng độ tối thiểu có thể phát hiện được ra CO ở trên thiết bị đo.

- Các hỗn hợp khí chuẩn CO trong không khí (cho vào buồng xét của thiết bị đo để chuẩn độ): Những hỗn hợp tiêu chuẩn của khí CO trong không khí hoặc khí nitơ (chính xác đến $\pm 1\%$) được dùng làm các khí chuẩn. Cần sử dụng ít nhất bốn nồng độ khác nhau trong dải nồng độ cần đo, nghĩa là những nồng độ bằng 0%, 20%, 50%, 80% của toàn bộ thang đo.
- Cột tách sắc khí:
 - Cấu tạo: Dùng một ống thép không gỉ có đường kính ngoài 3,2mm (không dùng ống đồng) được dùng bằng dây phân tử 5a có kích thước 0,18mm đến 0,25mm (60 đến 80 mắt lưới ASTM) và hoạt động ở nhiệt độ lớn hơn 45°C (giới hạn cho phép ở những nhiệt độ đẳng nhiệt của tiêu chuẩn này là $\pm 5^\circ\text{C}$). Chiều dài của cột được xác định bởi tốc độ

đồng khí mang ($20\text{cm}^3/\text{min}$ thì cần một cột dài 2m, hoạt động ở 45°C sẽ tách được khí CO một cách hoàn hảo).

- Dùng cột tách sắc khí để tách khí CO ra khỏi các thành phần khí khác có trong hỗn hợp khí cần đo. Điều quan trọng là các nguyên liệu nhồi cột không thường xuyên giữ nước, vì cột sẽ được rửa ngược giữa các lần phun mẫu. Theo tiêu chuẩn về đo khí TCVN 5972 -1995 thì cột sắc khí này không phải loại cột Stripper, nhưng nó hoạt động rất tốt trong điều kiện đo. Nguyên liệu nhồi cột tách sắc khí cỡ hạt 0,18mm đến 0,25mm (từ 60 đến 80mesh ASTM). Cột sắc khí có thể mua ở thị trường.
- Cacbon monoxit (CO) được tách sắc và đưa đến buồng xét của thiết bị đo thu hồng ngoại, còn cột sắc khí rửa ngược để chuẩn bị cho mẫu tiếp theo.

f) Quy trình đo

➤ *Trong khi đo CO cần phải lưu ý những đặc trưng sau:*

- Khoảng những nồng độ dự kiến.
- Tín hiệu đo và nồng độ tối thiểu có thể phát hiện so với tín hiệu nhiễu.
- Số mẫu gián đoạn được đo trong một đơn vị thời gian.
- Độ trôi điểm “không” và thời gian trôi.
- Hiệu suất lọc khí của sắc ký khí.
- Khoảng nhiệt độ ở đó các mẫu đo sẽ được lấy.

➤ *Quy trình đo được thực hiện qua những bước sau:*

1. Chuẩn bị thiết bị lọc bụi.
2. Chuẩn bị cột tách sắc ký khí.

3. Thiết bị bơm khí với vận tốc và áp suất không đổi khi đưa CO vào sensor đo nồng độ.
4. Chuẩn bị sensor đo và không khí mẫu với nồng độ xác định khoảng đo trong buồng mẫu của sensor đo.
5. Lắp ghép hệ thống đo và chuẩn khí đo.
6. Cấp nguồn cho hệ thống hoạt động.
7. Vận hành hệ thống trong một khoảng thời gian ngắn đủ để hệ thống hoạt động ổn định.
8. Lập đường chuẩn:

Chọn phạm vi và nồng độ khí CO cần đo: từ 0 đến 1mg/m^3 hoặc từ 0 đến 25mg/m^3 và thiết lập đường nền của khí mang: nối nguồn xét vào nguồn cấp không khí "không" và nguồn CO đã tách được sau khi tách sắc khí. Hâm nóng một thời gian đủ để đạt được một nền ổn định.

Nối đường mẫu với một hỗn hợp khí chuẩn có nồng độ gần mức trên của khoảng nồng độ cần đo.

9. Đưa tín hiệu đo thu được vào thiết bị chuẩn hoá và thiết bị hiển thị.

➤ *Độ lặp lại và độ chính xác:*

- Độ lặp lại: $0,05\text{mg/m}^3$ ở nồng độ CO 1mg/m^3
- Độ chính xác: $\leq \pm 5\%$ của toàn thang đo, có nghĩa là $\pm 0,05\text{mg/m}^3$ trong khoảng nồng độ khí CO từ 0 đến $\pm 1\text{mg/m}^3$ trong khoảng nồng độ CO từ 0 đến 25mg/m^3 .

g) Giới thiệu về một số thiết bị đo nồng độ CO:

Hiện nay trên thị trường cũng đã có bán các loại sensor và thiết bị đo nồng độ CO. Nguyên lý cơ bản dựa trên các phương pháp trên. Ta có thể mua và sử dụng các thiết bị đo một cách có hiệu quả, bởi vì các thiết bị đo này cũng tương đối chính xác mà lại gọn nhẹ. Sau đây chúng tôi giới thiệu qua về một số thiết bị đã được sử dụng trong thực tế:

- PERSONAL CO MONITOR MODEL CO - 82 của hãng RIKEN.
- Dải đo $0 \div 100 \text{ ppm} \div 300 \text{ ppm}$, kích thước $78\text{w} \times 26\text{H} \times 124\text{Dmm}$, khối lượng 250g. Có thể đo liên tục trong 75 giờ, với độ chính xác đến 1ppm.
- NEOTOX Pocket Gas Monitor các Model 40, 50, 60, 75, sử dụng Sensor 138-0070 -I đo CO của hãng NEOTRONICS.
- TESTO 350 06332. 3500 hệ thống đo khí của hãng TESTO. Có thể đo được nhiều loại khí khác nhau trên cùng một thiết bị đo này nếu ta sử dụng modul khác nhau. Ví dụ đo CO ta sử dụng modul 10440.3503 sẽ đo được nồng độ CO từ $0 \div 20000\text{ppm}$; modul 20440.3502 sẽ đo được nồng độ CO từ $0 \div 10000\text{ppm}$; modul 30440.3502 sẽ đo được nồng độ CO từ $0 \div 40000\text{ppm}$; với sai số $\pm 20\text{ppm}$...

II. ĐO KHÍ CHÁY NỔ VÀ CÁC THAM SỐ LIÊN QUAN

1. Đo khí metan (CH_4)

a) Phương pháp catalytic

Ta biết rằng điện trở của vật dẫn điện thay đổi phụ thuộc vào nhiệt độ

$R=f(t)$. Trong đó:

R: điện trở vật dẫn điện.

$f(t)$: hàm phụ thuộc nhiệt độ.

t: nhiệt độ.

Phương pháp này làm việc dựa trên nguyên lý: Khi nồng độ khí cháy nổ thay đổi, sẽ dẫn đến sự thay đổi nhiệt độ, và sự thay đổi điện trở trong mạch.

Mạch đo như hình 1.1.1.

Trong đó:

D: Sensor đo

M: Cơ cấu chỉ thị

C: Thiết bị bù

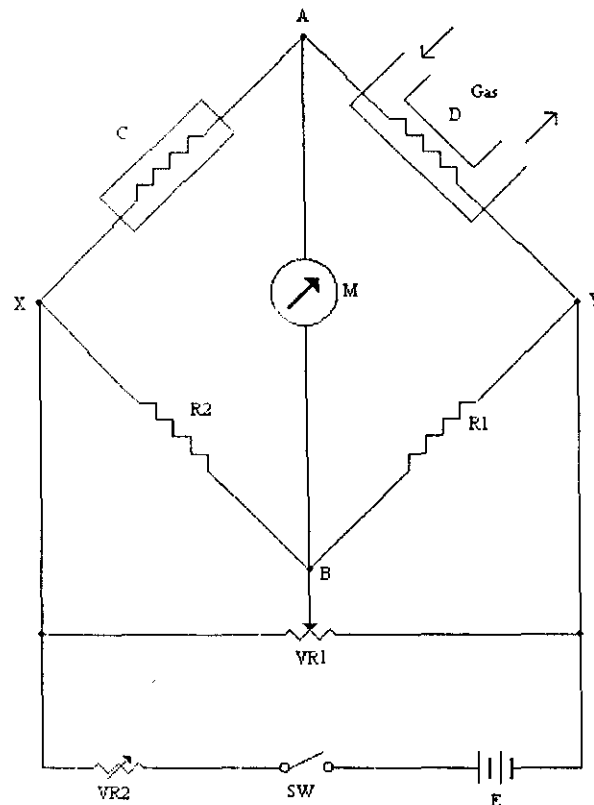
$R_{1,2}$: Các điện trở cố định

VR_1 : Biến trở chỉnh cân bằng cầu

VR_2 : Biến trở chỉnh điện áp cấp cho cầu

SW: Chuyển mạch cấp nguồn

E: Nguồn cung cấp



Nguyên lý hoạt động của mạch đo:

Hình 1.1.1

Ban đầu cầu ở trạng thái cân bằng, điện áp giữa 2 điểm A và B bằng 0 V. Khi nồng độ khí gas thay đổi làm cho điện trở nhánh D thay đổi, cầu mất cân bằng. Điện áp ra trên cầu tỉ lệ với sự thay đổi điện trở trên nhánh D. Cơ cấu chỉ thị sẽ đo sự thay đổi điện áp này và chỉ thị giá trị nồng độ khí gas.

b) Phương pháp semi conductor.

Theo tính chất vật lí thì mỗi chất có độ dẫn điện khác nhau và đặc trưng bởi hệ số dẫn điện γ . Chất khí có độ dẫn điện γ càng lớn thì khả năng dẫn điện theo nồng độ của chất khí đó càng lớn. Nhờ vào tính chất này ta có thể đo

được nồng độ của nó dựa trên hệ số dẫn điện γ . Mỗi chất khác nhau, ở mỗi nồng độ khác nhau thì khả năng dẫn điện khác nhau (hình 1.1.3), do đó khi biết khả năng dẫn điện γ ta có thể tính được nồng độ của chất đó.

$$\gamma = f(C)$$

$$\text{Hay } C = f'(\gamma)$$

Sơ đồ mạch đo như hình 1.1.2

Trong đó:

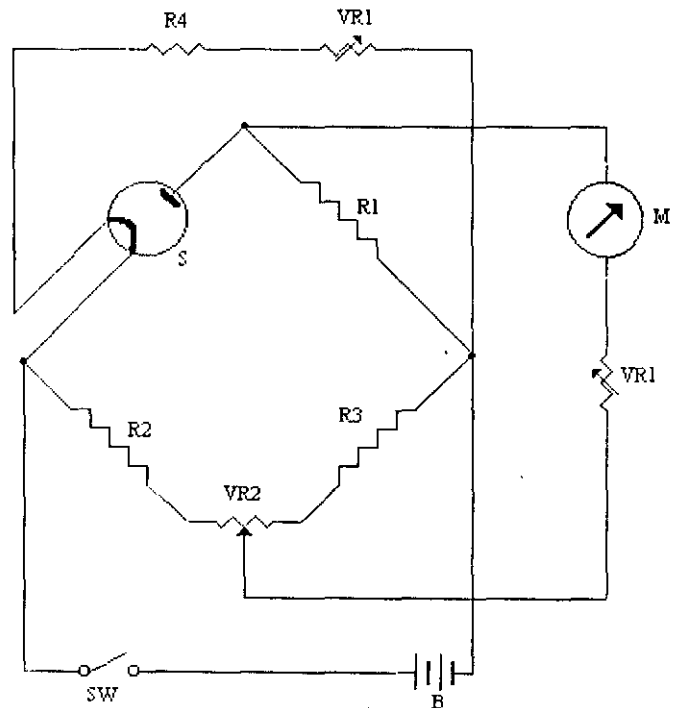
S: Sensor đo

VR₁₋₃: Các biến trở chỉnh cân bằng cho cầu đo và chỉnh điện áp cho chỉ thị

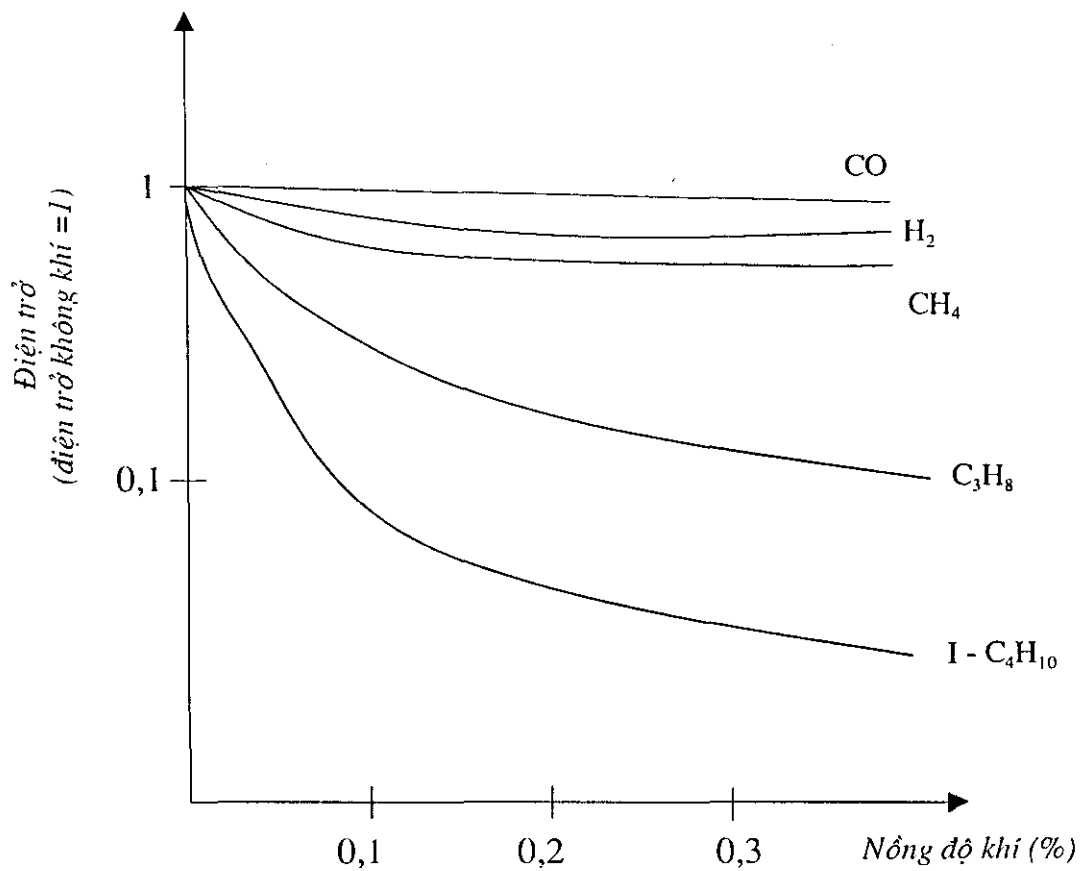
B: Nguồn cung cấp

SW: Chuyển mạch cấp nguồn

M: Chỉ thị



Hình 1.1.2



Hình 1.1.3

c) *Paramagnetic method (thuận từ):*

$$dF = \frac{\chi}{2\mu_0} . dV . \overline{\text{grad} B}$$

Gas	O ₂	NO	NO ₂	H ₂	N ₂	CO	CO ₂	Ar	CH ₄
χ	100	45	4	-0,12	-0.36	-0,35	-0,63	-0,58	-0,37

2. Đo nhiệt độ

Có hai phương pháp đo nhiệt độ, đó là đo nhiệt độ bằng phương pháp tiếp xúc và đo nhiệt độ bằng phương pháp không tiếp xúc.

Nhiệt độ môi trường nằm trong giải thấp và trung bình nên dùng phương pháp đo tiếp xúc, nghĩa là các chuyển đổi được đặt trực tiếp ở môi trường cần đo.

Đối với đo nhiệt độ đơn vị đo thường dùng là độ K, độ C, độ F. Quan hệ giữa các đơn vị này được biểu diễn

$$T [^{\circ}\text{C}] = T [^{\circ}\text{K}] - 273,15$$

$$T [^{\circ}\text{C}] = 5.(T [^{\circ}\text{F}] - 32)/9$$

Việc chỉ thị nhiệt độ đo bằng đơn vị nào ta có thể dễ dàng thực hiện được nhờ việc chuyển đổi qua lại giữa các công thức trên.

a) Đo nhiệt độ bằng nhiệt kế nhiệt điện trở

Phương pháp đo này dựa trên nguyên tắc: Điện trở của các vật dẫn điện phụ thuộc vào nhiệt độ $R = R_0.f(t)$. Vì vậy khi nhiệt độ thay đổi sẽ dẫn đến việc thay đổi điện trở của cảm biến. Nhiệt kế điện trở được chế tạo bằng dây Platin, Đồng, Niken...

b) Đo nhiệt độ bằng nhiệt kế cặp nhiệt ngẫu

Nguyên lí làm việc của cặp nhiệt ngẫu dựa trên hiện tượng nhiệt điện. Nếu hai dây dẫn khác nhau nối với nhau tại hai điểm và một trong hai điểm đó được đốt nóng thì trong mạch sẽ xuất hiện một dòng điện gây bởi sức điện động gọi là sức điện động nhiệt điện, là hiệu số các hàm nhiệt độ của hai điểm nối:

$$E_t = f(t_1) - f(t_2)$$

Cặp nhiệt điện được nối với nhau bằng phương pháp hàn và đặt trong thiết bị bảo vệ để tránh ăn mòn hoá học. Thiết bị này được chế tạo từ vật liệu dẫn điện tốt, bền cơ học, không thấm khí.

Nhiệt kế cặp nhiệt ngẫu có ưu điểm: gọn nhẹ, chắc chắn, quán tính nhiệt nhỏ, phạm vi đo tương đối rộng.

Nhược điểm: Quan hệ giữa hiệu điện thế và nhiệt độ là không tuyến tính, hiệu điện thế đưa ra rất nhỏ.

3. Đo độ ẩm

Độ ẩm cũng là một trong các thông số gây lên hiện tượng cháy nổ ở mỏ than. Nếu như hội tụ đủ nồng độ khí CH_4 , khí O_2 nhưng độ ẩm quá cao thì cũng không gây ra hiện tượng cháy nổ được. Để đo độ ẩm không khí người ta thường sử dụng các phương pháp cơ bản sau:

a) Đo độ ẩm dựa vào sự thay đổi kích thước của một số loại vật liệu

Loại ẩm kế phổ biến áp dụng phương pháp này là ẩm kế tóc. Tóc người là một loại vật liệu có độ dài thay đổi phụ thuộc vào nhiệt độ môi trường, vì thế người ta sử dụng tóc làm vật liệu chỉ thị trong ẩm kế. Thành phần hoá học của tóc rất phức tạp nhưng chủ yếu là protein. Cấu trúc tóc rất ghồ ghề, bao quanh trên tóc là hệ lỗ, nhờ đó tóc có khả năng hấp thụ hơi ẩm rất tốt. Khi tóc hấp thụ hơi nước, nó sẽ lấp đầy các lỗ trống giữa các vảy làm cho khoảng cách vảy tăng lên, tóc trương lên và dài ra, có khi tới vài chục phần trăm. Như vậy ta thấy độ giãn của tóc và độ ẩm có quan hệ với nhau, khi biết được độ giãn của tóc ta suy ra được độ ẩm không khí.

b) Đo độ ẩm dùng ẩm kế điểm sương

Nhiệt độ đọng sương chính là nhiệt độ bão hoà của hơi nước ứng với áp suất riêng phần của nó trong không khí ẩm P_h . Như vậy nếu áp suất riêng phần của hơi nước trong không khí ẩm càng cao thì nhiệt độ đọng sương của nó càng lớn, khi không khí ẩm bão hoà thì nhiệt độ đọng sương T_s chính bằng nhiệt độ của không khí ẩm $T_s = T_k$. Nếu không khí ẩm chưa bão hoà thì T_s nhỏ hơn T_k nhiều và bằng cách xác định phân áp suất của hơi nước ta sẽ xác định được nhiệt độ đọng sương T_s . Từ nhiệt độ đọng sương ta tìm được độ ẩm.

c) Đo độ ẩm dùng cảm biến độ ẩm điện dung

Đầu đo độ ẩm điện dung dựa trên nguyên tắc: Một tụ điện có lớp mỏng dung môi bằng màng polyme nhân tạo. Độ ẩm của màng điện môi tỷ lệ với độ ẩm không khí và làm thay đổi điện dung của tụ điện.

Đầu đo độ ẩm kiểu điện dung dựa trên cơ sở lí thuyết:

- Định luật Dalton:

$$P = P_a + P_b + P_c + \dots$$

Trong đó:

P: áp suất tổng (áp suất không khí).

P_a, P_b, P_c : Lần lượt là áp suất các khí thành phần a, b, c.

- Quan hệ giữa áp suất và thể tích riêng phần:

$$P_i = r_i \cdot P$$

Trong đó:

P_i : áp suất thành phần của khí i.

r_i : Thể tích thành phần khí i.

- Áp suất bão hoà phụ thuộc vào nhiệt độ được tính tương đối theo biểu thức (với sai số < 0,2%).

$$P_s[P_a] = 288,68[P_a] \left(1,098 + \frac{t}{100^\circ C} \right) \cdot 8,02$$

với $0^\circ C < t < 30^\circ C$

$$P_s[P_a] = 4,689[P_a] \left(1,286 + \frac{t}{100^\circ C} \right) \cdot 12,30$$

với $-20^\circ C < t < 0^\circ C$

P_s : áp suất bão hoà.

- Quan hệ giữa lượng nước và áp suất.

$$X = \frac{m_d}{m_l}$$

$$X = 0,622 \cdot \frac{P_d}{P_i} = 0,622 \cdot \frac{\varphi - P_s}{P - \varphi \cdot P_s}$$

$$\varphi = \frac{P_d}{P_i}$$

Trong đó:

X: Lượng hơi nước

m_d : Khối lượng hơi nước

m_i : Khối lượng khí khô

P_d : áp suất thành phần hơi nước

φ : Độ ẩm tương đối

Theo nguyên tắc cân bằng áp suất, độ ẩm tương đối của màng polyetylen tỷ lệ với áp suất hơi nước của không khí, có nghĩa là điện dung của đầu cảm biến tỷ lệ với độ ẩm tương đối của không khí.

Đầu đo điện dung hiện đại được sử dụng hầu như không nhạy cảm với sự ngưng tụ. Đặc tuyến của sự thay đổi điện dung tương đối tuyến tính trong dải từ 0 ÷ 100 rF ở nhiệt độ từ 40 °C ÷ 200 °C.

Sai số phi tuyến 1% - 7%

Sai số hysteresis: 0.5% rF

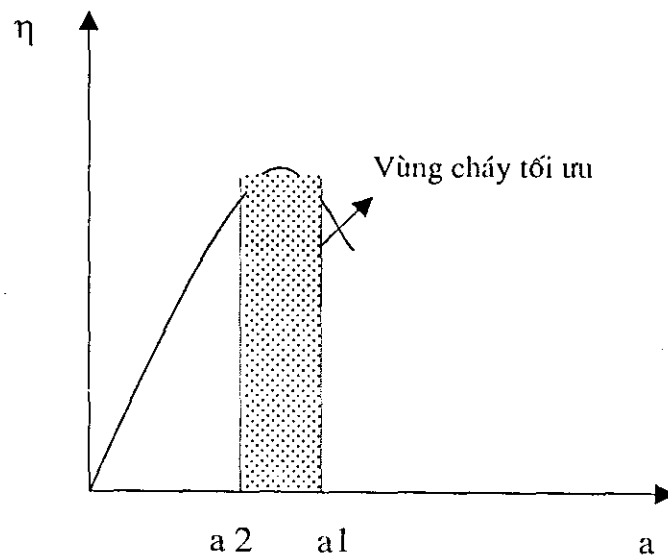
Độ ổn định theo thời gian 1% - 5% mỗi năm.

III. ỨNG DỤNG CÁC THIẾT BỊ ĐO KHÍ ĐỘC ĐỂ XỬ LÝ KHÍ THẢI Ở ỚNG KHÓI NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN UÔNG BÍ THEO QUAN ĐIỂM MÔI TRƯỜNG

Nhiệm vụ chính của đề tài là đo khí độc hại từ xa ở nguồn phát khí độc hại lớn. Để đo từ xa theo phương pháp mạng và không dây sẽ giới thiệu ở các chương sau, phần này sẽ giới thiệu phương pháp đo trực tiếp khí độc hại tại nguồn phát thải. Cụ thể ta sẽ đo và khảo sát khí độc hại chủ yếu là khí CO và CO₂ tại chân ống khói nhà máy điện Uông Bí và xét qua quá trình lan truyền khói ngoài ống khói đến môi trường xung quanh.

1. Quá trình cháy và tính toán các thông số khí thải

Hiện nay nước ta có một số nhà máy nhiệt điện đã xây dựng hơn 20 năm về trước. Trong quá trình tính toán thiết kế quá trình cháy thường được tính toán tối ưu theo tiêu chuẩn hiệu suất của lò trong những năm gần đây vấn đề môi trường không khí, nhất là môi trường ở khu công nghiệp được thế giới và các cơ quan liên quan của nước ta quan tâm, và đã ban hành các tiêu chuẩn về chất lượng không khí trước kia tính hiệu suất η của lò theo chỉ tiêu lượng than, tiêu chuẩn ít nhất để sản xuất ra 1kWh bằng cách xác định lượng O_2 thừa thoát ra ở ống khói ký hiệu là a với $\eta=f(a)$, và người ta coi điều kiện cháy tối ưu tức là hiệu suất lò cao nhất $\eta_{\max}$. Như hình dưới



Để có $\eta_{\max}$ thì $a_1 < a < a_2$ thường nhà máy chọn

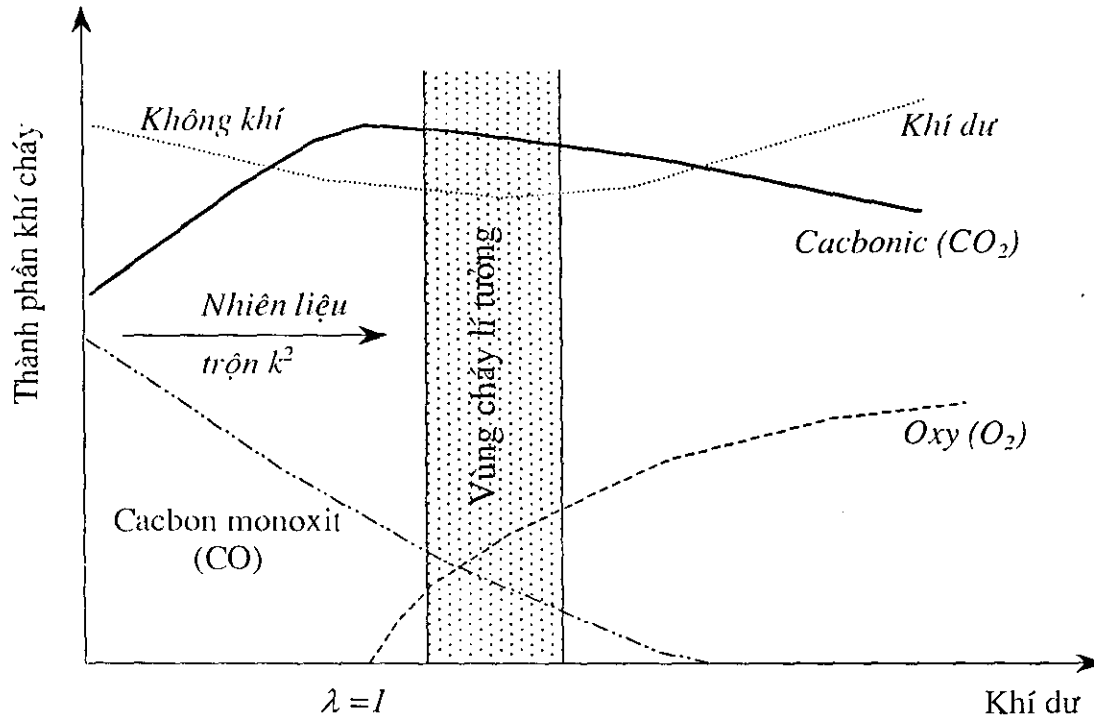
a : Thành phần oxy trong không khí

$$a_1 \approx 0,5\%O_2$$

$$a_2 \approx 1,5\%O_2$$

Việc kiểm tra quá trình cháy để tự động nâng cao η lò nhà máy điện Uông Bí hiện đang dùng thiết bị đo là zKOH với cách khống chế như vậy có khả năng đạt được $\eta_{\max}$ nhưng lượng OC bay ra khỏi ống khói có thể lớn và không

không chế được. Ngày nay với quan điểm đảm bảo chất lượng của môi trường quá trình cháy sao cho khí độc (thường là ocsyt cacbon) ít nhất theo



Hiệu suất Eff của lò được định nghĩa là:

$$\eta = 100\% - q.A$$

$q.A$: Nhiên liệu thất thoát (%).

Hiệu suất Eff của nhiên liệu được tính theo công thức sau:

$$Eff_{G,N} = 100 - \frac{K_{grN}(FT - AT)}{CO_2} - \frac{210.X - 42.AT + 2,1.FT}{Q} + \frac{K_2.CO}{CO_2 + CO}$$

Với:

FT: Nhiệt độ nhiên liệu

AT: Nhiệt độ môi trường.

K_1, K_2 : Hệ số đặc tính nhiên liệu khô và ẩm.

K: Hệ số đặc tính nhiên liệu ẩm và khô K_{gr} và K_{net} .

CO: Giá trị đo CO tính theo %

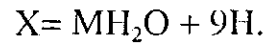
CO_2 : Giá trị đo CO_2 tính theo %

Q: Hệ số đặc tính nhiên liệu

Q_{gr} : Hệ số đặc tính nhiên liệu ẩm

Q_{net} : Hệ số đặc tính nhiên liệu khô.

X: Hệ số đặc tính nhiên liệu có sản nước Hydro với



Đối với than antroxit ta có :

$$CO_{2Max} \% = 19,1; \quad Q_{net} = 28,95;$$

$$K_{gr} = 0,67; \quad Q_{gr} = 29,65;$$

$$K_{et} = 0,69; \quad K_2 = 66,5;$$

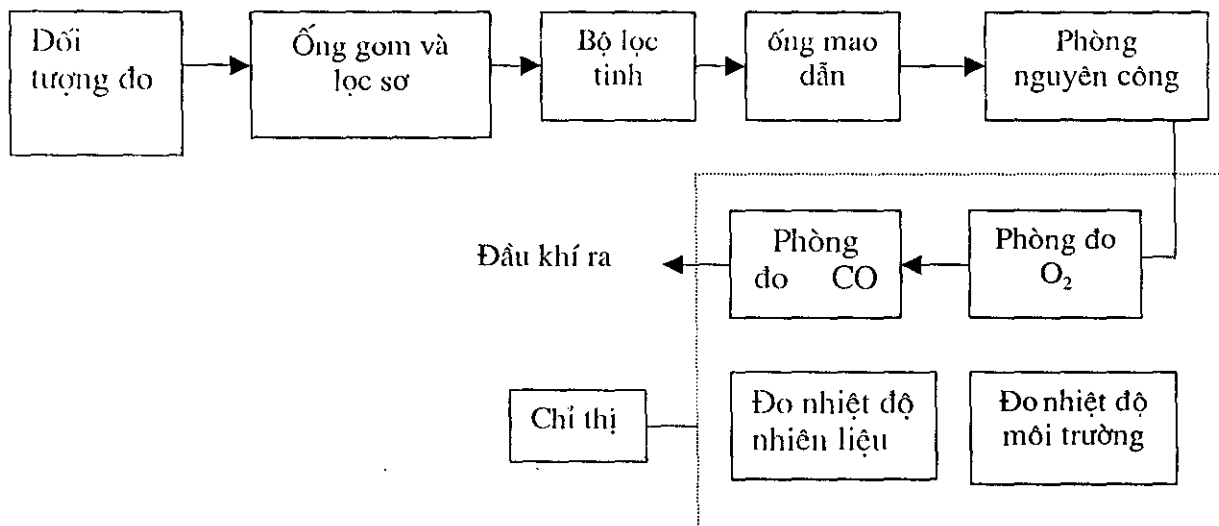
$$K_1 = 65;$$

Hệ số không khí dư λ đầu ra trong quá trình cháy được tính theo công thức CO_2 của khối đầu ra được tính tương ứng với CO_{2max} và % CO_2 đầu ra đo được với:

$$\lambda = \frac{21.\%O_2}{21.\%O_2 - \%O_2} - 1$$

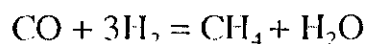
$$CO_2 = \frac{CO_{2max} \cdot (21 - O_2)}{21}$$

Sơ đồ khối của thiết bị đo được thực hiện như sau:



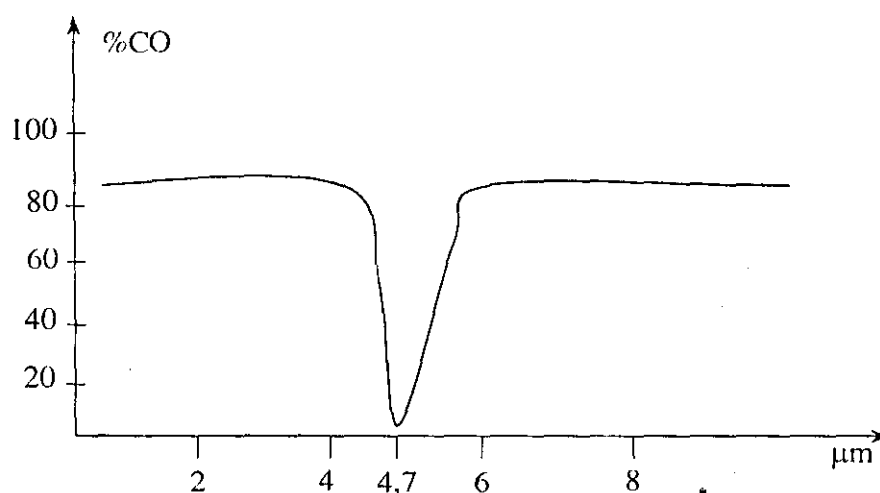
Với phương pháp này và thiết bị được trang bị chúng ta có khả năng thực hiện quá trình đốt cháy nhiên liệu với khí thải ra theo đúng tiêu chuẩn môi trường đã được quy định.

Đây là thiết bị đo nhanh. Để đo chính xác CO người ta dùng phương pháp sắc ký khí theo nguyên tắc mẫu khí có chứa CO cần đo cho đi qua cột sắc khí được tách CO ra khỏi các thành phần khí khác. Khí CO vừa tách được thành Metan bằng dòng khí Hydro trên xúc tác Niken nóng (Có thể dùng chất xúc tác hoặc chất hỗ trợ khác) Ta được phản ứng :



Tín hiệu sắc ký nhận được tỷ lệ với lượng CO có trong mẫu.

Nếu dùng phương pháp tia hồng ngoại thì ta biết rằng OC hấp thụ tia hồng ngoại ở dải 4,7 μm theo đồ thị:



Đo mức hấp thụ tia hồng ngoại 4,7 μm ta xác định được nồng độ OC

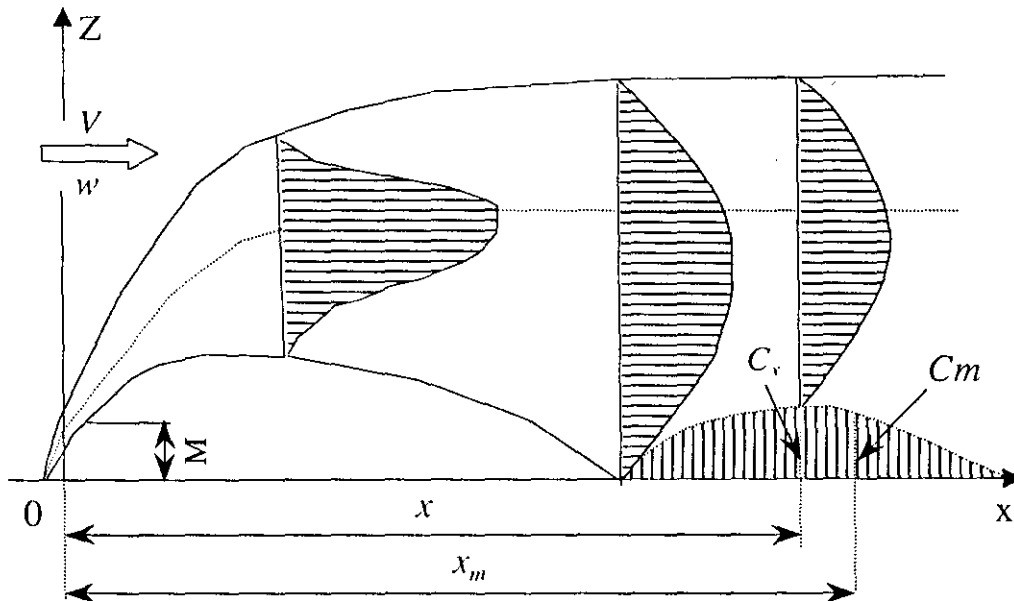
2. Tính toán nồng độ chất độc hại trong không khí

Để xác định nồng độ OC tồn tại trong môi trường, ta không thể dựa vào lượng OC đo được ở trong ống khói ký hiệu là E (Emission) mà phải đo nồng độ chất ô nhiễm (ở đây là OC trong môi trường ký hiệu là C).

Để xác định C trước tiên phải tính toán nồng độ chất độc hại trong không khí (C) bằng một phương trình phân bố.

Trong quá trình khuếch tán các chất ô nhiễm trong không khí thường được đặc trưng bằng trị số nồng độ chất ô nhiễm phân bố trong không gian và thay đổi theo thời gian, phụ thuộc vào hướng gió và tốc độ gió.

Vùng không khí gần mặt đất bị ô nhiễm thường bắt đầu từ vị trí cách chân ống khói 4 ÷ 20 lần chiều cao ống khói. Vị trí cách chân ống khói 10 ÷ 40 lần chiều cao ống khói có nồng độ ô nhiễm cực đại theo hình dưới:



Trên mặt cắt ngang của luồng, nồng độ ở trục luồng là lớn nhất và càng ra xa nồng độ càng giảm dần. Khi trời lặng gió luồng khói phục tăng lên và gây ô nhiễm xung quanh ống khói.

Về tổng quát nồng độ trung bình chất ô nhiễm phân bố trong không gian và thời gian được xác định từ phương trình vi phân cơ bản.

$$\frac{(\partial c)}{(\partial t)} + u \frac{(\partial c)}{(\partial x)} + v \frac{(\partial c)}{(\partial y)} + w \frac{(\partial c)}{(\partial z)} = \frac{\partial}{\partial x} [(k_x) \frac{(\partial c)}{(\partial x)}] + \frac{\partial}{\partial y} [(k_y) \frac{(\partial c)}{(\partial y)}] + \frac{\partial}{\partial z} [(k_z) \frac{(\partial c)}{(\partial z)}] + \alpha_1 c - \alpha_2 c$$

Trong đó :

c - Nồng độ chất ô nhiễm trong không khí.

x, y, z - Tọa độ của điểm tính toán trong không gian.

t - Thời gian.

k_x, k_y, k_z - Các thành phần của hệ số khuếch tán chất ô nhiễm.

α_1 - Hệ số kể thêm lượng ô nhiễm trên dòng khuếch tán.

α_2 - Hệ số kể đến sự biến hoá từ chất ô nhiễm này sang chất ô nhiễm khác do các phản ứng hoá học xảy ra trên dòng khuếch tán.

Để giải phương trình, ta giả thiết nguồn gây ô nhiễm ổn định theo thời gian nghĩa là: $(\partial c)/(\partial t) = 0$.

Tính theo mặt phẳng mặt đất nghĩa là :

$$z = \text{const và ta có: } (\partial c)/(\partial z) = (\partial^2 c)/(\partial^2 z) = 0.$$

Tính sự phân bố chất ô nhiễm theo trục x trùng với hướng gió thì thành tốc độ gió chiếu lên trục y bằng không.

Chuyển động phương đứng của chất độc thường nhỏ so với tốc độ gió nên có thể bỏ qua.

Để giải phương trình này nếu lấy gốc toạ độ là chân ống khói. Bỏ qua quá trình biến đổi hoá học chất ô nhiễm trên dòng khuếch tán, xem vận tốc gió v có hướng theo trục x, mô hình Gauss coi hình chiếu Vector v_x, v_y rất nhỏ ta có:

$$(\partial c)/(\partial t) + v(\partial c)/(\partial x) = (\partial)/(\partial y)[k_y(\partial c)/(\partial y)] + (\partial)/(\partial z)[k_z(\partial c)/(\partial z)]$$

Sutton và Pasquill đã giải phương trình vi phân bằng biến đổi Fourier, được công thức tính nồng độ chất ô nhiễm theo mô hình Gauss.

$$C_{(x,y,z)} = [E/(2\pi v \delta_y \delta_z)] \exp[(-y^2)/2\delta_y^2] \\ \{ \exp[(z-h)^2/(z\delta_z^2)] + \exp[-(z+h)^2/(z\delta_z^2)] \}$$

E - Lượng chất ô nhiễm phát ra từ nguồn trong một đơn vị thời gian (E = Emission).

V - Tốc độ gió theo trục x

$\delta_y \delta_z$ - Hệ số khuếch tán của khí quyển theo trục ngang y, trục đứng z (có bảng cho sẵn).

H - Chiều cao hiện dạng của ống khói với $H = h + \Delta H$.

h - Chiều cao thực của ống khói

ΔH - Độ cao phụt lên thẳng của khí thải $\Delta H = k_i (dv_i)/(\varphi v_{i0})$

K_i - Hệ số khuếch tán chất ô nhiễm ($K_i = 1,6 \div 2,0$)

d - Đường kính miệng thải ra của ống khói (m)

V_f - Tốc độ trung bình của ống khói thải phụt ra tại miệng ra của ống thải (m/s).

φ - Trị số xét đến sự biến thiên tốc độ gió theo chiều cao, lấy chiều cao của miệng ra ống khói.

V_{10} - Tốc độ gió trung bình ở độ cao 10m (m/s)

Để tính C còn có nhiều phương pháp nữa như phương pháp Boyukob.

Xét ví dụ sau:

Xác định nồng độ chất độc hại cực đại do một nguồn điểm cao gây ra và kiểm tra khoảng cách li vệ sinh giữa nhà máy và khu dân cư có đạt yêu cầu không.

Cho đường kính ống khói $D = 0,8$ m; chiều cao ống khói $H = 31,5$ m, chất thải là cacbon monoxit (CO), lượng chất thải là $M = 0,4$ g/s tốc độ phụt ở miệng ống khói là $w_f = 15,9$ m/s. Lưu lượng hỗn hợp khí thải là $L = 8$ m³/s. Hiệu số nhiệt độ của khí thải và không khí xung quanh $\Delta T = 34 - 27 = 7$ °C.

Hệ số phân tầng khí quyển của vùng là $A = 200$.

Khoảng cách li giữa nhà máy và khu dân cư là 100 m.

Theo công thức

Tính nồng độ cực đại theo công thức

$$f = 10^3 \cdot \frac{w_f^2}{H^2 \cdot \Delta T} = 10^3 \cdot \frac{15,9^2 \cdot 0,8}{31,5^2 \cdot 7} = 1,83$$

$$\left. \begin{array}{l} f = 1,83 < 100 \\ \Delta T = 7^\circ \text{C} > 0 \end{array} \right\}$$

nguồn này là nguồn nóng.

Tính nồng độ cực đại theo công thức:

$$C_m = \frac{AMFmn}{H^2 \sqrt[3]{L\Delta T}}$$

Với $f = 1,83$ có $m = 0,8$

Tra hệ số n theo biểu đồ phụ thuộc vào v_m .

Theo công thức:

$$V_m = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{L\Delta T}{H}} = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{8.7}{31,5}} = 0,79$$

Ta có $n = 1,63$

Thay vào công thức trên ta được:

$$C_m = \frac{200.0,4.0,8.1,63}{31,5^2 \cdot \sqrt[3]{8.7}} = 0,028 \quad \text{mg} / \text{m}^3$$

Toạ độ của điểm có nồng độ CO cực đại là:

$$x_m = d.H = 5.31,5 = 157,5 \text{ m}$$

Như vậy vị trí điểm có nồng độ CO cực đại nằm trong khu dân cư vì khoảng cách l_1 là 100 m

Đối chiếu tiêu chuẩn vệ sinh, nồng độ cho phép khí CO ở khu dân cư là 3 mg/m^3 cho nên vẫn cho phép.

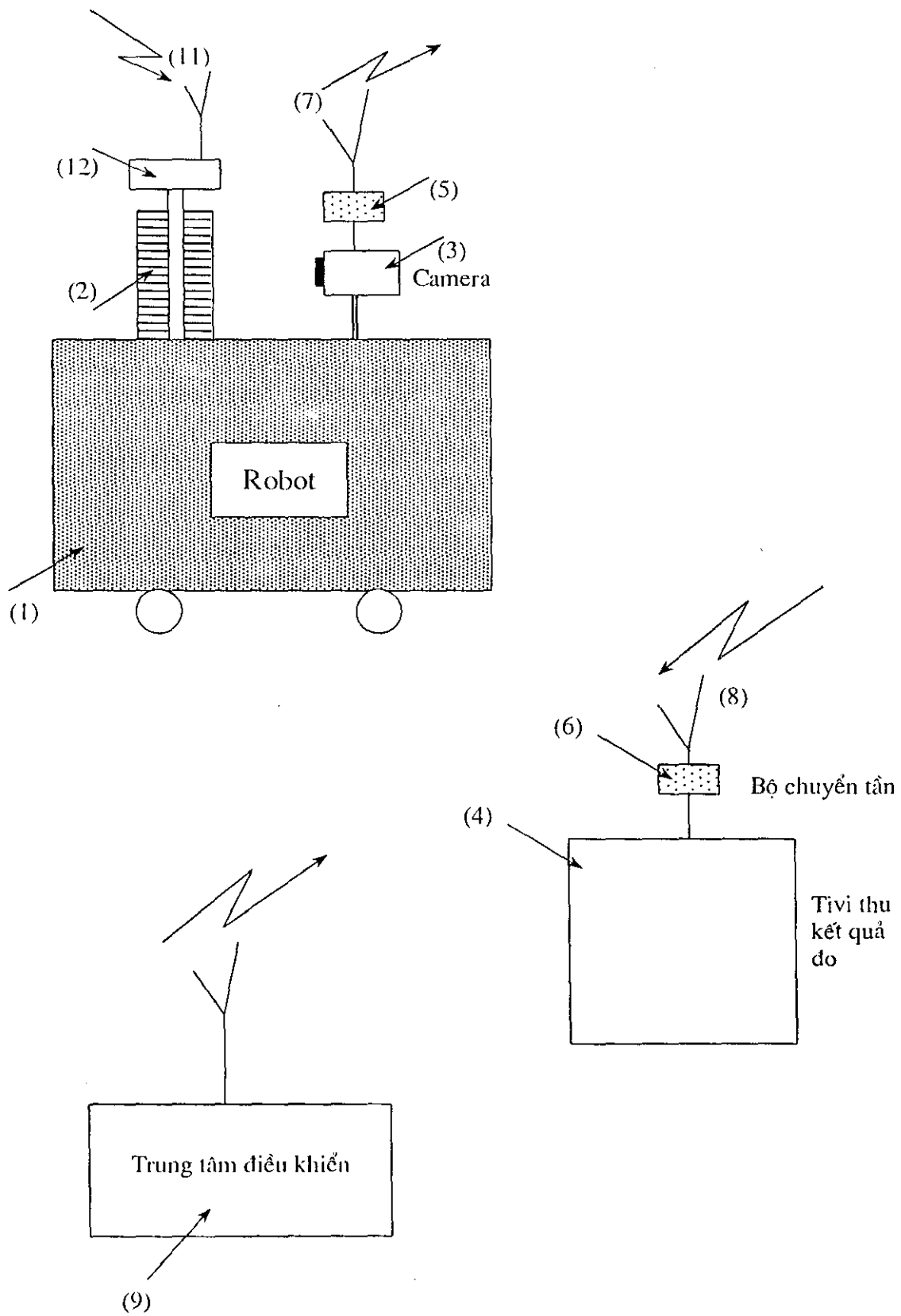
Để đo và khống chế nguồn khí độc phát ra từ ống khói máy điện dự kiến sẽ ứng dụng ở nhà máy điện Uông Bí nếu ta coi khí độc đốt than entrasit chủ yếu là OC và SO_2 và không khí tốc độ quạt gió để điều chỉnh quá trình đốt lò ta dùng sơ đồ khối sau:

Chương 3

HỆ THỐNG ĐO XA KHÔNG DÂY

Để truyền kết quả đo đi xa có nhiều phương pháp và tùy từng trường hợp cụ thể ta có thể dùng các phương pháp khác nhau theo hoàn cảnh, địa điểm...v.v. Nói chung còn tùy môi trường và các nguồn phụ như cháy kho hoá chất, ngoài các khí độc thoát ra còn nhiệt độ cao, còn chất phóng xạ hoặc nguồn nổ phụ tiếp theo trong quá trình cháy...Có thể chia hệ thống đo xa theo hai phương pháp là: truyền bằng vô tuyến và truyền tín hiệu bằng dây (hoặc là tín hiệu hình ảnh hoặc là tín hiệu đo) cả tín hiệu số và tín hiệu tương tự. Mỗi phương pháp truyền đều có những ưu nhược điểm của nó. Trong chương 2 chỉ giới thiệu hệ thống đo xa và truyền kết quả đo bằng ảnh vô tuyến, còn chương 3 sẽ giới thiệu hệ thống đo xa truyền tín hiệu đo bằng dây được ghép mạng.

Khí độc hại và khí cháy nổ gọi chung là khí độc hại. Trong trường hợp nguồn khí độc hại thoát ra đột xuất như cháy, nổ, chiến tranh hoá học, kiểm tra chất lượng môi trường nếu đo trực tiếp có thể nguy hiểm đến tính mạng người đo và nhiều khi cũng không thể tiếp cận được. Để thực hiện đo xa trong trường hợp này đề tài dùng robot điều khiển xa đi đến nơi cần đo. Trên robot (1) đặt hệ thống đo (2), kết quả đo do thiết bị đặt trên robot thực hiện và được một camera đọc (3) đọc trực tiếp kết quả đo đó và truyền về trung tâm (4) bằng vô tuyến. Tại trung tâm thiết bị thu là một tivi. Nếu hệ thống phát và thu như trên kênh truyền hình thì sẽ rất phổ thông. Như vậy nếu dùng các kênh chuẩn của tivi sẽ bị nhiễu hoặc gây nhiễu cho các kênh tivi phát trong vùng, đồng thời còn bị lộ bí mật. Để khắc phục hiện tượng này ta dùng thêm khối thu/phát chuẩn (5), (6) ở cả hai đầu phát và thu qua hai ăng ten (7) và (8). Hệ thống đo xa bằng vô tuyến được mô tả ở hình 3-1



Hình 3-1

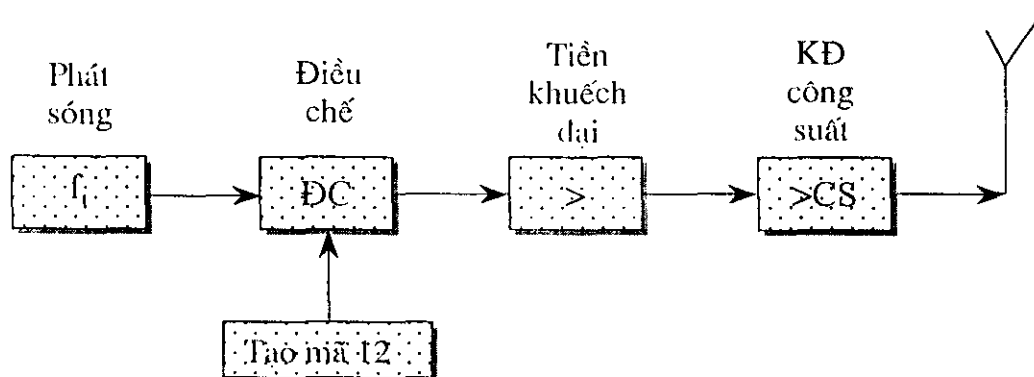
Để điều khiển robot từ trung tâm điều khiển (9), tín hiệu điều khiển được phát đi từ ăng ten (10) và đến ăng ten thu (11) trên robot. Tín hiệu được đưa tới bộ thu tín hiệu điều khiển (12), sau đó giải mã và đưa tới cơ cấu chấp hành điều khiển robot. Sau đây ta xét chi tiết thêm từng khối chức năng trên robot bao gồm:

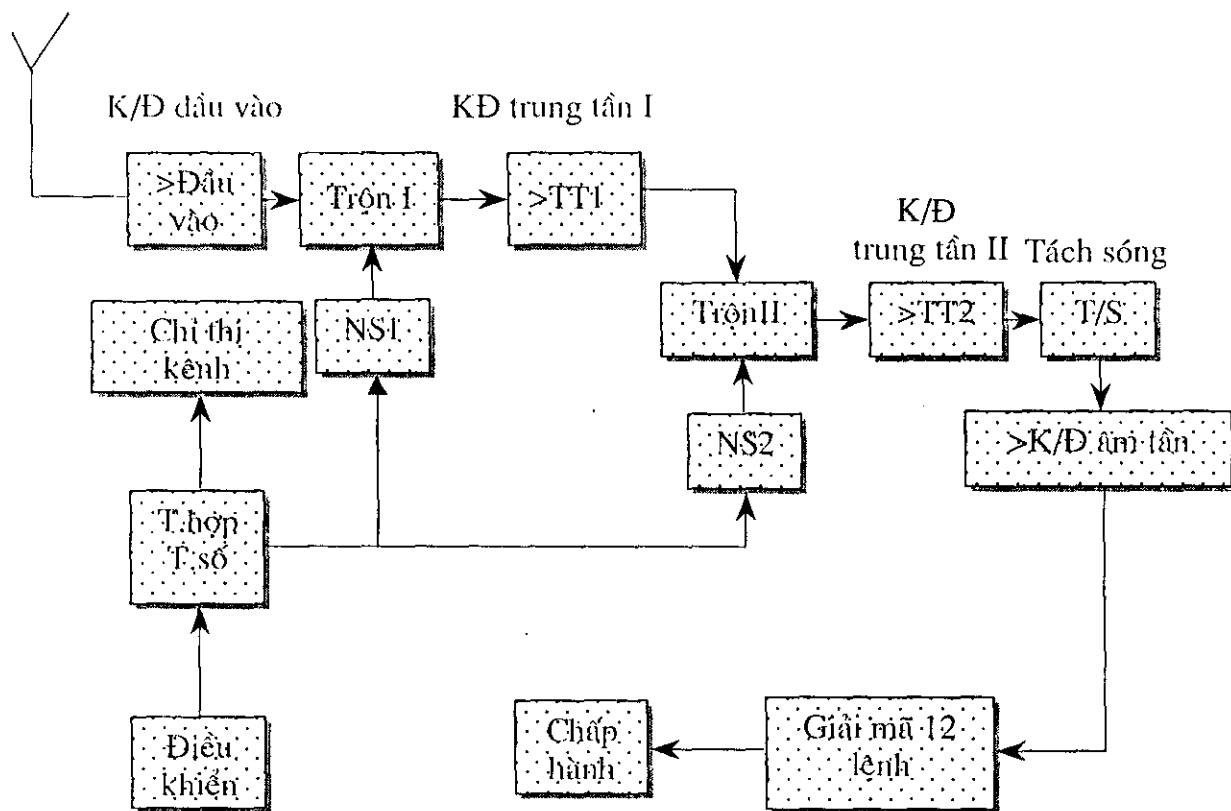
1. Khối thu phát tín hiệu điều khiển (9) và (12).
2. Khối đo lường (2).
3. Khối đọc và truyền kết quả đo đi xa (3), (4), (5), (6), (7), (8).
4. Kết cấu cơ điện của robot.

Ở đây chỉ xét trọng tâm hai khối là khối thu phát tín hiệu điều khiển và kết cấu cơ điện của robot.

I. KHỐI THU/PHÁT TÍN HIỆU ĐIỀU KHIỂN

1. Sơ đồ nguyên lý





2. Nguyên lý hoạt động

Phía phát:

Bộ tạo dao động:

Tạo sóng mang với tần số f_c , đây là mạch tạo dao động dùng thạch anh có tần số ổn định rất cao bởi thạch anh không chịu ảnh hưởng của nhiệt độ, độ ẩm và các tác dụng hoá học khác. Với bộ tạo dao động dùng thạch anh thì độ ổn định tần số $\Delta f/f = 10^{-6} \div 10^{-10}$. Có thể dùng thạch anh trong các bộ dao động với tần số cộng hưởng song song hoặc tần số cộng hưởng nối tiếp.

Bộ phận điều chế:

Tín hiệu f_s từ bộ mã đưa vào bộ điều chế sóng mang với tần số sóng mang f_s . Vì thế thông qua bộ phận điều chế tín tức ở miền tần số thấp được chuyển sang miền tần số cao để truyền đi xa, tức là quá trình ghi tín tức vào một dao động cao tần nhờ biến đổi một vài thông số như biên độ, tần số ω . Trong sơ đồ khối chúng ta dùng điều biên.

Như vậy tại đầu ra bộ điều chế tín hiệu sẽ được ghi vào hai biên tần:

$$(\omega_t - \omega_{smax}) \text{ tới } (\omega_t - \omega_{smin}) \text{ và } (\omega_t + \omega_{smin}) \text{ tới } (\omega_t + \omega_{smax})$$

Bộ điều khiển ở cự ly xa thì tín hiệu sẽ ở trong phạm vi tần số 20- 30MHz, nếu điều khiển đo công suất khi đầu ra bộ điều chế nhỏ bởi chỉ tập trung ở hai biên tần mà công suất hai biên tần chỉ bằng 1/3 công suất tải tin. Do vậy tín hiệu phải đi qua hai tầng tiền khuếch đại và khuếch đại công suất.

Bộ phận tiền khuếch đại có tác dụng khuếch đại tín hiệu, tính chọn lọc tần số, ổn định, giảm tạp âm và méo phi tuyến, bộ phận này có tác dụng tự động điều chỉnh hệ số khuếch đại đảm bảo mức tín hiệu ra không đổi khi mức tín hiệu vào thay đổi, có khả năng tự điều chỉnh tần số và dải thông.

Tín hiệu tại đầu ra bộ tiền khuếch đại sẽ được đưa tới bộ khuếch đại công suất, tầng này có nhiệm vụ đưa ra công suất đủ lớn để đưa ra các anten phát. Tầng khuếch đại công suất phải đảm bảo hệ số khuếch đại công suất K_p và hiệu suất. Các mạch khuếch đại công suất có thể mắc theo hai kiểu: khuếch đại kéo song song và khuếch đại đẩy kéo nối tiếp. Với mạch mắc kiểu này thì sẽ tăng được công suất, hiệu suất và giảm được méo phi tuyến. Các tầng đẩy kéo thông thường được làm việc ở chế độ AB hoặc B. Tín hiệu sau khi qua tầng khuếch đại công suất, sẽ được đưa tới anten để bức xạ ra không gian.

Phía thu:

Tín hiệu được bắt tới anten phía thu gọi f_{th} . Tín hiệu được thu bởi anten thu, sau đó qua tầng khuếch đại đầu vào, tầng khuếch đại đầu vào có tác dụng khuếch đại tỉ số S/N, tức là khuếch đại tín hiệu lớn hơn nhiều lần nhiễu, sau đó đưa tới bộ trộn 1. Bộ trộn 1 tác dụng lên hai tín hiệu f_{th} và f_{ns} . Đầu của bộ

trộn nhận được các thành phần tần số tổng và hiệu này tức là $f_{th} + f_{ns}$, $f_{th} - f_{ns}$. Tín hiệu có tần số mong muốn sẽ được tách ra bởi một bộ lọc.

Người ta có thể trộn tần theo hai phương pháp: dùng phần tử tích cực tuyến tính hoặc phần tử tích cực phi tuyến. Nhờ bộ trộn tần, mạch cộng hưởng các tầng trung gian của máy thu đều được điều chỉnh để cộng hưởng tại một tần số cố định, quá trình trộn tần được thực hiện khi $f_{ns} \gg f_{th}$, bộ trộn tần phải được đảm bảo các chỉ tiêu như: Méo phi tuyến nhỏ, phổ tín hiệu ra hẹp, triệt tiêu các hài bậc cao (Không có hài bậc chẵn và hài tần số trung gian), chịu đựng được điện áp cao.

Tín hiệu sau khi qua bộ trộn tần được đưa tới bộ khuếch đại trung tần. Bộ khuếch đại trung tần cũng có tác dụng khuếch đại tín hiệu cao hơn nhiều lần nữa. Sau đó được đưa tới bộ trộn tần hai. Bộ trộn tần hai cũng có tác động lên hai tín hiệu vào là tín hiệu trung tần 1 và tín hiệu ngoại sai để cho ra một tần số mong muốn, tần số này được khuếch đại bởi bộ khuếch đại trung tần 2 tới bộ tách sóng, tín hiệu đưa tới bộ tách sóng nhằm khôi phục lại tín hiệu điều chế ban đầu, điều quan trọng trong quá trình tách sóng phải quan tâm đó là méo phi tuyến.

Có hai loại tách sóng đó là tách sóng biên độ và tách sóng tần số, ta chỉ quan tâm tới tách sóng biên độ, hệ số tách sóng là tham số quan trọng của quá trình tách sóng, hệ số tách sóng càng lớn thì hiệu quả tách sóng càng lớn. Nếu trong quá trình tách sóng, $K_{ts} = \text{const}$ thì bộ tách sóng được gọi là tuyến tính không gây méo phi tuyến.

Tín hiệu sau khi qua mạch tách sóng sẽ tới bộ khuếch đại âm tần, tức là khuếch đại tín hiệu ban đầu để đưa vào bộ giải mã từ bộ giải mã sẽ đưa tới khối chấp hành.

Tín hiệu từ hai bộ ngoại sai đưa tới bộ tổng hợp tần số, dưới tác dụng của bộ điều khiển sẽ đưa ra các chỉ thị kênh.

II. KẾT CẤU PHẦN CƠ ĐIỆN

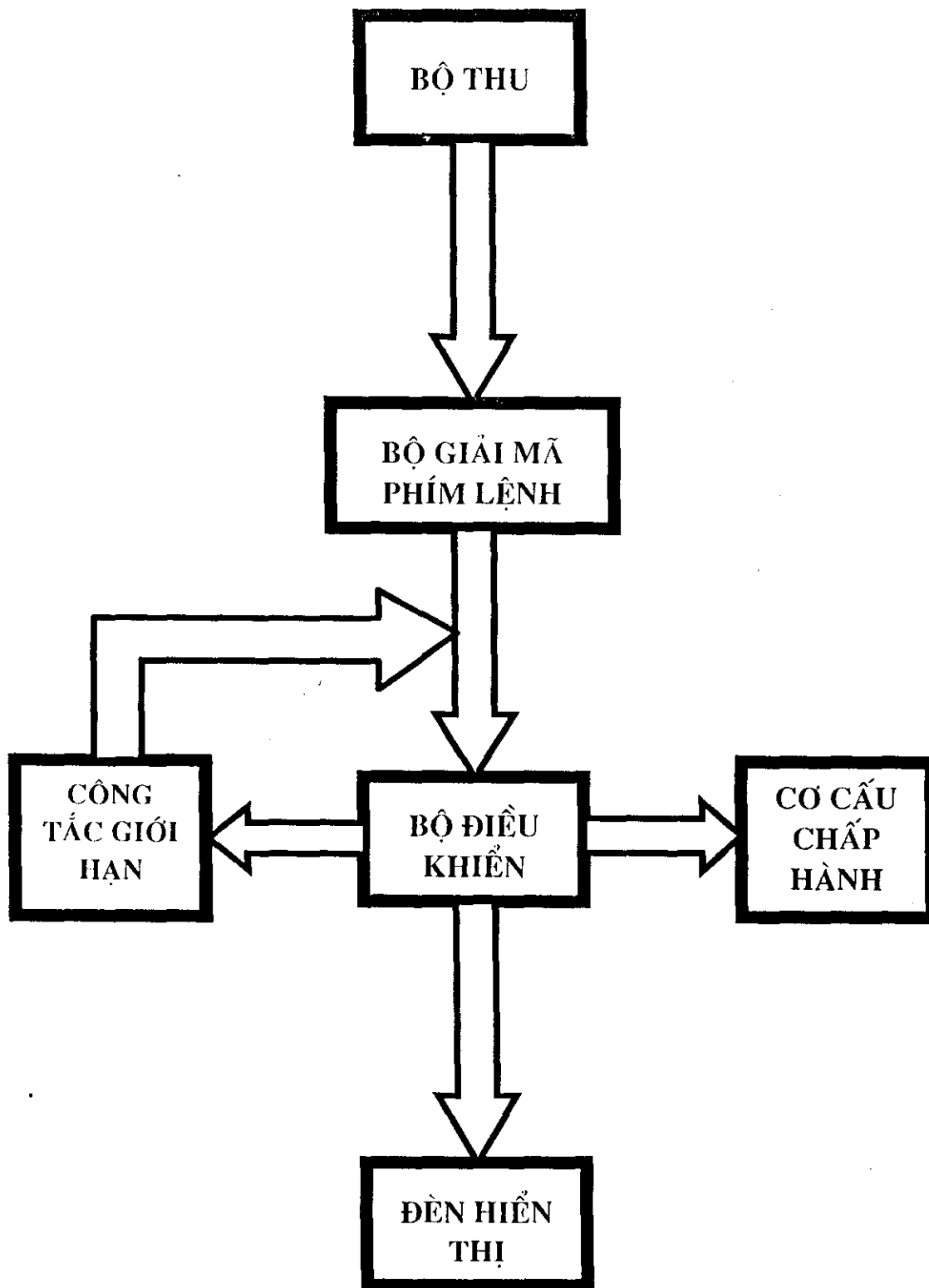
1. Cấu tạo

- Một động cơ điều khiển việc di chuyển của toàn bộ robot tiến hoặc lùi thông qua bánh răng chuyển tốc, đảm bảo hoạt động mạnh và ổn định. Thực hiện tốt yêu cầu chuyển động, dừng chính xác.
- Một động cơ làm nhiệm vụ chuyển hướng di chuyển của robot với góc định hướng chính xác nhằm thực hiện chuẩn xác yêu cầu thay đổi hướng di chuyển của người điều khiển.
- Một động cơ nâng hạ camera theo dõi, quan sát ở mọi mức độ cao thấp phù hợp với thông số cần theo dõi, quan sát và tín hiệu được truyền về phòng xử lý trung tâm. Toàn bộ hệ thống nâng hạ được thiết kế chắc chắn, hoạt động nhẹ nhàng nhờ trục xoắn đảm bảo không rung, lắc.
- Một động cơ nhỏ gắn cánh quạt đưa lượng khí cần đo tới sensor.
- Ngoài ra còn một động cơ làm nhiệm vụ xoay camera theo hai hướng phải trái, phục vụ trong các trường hợp khi muốn xem thông số đo đạc trên máy đo hoặc quay về trước để theo dõi hướng di chuyển của robot.
- Mặt trước của Rôbot có gắn hệ thống công tắc nguồn dùng ngắt nguồn khi không làm việc, cùng với hệ thống đèn hiển thị chức năng thao tác gồm:
 - + Đèn báo nguồn
 - + Đèn báo lái phải
 - + Đèn báo lái trái
- Ngoài ra còn gắn 3 đồng hồ đo dòng hoạt động của các động cơ và toàn bộ robot nhằm kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa thuận tiện.
- Đồng bộ với hai đèn báo lái trên còn dùng 2 đèn to gắn trên đỉnh robot để báo hiệu dễ dàng.

2. Đặc tính kĩ thuật của bộ phận điều khiển và cơ cấu chấp hành

- Động cơ di chuyển tiến, lùi:
 - Loại động cơ 1 chiều
 - Điện áp hoạt động 12 V
 - Công suất 40 W
- Động cơ lái phải, trái:
 - Động cơ 1 chiều
 - Điện áp 12V
 - Công suất 30W
- Động cơ nâng hạ:
 - Động cơ 1 chiều
 - Điện áp 12V
 - Công suất 30W
- Động cơ xoay camera:
 - Động cơ 1 chiều
 - Điện áp 12V
 - Công suất 20W
- Động cơ quạt hút khí:
 - Động cơ 1 chiều
 - Điện áp 12V
 - Công suất 5W

3. Sơ đồ khối bộ điều khiển



- Bộ thu & giải mã phím lệnh

Điện áp hoạt động 9V

Số lệnh: 12

- Bộ điều khiển gồm 13 Rơle 12V 1 chiều

Loại 4 cặp tiếp điểm

Dòng tiếp điểm 5A

Trong đó:

Ba Rơle điều khiển tiến lùi

Một Rơle dừng

Hai Rơle điều khiển lái phải, trái

Hai Rơle nâng hạ camera

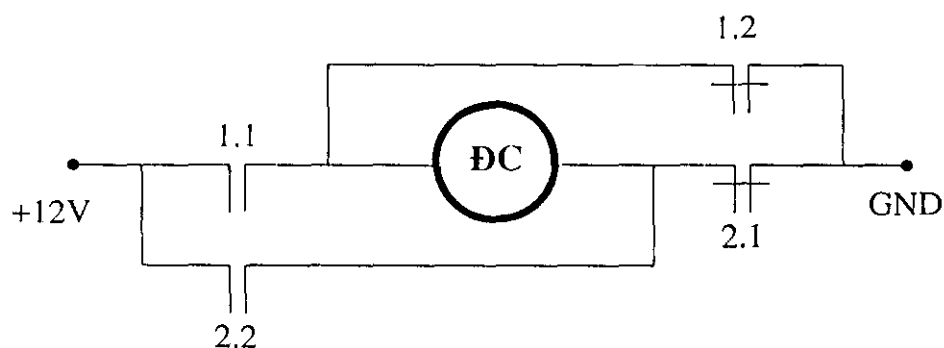
Hai Rơle xoay camera

Một Rơle bật quạt hút khí

Một Rơle tắt quạt hút khí

4. Nguyên lý hoạt động

- Động cơ xoay camera phải, trái:



- Trường hợp xoay phải:

Khi người điều khiển cần xoay camera theo chiều phải sẽ tác động 1 lệnh vào bộ phát vô tuyến tại trung tâm điều khiển, khi đó ở 1 trong 12 đầu ra của bộ thu có điện áp 12 V kích cho Rơle 1 đóng. Trong trường hợp này, tiếp điểm 1.1 đang từ trạng thái thường mở chuyển sang trạng thái đóng, đồng thời tiếp

điểm 1.2 sẽ hở mạch chống chập, tiếp điểm 2.1, 2.2 giữ nguyên trạng thái vì cuộn hút không được cấp điện sẽ làm cho hệ thống được kín mạch - động cơ được cấp điện 12V nên quay theo 1 chiều (tác dụng xoay camera theo chiều phải).

Bây giờ nếu người điều khiển vô ý ấn nhầm sang nút điều khiển xoay trái thì Rơle 2 sẽ làm việc làm thay đổi trạng thái của 2 tiếp điểm 2.1 từ thường đóng chuyển sang mở, tiếp điểm 2.2 từ thường mở chuyển sang đóng. Khi đó hệ thống sẽ hở mạch cắt cho động cơ không làm việc, đồng thời chống chập nguồn +12V xuống mát.

- Trường hợp xoay trái:

Khi điều khiển xoay trái cuộn hút Rơle 2 được cấp điện nên Rơle 2 làm việc, khi đó Rơle 1 không làm việc nên dòng điện chạy qua tiếp điểm 2.2 - động cơ - tiếp điểm 1.2 xuống mát - động cơ chạy theo chiều ngược lại tác dụng xoay trái

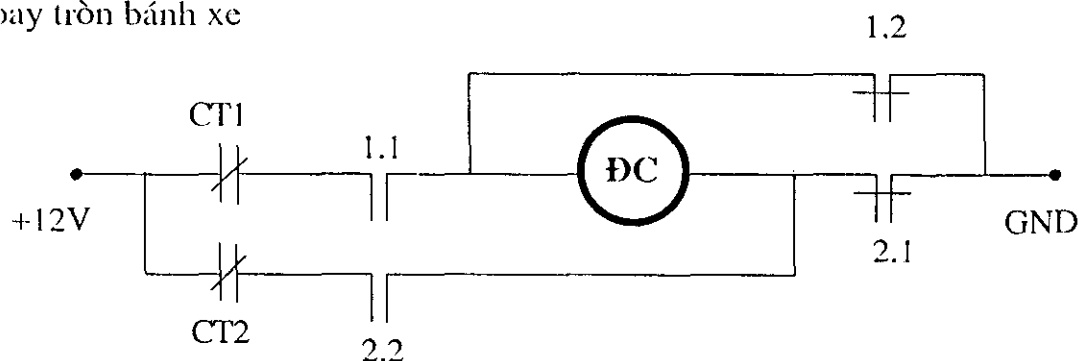
Vấn đề bảo vệ chống chập cũng giống như đối với trường hợp camera xoay phải nhưng khác thứ tự Rơle 2 trước Rơle 1 sau.

- Động cơ nâng hạ camera:

Sơ đồ nguyên lý và nguyên tắc hoạt động cũng giống như động cơ xoay camera phải & trái

- Động cơ lái phải, trái

Về phương pháp điều khiển và sơ đồ nguyên lý cũng gần giống như trên song động cơ này gắn thêm hệ thống công tắc hành trình tránh trường hợp lái xoay tròn bánh xe



Ở chế độ di thăng 2 đầu cân gạt lắp ở bộ lái không tác động vào 2 công tắc giới hạn (CT1, CT2) nên 2 công tắc này thường kín sẵn sàng nhận lệnh điều khiển. Lúc này nguyên lý hoạt động chi tiết giống như động cơ xoay camera phải, trái.

Trường hợp ngắt xảy ra khi lái sang phải hoặc sang trái quá.

Hoạt động chi tiết như sau:

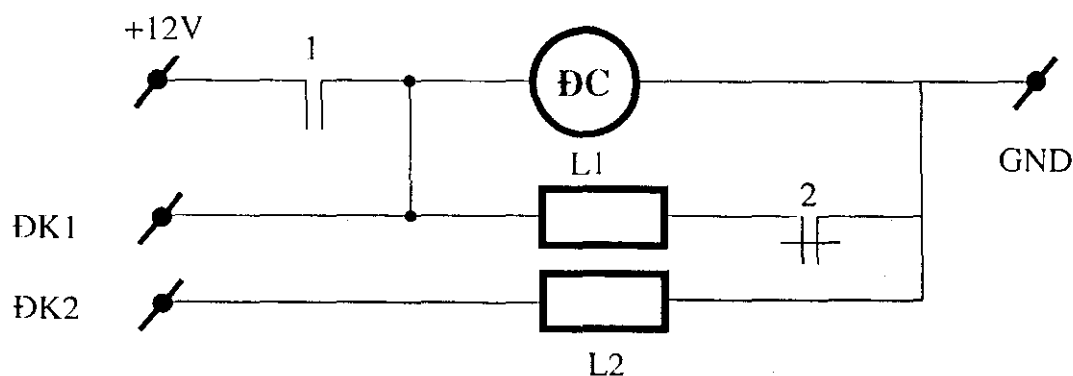
Ví dụ: đang lái phải, Role 1 làm việc nhờ nhận được lệnh điều khiển của người điều khiển, khi đó tiếp điểm 1.1 đóng, 1.2 mở, dòng điện chạy qua CT1, tiếp điểm 1.1, động cơ, tiếp điểm 2.1 về mát, động cơ được cấp điện làm việc.

Khi tới 1 góc nhất định đã đặt trước cân gạt sẽ gạt vào CT1 làm CT1 hở mạch, động cơ mất nguồn cấp nên ngừng làm việc.

Nguyên tắc làm việc tương tự đối với trường hợp lái trái

Hoạt động bảo vệ chống chập của động cơ này cũng hoàn toàn giống như các động cơ trên.

- Động cơ quạt khí tới sensor



Thực ra về nguyên tắc hoạt động rất đơn giản, tuy nhiên có gắn thêm chức năng tự giữ nhằm làm cho quạt hoạt động liên tục tới khi có tác động dừng của người điều khiển.

Khi có lệnh DK1 cuộn L1 làm việc, tiếp điểm 1 đang từ thường mở trở thành đóng cấp nguồn cho động cơ hoạt động. Vì lệnh điều khiển không liên

tục, lúc này cuộn L1 làm việc nhờ được cấp điện qua tiếp điểm 1 của Rơle 1 nên ĐC vẫn tiếp tục làm việc.

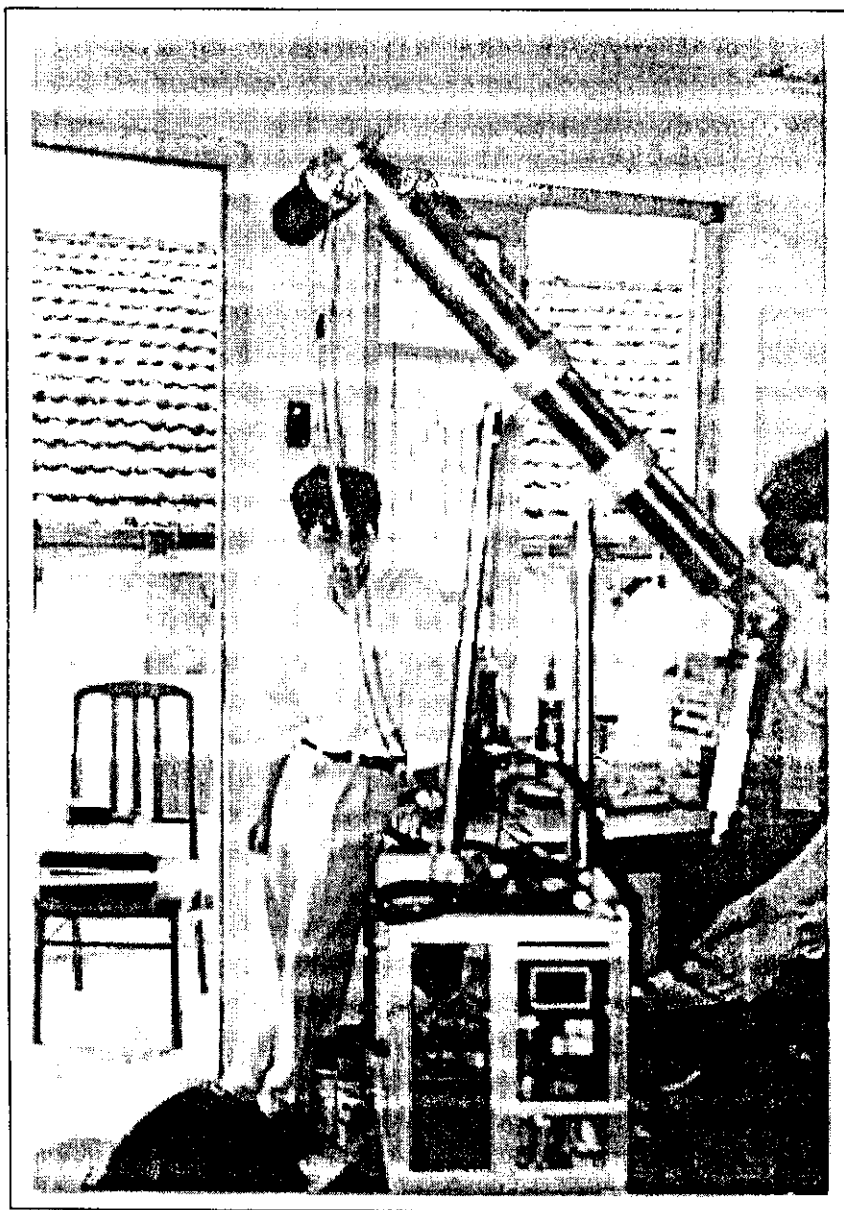
Để ngắt động cơ, tác động lệnh ĐK2 cuộn L2 làm việc, tiếp điểm 2 đang từ thường đóng mở ra làm cuộn L1 mất điện tác động dừng động cơ.

5. Kết cấu cơ khí robot

Hình 3-2

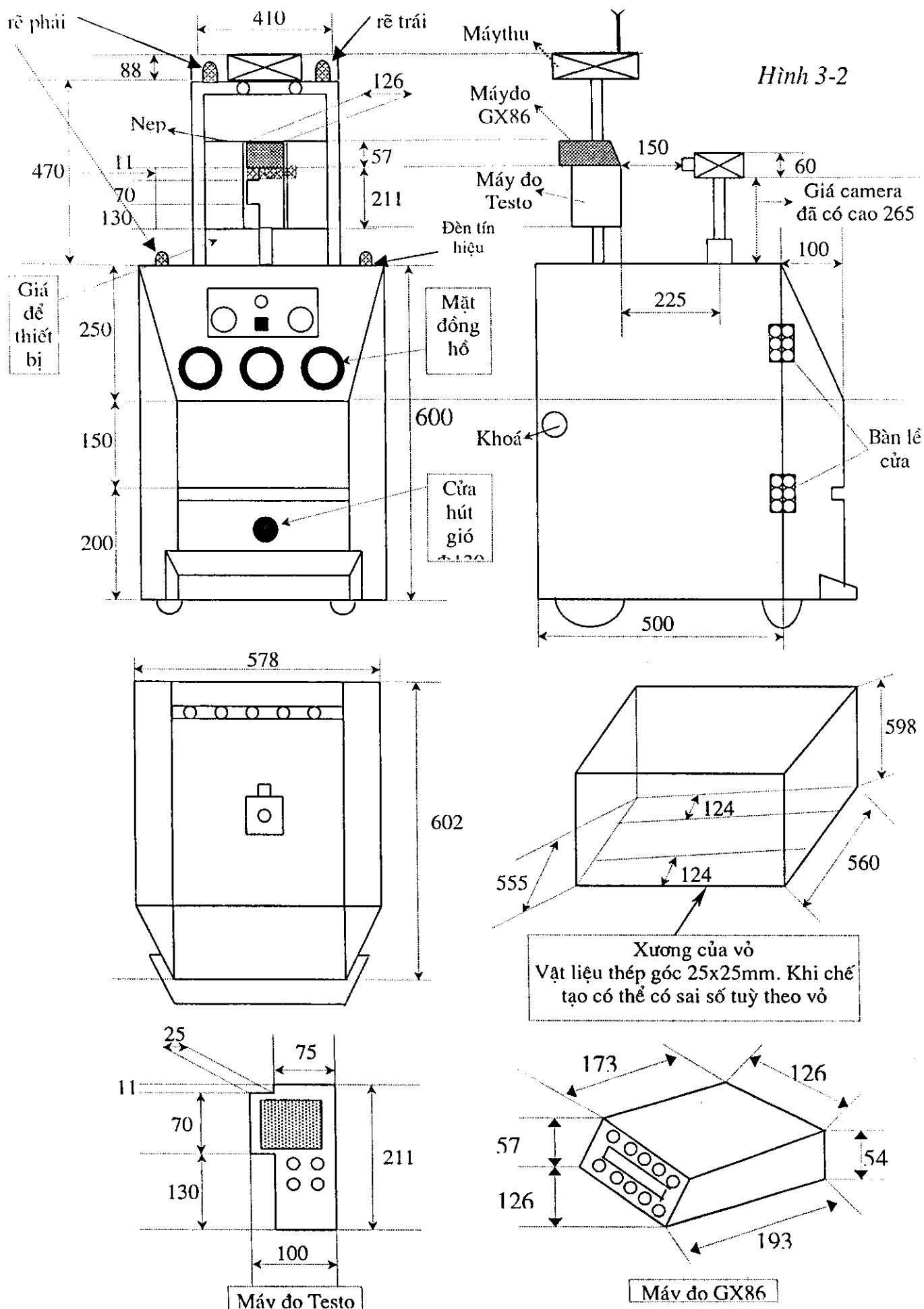
6. Một số hình ảnh về robot







Hình 3-2



Ghi chú: Vỏ làm bằng Tôn đen 1÷1,2mm, Giá đỡ thiết bị thép ống 40x40

Chương 4

HỆ THỐNG ĐO LƯỜNG - CẢNH BÁO VÀ XỬ LÝ KHÍ CHÁY NỔ Ở MỎ THAN

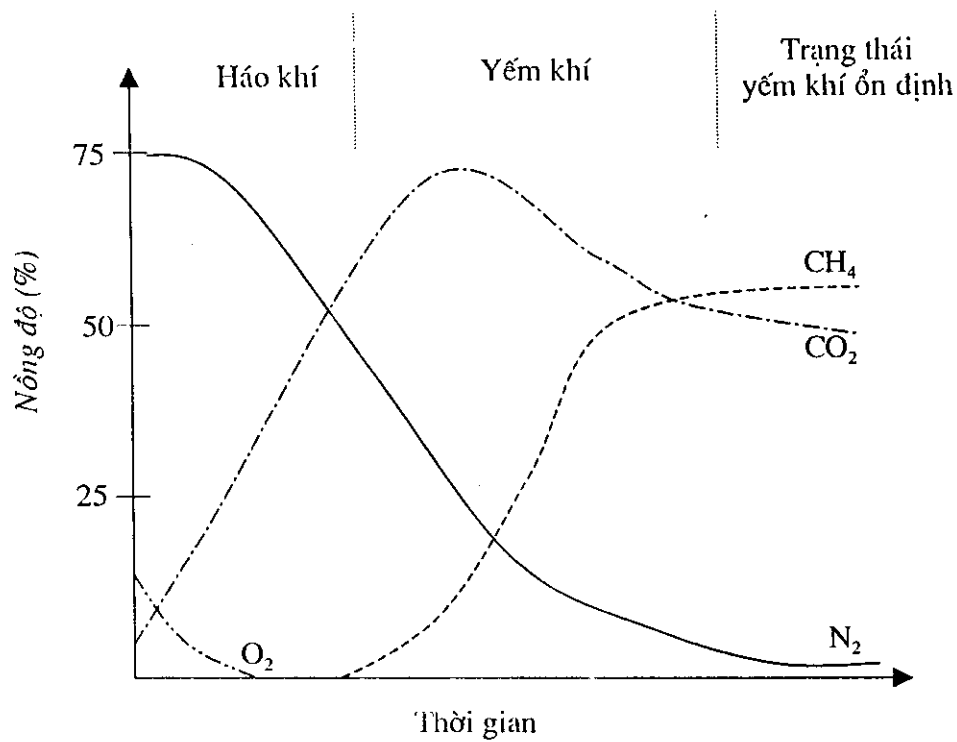
Hiện nay trên thế giới xảy ra sự cố nổ khí ở mỏ than gần như thường xuyên nhất là ở Ucraina. Để khắc phục sự cố này các nước trên thế giới luôn xây dựng và cải thiện hệ thống đo lường, cảnh báo và xử lý khí cháy nổ, khí độc hại ở mỏ than bao gồm khí CH_4 , CO , CO_2 ... Trong phần này đề tài đi vào nghiên cứu đo lường khí cháy nổ (CH_4) và một số thông số phụ tham gia vào nguyên nhân gây ra nổ như nhiệt độ, độ ẩm, áp suất, oxy...

I. TỔNG QUAN

1. Quá trình hình thành và đặc tính của khí cháy nổ

a) *Quá trình hình thành khí cháy nổ*

Trong mỏ than khí cháy nổ là khí Metan (CH_4) với quá trình hình thành khí do các chất thải hữu cơ ở dưới nền đất theo quá trình hoá sinh dưới nền đất (biochemistry of landfill) kết hợp với các chất dinh dưỡng (nutrient N, P, ...) và oxy lúc ban đầu gọi là quá trình hiếu khí sẽ sinh ra các chất CO_2 , H_2O , NO_3^- , PO_4^{3-} , SO_4^{2-} ... sau một thời gian oxy ban đầu giảm dần dẫn đến quá trình yếm khí, các chất sinh ra sẽ là CH_4 , CO_2 , N_2 ... theo đồ thị dưới:

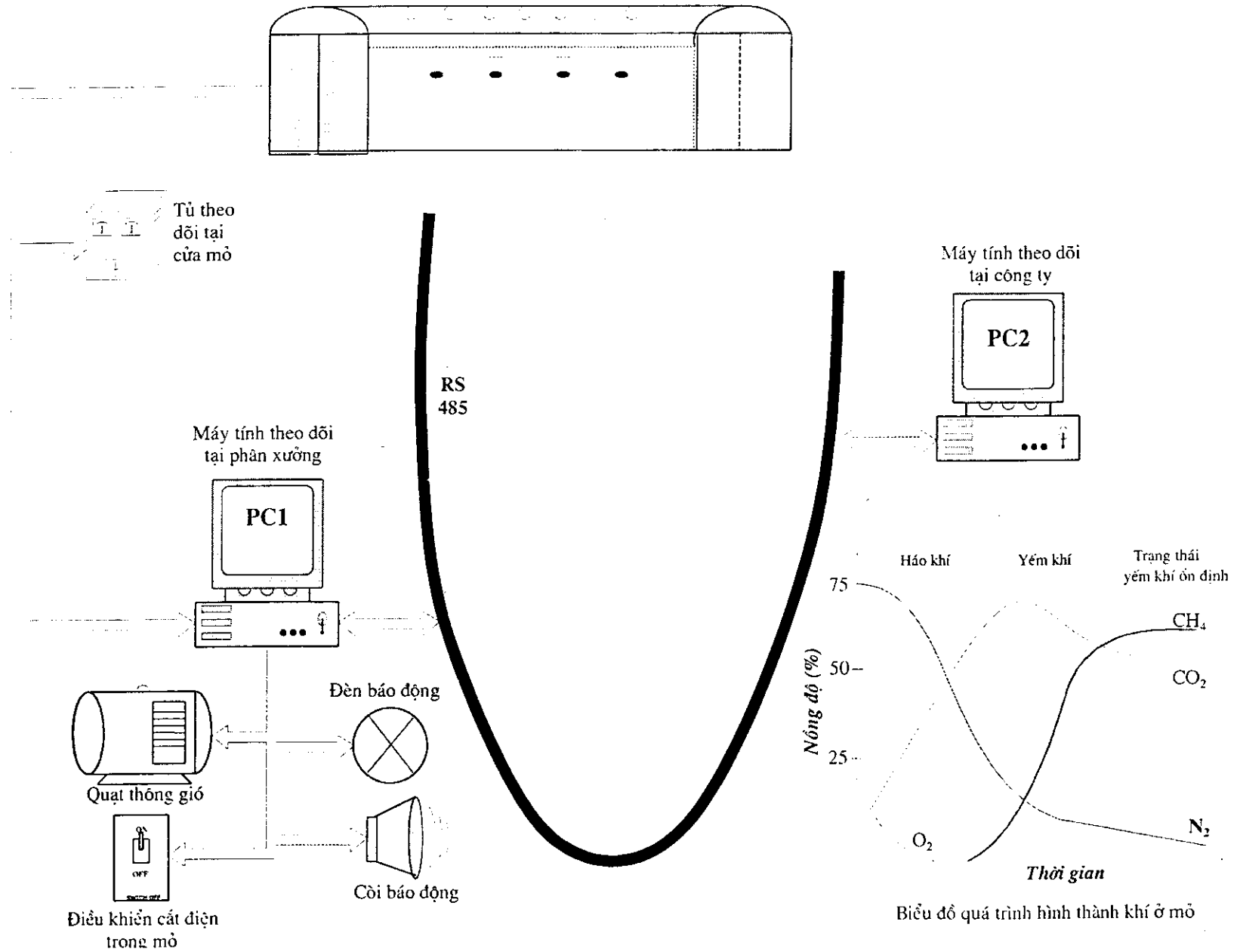


b) Đặc tính cháy nổ

Khí cháy nổ là khí tự nhiên NG (thường là khí ở mỏ than Methane) hoặc khí dầu mỏ PG (thường là Methane, Ethane, Propane, Butane...vv) đặc tính cháy nổ của các khí này như sau:

(Loại khí) Name of gas	(Điểm bốc cháy) ignition point °C	Flash point °C	(Giới hạn nổ) Explosive limit		Vapour density (air =1)
			L.E.L vol %	U.E.L vol %	
Methane	537	Gas	5.0	15	0.55
Ethane	515	Gas	3.0	15.5	1.04
Propane	470	Gas	2.0	9.5	1.56
Butane	365	Gas	1.5	8.5	2.05

2. Sơ đồ cấu trúc hệ thống



II. CỞ SỞ LÝ THUYẾT CHO VIỆC CHỌN CÁC THÔNG SỐ CỦA HỆ THỐNG

1. Các yêu cầu kĩ thuật đối với hệ thống:

Tổng số các điểm đo:

- 5 điểm đo nồng độ khí CH_4
- 1 điểm đo nhiệt độ
- 1 điểm đo độ ẩm
- 1 điểm đo áp suất

Dạng tín hiệu đo: Dạng chuẩn hoá $0 \div 20 \text{ mA}$ hoặc $0 \div 5 \text{ VDC}$. Yêu cầu đặt ra là thường xuyên đo nồng độ CH_4 , nhiệt độ, độ ẩm và áp suất trong một hầm và phát ra tín hiệu cảnh báo (đèn, còi...), đồng thời cắt điện trong hầm khi nồng độ các điểm đo vượt quá giới hạn cho phép. Ngoài ra đối với các kênh đo nồng độ CH_4 , nhiệt độ khi nồng độ vượt quá giới hạn thì điều khiển quạt thông gió làm giảm.

Tín hiệu từ các điểm đo được chuyển đổi thành tín hiệu điện, xử lý sơ bộ, khuếch đại, chuẩn hoá, sau đó được đưa vào máy tính. Tín hiệu đo được xử lý trong máy tính, hiển thị, lưu trữ, cảnh báo và truyền theo đường truyền tín hiệu số về máy tính trung tâm. Máy tính trung tâm có thể theo dõi tại nhiều hầm khác nhau (tùy theo yêu cầu).

Quá trình đo có thể chạy dưới 2 cơ chế:

- Chạy tự động
- Chạy chọn kênh

Tín hiệu truyền lên kênh liên lạc là tín hiệu số.

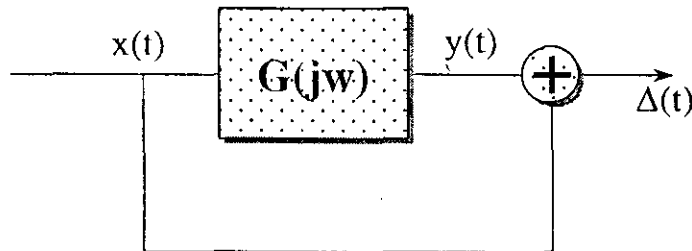
Các thông số cần thiết cho việc thiết kế trong một hầm là:

- Tổng số kênh: 8
- Sai số: 1%
- Tần số truyền của kênh 100KHz

2. Cơ sở lý thuyết của việc tính toán hệ đo xa phân kênh theo thời gian:

Ta có hệ đo xa tín hiệu vào ngẫu nhiên, dừng và có hàm phân bố đều.

$$\Delta(t) = y(t) - x(t)$$



$$\omega(x) = \begin{cases} \frac{1}{x_2 - x_1} & x_1 \leq x \leq x_2 \\ 0 & x < x_1 \quad \text{and} \quad x > x_2 \end{cases}$$

$$S_n(\omega) = \begin{cases} a & |\omega| \leq \omega_{gh} \\ 0 & |\omega| \geq \omega_{gh} \end{cases}$$

Tín hiệu ra y phụ thuộc vào tín hiệu vào và đặc tính của hệ thống.

$y(t)$ là tín hiệu ngẫu nhiên.

$$S_y(\omega) = |G(j\omega)|^2 S_x(\omega)$$

$G(j\omega)$ là đặc tính tần số phức của hệ.

➤ Sai số động của hệ:

$$\Delta_d = y(t) - x(t)$$

$$w_1(j\omega) = \frac{\Delta_d}{x(t)} = \frac{y(t) - x(t)}{x(t)} = G(j\omega) - 1$$

Đặc tính động của mô hình sai số:

$$\begin{aligned} S_{\Delta_d}(\omega) &= |w_1(j\omega)|^2 S_x(j\omega) \\ &= |G(j\omega) - 1|^2 S_x(\omega) \end{aligned}$$

Phương sai của sai số động:

$$D(\Delta_d) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} Sd(\omega) d\omega$$

Kỳ vọng toán học của sai số động $M(\Delta_d) = 0$

➤ Sai số tĩnh: Nếu sai số tĩnh có tính Ergodic lúc đó ta có thể lấy trung bình trong thời gian.

$$M(\Delta_t) = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_0^T \Delta t \cdot dt$$

$$D(\Delta_t) = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_0^T (\Delta t - M(\Delta t))^2 dt$$

Do Δ_t và Δ_d là độc lập

$$D(\Sigma) = D(\Delta_d) + D(\Delta_t)$$

$$M(\Sigma) = M(\Delta_d) + M(\Delta_t)$$

$$= M(\Delta_t) \quad \text{Vì } M(\Delta_d) = 0$$

➤ Sai số động do phân kênh theo thời gian:

Do truyền theo kênh liên lạc, tín hiệu sẽ bị trễ đi một khoảng thời gian T_z .

Sai số trong việc xấp xỉ hoá sẽ là sai số động trong quá trình rời rạc hoá.

$t = t_i + \tau$ ở đây τ là giá trị bất kì trong khoảng $T_z \rightarrow T_z + T$. Lúc đó sai số do quá trình xấp xỉ hoá tính như sau:

$$\Delta_a(t_i + \tau) = y(t_i + \tau) - x(t_i + \tau)$$

với $y(t_i + \tau) = x(t_i)$

$$\Rightarrow \Delta_a(t_i + \tau) = x(t_i) - x(t_i + \tau)$$

Kỳ vọng toán học của sai số:

$$M[\Delta_a^2(t_i + \tau)] = M[(x(t_i) - x(t_i + \tau))^2]$$

$$= M[x^2(t_i)] + M[x^2(t_i + \tau)] + 2.M[x(t_i).x(t_i + \tau)]$$

$$M[x^2] = D(x) + M^2(x)$$

$$M[x(t_i).x(t_i + \tau)] = R_x(\tau) + M^2(x)$$

$$\Rightarrow M[\Delta_a^2(t_i + \tau)] = M[(x(t_i) - x(t_i + \tau))^2]$$

$$= M[x^2(t_i)] + M[x^2(t_i + \tau)] + 2M[x(t_i).x(t_i + \tau)]$$

$$\begin{aligned}
M[x^2] &= D(x) + M^2(x) \\
M[x(t_i)x(t_i + \tau)] &= R_x(\tau) + M^2(x) \\
\Rightarrow M[\Delta^2 a(t_i + \tau)] &= 2[D(x) - R_x(\tau)] \\
D(x) &= R_x(0) \\
\Rightarrow M[\Delta^2 a(t_i + \tau)] &= 2[R_x(0) - R_x(\tau)] \\
D(\Delta a) &= \frac{1}{T} \cdot \int_{T_i}^{T_i+T} M[\Delta^2 a(t_i + \tau)] d\tau \\
&= \frac{2}{T} \cdot \int_{T_i}^{T_i+T} [R_x(0) - R_x(\tau)] d\tau
\end{aligned}$$

Ta có:

$$\begin{aligned}
R_x(\tau) &= \frac{1}{2\Pi} \cdot \int_{-\infty}^{+\infty} S_x(\omega) e^{j\omega\tau} d\omega = \frac{1}{2\Pi} \cdot \int_{-\omega_{gh}}^{+\omega_{gh}} A e^{j\omega\tau} d\omega \\
&= \frac{A\omega_{gh}}{\Pi} \cdot \frac{\sin(\omega_{gh}\tau)}{\omega_{gh}\tau} \\
D(\Delta a) &= \frac{2}{\Pi T} A\omega_{gh} \int (1 - \frac{\sin(\omega_{gh}\tau)}{\omega_{gh}\tau}) d\tau
\end{aligned}$$

Đặt $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\sin z}{z} dz = S_i z$

$$\begin{aligned}
D(\Delta a) &= \frac{2A}{\Pi T} \{ \omega_{gh}T - S_i [\omega_{gh}(T_2 + T)] + S_i [\omega_{gh}T_2] \} \\
&= \frac{2A}{\Pi T} \left[\omega_{gh}T - 2S_i \left(\frac{\omega_{gh}T}{2} \right) \right] \\
D(\Delta a) &= \delta^2
\end{aligned}$$

δ là sai số bình quân phương. Từ đây ta tính được thời gian rời rạc hoá T của hệ đo xa nhiều kênh từ A, ω_{gh} và δ . Phương sai này là phương sai tuyệt đối. Việc đánh giá bằng phương sai tuyệt đối không đưa lại kết quả. Do vậy ta sử dụng lại tỉ số của độ lệch bình quân phương của sai và đại lượng cần đo.

$$\varepsilon = \frac{\delta \Delta a}{\delta x} = \frac{\sqrt{D(\Delta a)}}{\sqrt{D(x)}} = \frac{\sqrt{D(x)}}{\sqrt{R_x(0)}}$$

Với $R_X(0) = \frac{A\omega gh}{\Pi}$

$$\varepsilon^2 = \frac{\Pi D(\Delta a)}{A\omega gh} = \frac{2}{\omega gh T} \left[\omega gh T - 2S_i \left(\frac{\omega gh}{2} \right) \right]$$

Đặt:

$$v = \frac{\omega gh T}{2}$$

$$\Rightarrow \varepsilon^2 = \frac{1}{v} \cdot [2v - 2Si(v)] = 2 \left[1 - \frac{Si(v)}{v} \right] = \frac{v^2}{9}$$

Vì $S_i v = \sum_{i=0}^{\infty} (-1)^i \cdot \frac{v^{2i+1}}{(2i+1)(2i+1)!}$

Với $i = 0$ và $i = 1$

$$S_i v = v - \frac{v^3}{3 \cdot 3!} = v - \frac{v^3}{18}$$

$$\Rightarrow \varepsilon = \frac{v}{3}$$

$$\Rightarrow \varepsilon = \frac{\omega gh T}{6} = \frac{2\Pi f gh T}{6} \approx \frac{T}{T_{gh}}$$

Đây là sai số động do sự phân kênh theo thời gian

Hệ số: $\varepsilon = 1\%$

$$T_{gh} = 1/f_{gh} = 1/10 = 0,1 \text{ s} \quad n=8$$

$$T = \varepsilon \cdot T_{gh} = 0,01 \cdot 0,1 = 0,001 \text{ s}$$

Tần số lấy mẫu là 1 ms.

3. Chọn thông số của tín hiệu:

Hệ thống của ta là hệ thống số có độ chống nhiễu tốt hơn hệ tương tự. Nếu ta biết đặc tính xác suất của nhiễu, thì ta sẽ biết được xác suất làm méo một tín hiệu mã và sai số bình quân phương của sự méo tín hiệu đó.

Tín hiệu mã có biên độ 12V:

“1” ứng với xung +12V

“0” ứng với xung -12V

Giả sử nhiễu $S(t)$ là một tạp âm trắng và $S(\omega) = S_0$. Kênh có độ rộng phổ tần Δf . Lúc đó giá trị bình phương của nhiễu được xác định theo công thức:

$$\sigma_M^2(S) = 2 \cdot S_0 \cdot \Delta f$$

Luật phân bố của nhiễu coi là đều vì khi thu ta nhận được tín hiệu cộng nhiễu và sai số sẽ xuất hiện ở thời điểm thay đổi xung mã, nhiễu $> U_{\max}$. Vậy xác suất sự kiện đó sẽ là:

$$P = \int_{U_m}^{\infty} \omega(S) dS$$

Nếu như luật phân bố của nhiễu là chuẩn thì mật độ phân bố của nhiễu:

$$\omega(S) = \frac{1}{\delta \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-S^2/2\delta^2}$$

Thay $\omega(S)$ vào biểu thức trên ta có:

$$P = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} \int_{U_m}^{\infty} e^{-s^2/2\delta^2} ds = 1 - \Phi^*\left(\frac{U_{\max}}{\delta}\right)$$

$\Phi^*(x)$ gọi là khoảng xác suất

$$\Phi^*(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_x^{\infty} e^{-t^2/2} dt$$

Ta có thể lập bảng giá trị:

$U_{\max}/\delta$	3	3,5	4	4,5
P	$1,3 \cdot 10^{-3}$	$2,3 \cdot 10^{-4}$	$3,2 \cdot 10^{-5}$	$3,4 \cdot 10^{-6}$

Mã có m số dãy, thêm vào các dãy dư thừa và như vậy có m+1 khả năng làm méo tín hiệu. Xác suất tổng các khả năng là 1. Gọi P là xác suất nhận sai bất kỳ tín hiệu nào và Q là xác suất nhận đúng.

$$P + Q = 1 \quad \text{Hay} \quad Q = 1 - P$$

Ta triển khai $(P + Q)^m$ dưới dạng:

$$(P + Q)^m = [(1 - P) + P^m] = (1 - P)^m + m(1 - P) + \dots + P^m$$

$$P_{ss} = 1 - (1 - P)^m$$

➤ Nếu ta coi $p \ll 1$ thì $1 - (1 - P) \approx 1$

$$(Q + P)^m \approx 1 + mP + C_m^2 P^2 + C_m^3 P^3 + \dots + P^m$$

Vì xác suất méo tín hiệu của một tập hợp mà gồm hai dãy bao giờ cũng lớn hơn nhiều so với xác suất của một tập hợp mã nhiều dãy.

$$P_{ss} \approx C_m^2 P^2$$

➤ Khi P khá lớn thì ta cần mã kiểm tra hoặc mã bảo vệ

$$\text{Khi đó: } P_{ss} \approx C_m^3 P^3$$

4. Chọn dãy mã từ tối ưu:

Việc chọn dãy mã tối ưu dẫn đến sai số tổng nhỏ nhất

$$SS_{\text{tổng}} = SS_{\text{tĩnh}} + SS_{\text{động}} \rightarrow \min$$

Thông số cơ bản của tín hiệu xác định sai số là dãy mã k .

Xác định dãy mã k sao cho sai số tĩnh và sai số động là nhỏ nhất tức là dãy mã tối ưu.

➤ Sai số tĩnh ở đây chủ yếu là do quá trình lượng tử hoá. Bước lượng tử hoá là

$$q. \text{ Thang đo là } 2x_2 \quad q = \frac{2x_2}{2^k}$$

$$\delta_n \max = \frac{q}{2x_2} = \frac{1}{2^{k+1}} \rightarrow D(\delta_n) = \frac{1}{3 \cdot 2^{2(k+1)}}$$

➤ Sai số động gây ra do quá trình rời rạc hoá

$$D(\delta na) = \frac{\omega_{gh}^2 (n+1)^2 (k+1)^2 T_f^2}{432}$$

Trong đó:

k số dãy mã mang thông tin.

n số kênh tín hiệu.

$$T_T = \tau_{\min}; \tau_{\min} = \frac{C}{f_{gh}}; C = 1 \rightarrow \tau_{\min} = \frac{1}{f_{gh}}$$

$$f_{gh} = \alpha \Delta f \rightarrow D(\delta n \alpha) = \frac{\omega_{gh}^2 (n+l)^2 (k+1)^2}{432 \alpha^2 (\Delta f)^2}$$

$$D(\delta_n \Sigma) = \frac{1}{3 \cdot 2^{2(k+1)}} + \frac{1}{3} \left[\frac{\omega_{gh} (n+l)}{12 \Delta f \alpha} \right]^2 (k+1)^2$$

Cho ω_{gh} , n , l , α , Δf ta sẽ tìm được K tối ưu.

III. BIẾN ĐỔI TÍN HIỆU ĐO

Tuỳ thuộc vào loại cảm biến đo, tuỳ thuộc vào đầu vào của các thiết bị ghép nối (máy tính, PLC, vi xử lý) mà ta sẽ biến đổi tín hiệu đo sang dạng tương ứng.

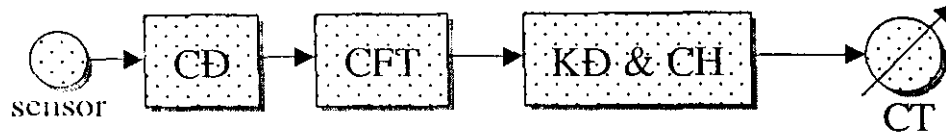
Trường hợp đầu vào là các chuyển đổi tương tự - số, ta sẽ biến đổi tín hiệu đo thành điện áp hoặc dòng chuẩn để đưa vào. Tín hiệu đầu ra của chuyển đổi sẽ là tín hiệu số, sự thay đổi ở đầu ra của cảm biến sẽ dẫn đến sự thay đổi của giá trị số.

Một cách nữa cũng hay được dùng trong việc ghép nối, đó là cách đo độ rộng xung. Ta biến đổi tín hiệu đo thành dạng xung vuông, sau đó đo độ rộng xung để suy ra giá trị đại lượng cần đo.

IV. HIỂN THỊ VÀ LƯU GIỮ THÔNG TIN ĐO

1. Hiển thị thông tin đo bằng kim chỉ:

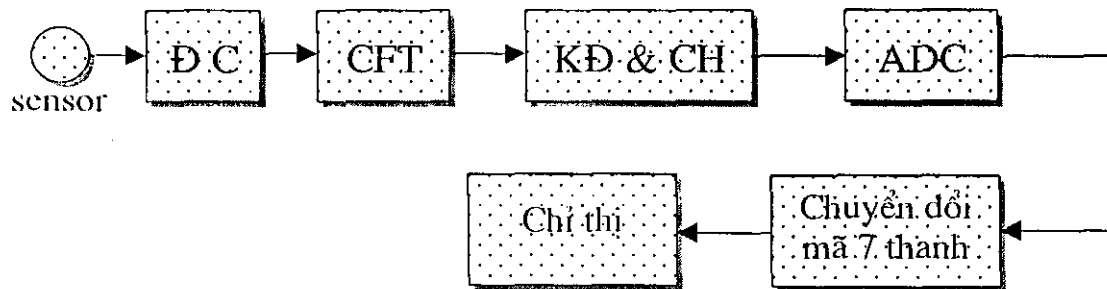
Tín hiệu đo sau sensor, được chuyển đổi thành tín hiệu điện (điện áp). Tín hiệu điện áp này được đưa qua bộ chỉnh phi tuyến, sau đó được đưa đến bộ khuếch đại và chuẩn hoá. Đồng hồ đo sẽ đo giá trị điện áp đó và chỉ thị giá trị cần đo.



2. Hiện thị thông tin đo bằng LED 7 thanh:

Cũng tương tự như ở trường hợp trên tín hiệu sau sensor được đưa đến bộ chuyển đổi, sau đó được đưa đến bộ chỉnh phi tuyến, đến bộ khuếch đại và chuẩn hoá. Đến đây tín hiệu đo được đưa đến bộ chuyển đổi tương tự - số ADC, giá trị số này được đưa đến bộ chuyển đổi mã 7 thanh và đưa ra hiển thị.

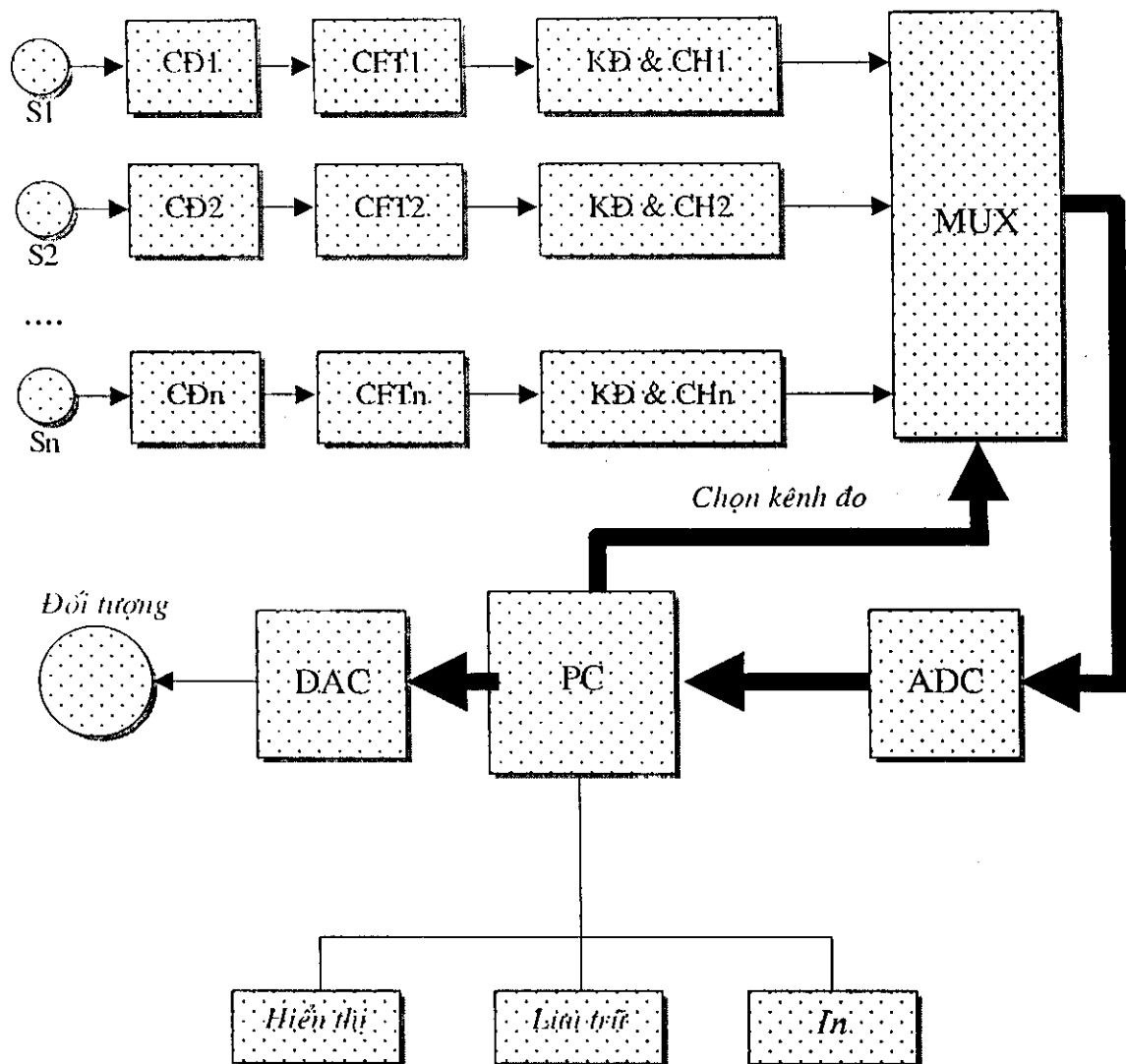
Sơ đồ khối



3. Hiện thị, lưu giữ thông tin đo bằng máy tính:

Thông tin đo sau bộ khuếch đại và chuẩn hoá, được đưa đến bộ chuyển đổi tương tự - số và đưa vào máy tính. Máy tính sẽ nhận tín hiệu đã chuyển thành số, sau đó với các giải thuật xử lý tín hiệu bằng phần mềm, tín hiệu đo sẽ được đưa ra hiển thị trên màn hình máy tính, lưu trữ và in ra (nếu cần)

Ngoài ra máy tính còn làm nhiệm vụ so sánh tín hiệu đo với giá trị đặt báo động. Khi giá trị tín hiệu đo lớn hơn giá trị đặt thì máy tính sẽ đưa ra tín hiệu điều khiển tới cơ cấu chấp hành điều khiển quạt thông gió làm giảm nồng độ khí cháy nổ. Sơ đồ khối:



Sơ đồ trên chính là sơ đồ nguyên lí của card ADC dùng cho thu thập số liệu đo và điều khiển. Trong card ADC này gồm các khối chính sau:

- Chuyển đổi tương tự - số ADC
- Chuyển đổi số - tương tự DAC
- Bộ giải mã địa chỉ
- Bộ đệm số liệu
- Bộ chốt số liệu
- Bộ chọn kênh đo

V. TRUYỀN TÍN HIỆU ĐO

1. Chuẩn truyền thông RS232

Chuẩn truyền thông RS232 được đưa ra bởi tổ chức chuẩn EIA (Electronic Industry Association). Đây là chuẩn cho phép giao tiếp giữa một DTE (Data Terminal Equipment) với một DCE (Data Circuit-termination Equipment) với khoảng cách dưới 15 m. Tốc độ truyền dữ liệu tối đa cho phép 20 kbps.

DTE → PC, PLC,...

DCE → modem

2. Modem

Modem là bộ điều chế và giải điều chế tín hiệu (Modulator/Demodulator).

MODulator làm nhiệm vụ chuyển đổi tín hiệu số (digital) thành tín hiệu tương tự (analog) với dải tần số nằm trong khoảng từ 400 Hz đến 3,4 kHz.

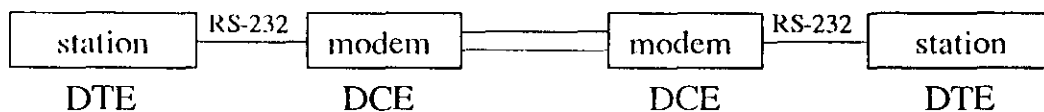
DEModulator làm nhiệm vụ ngược lại-chuyển đổi tín hiệu tương tự thành tín hiệu số.

3. Sơ đồ kết nối (Topology)

Ở đây chúng tôi đưa ra ba loại sơ đồ kết nối chính

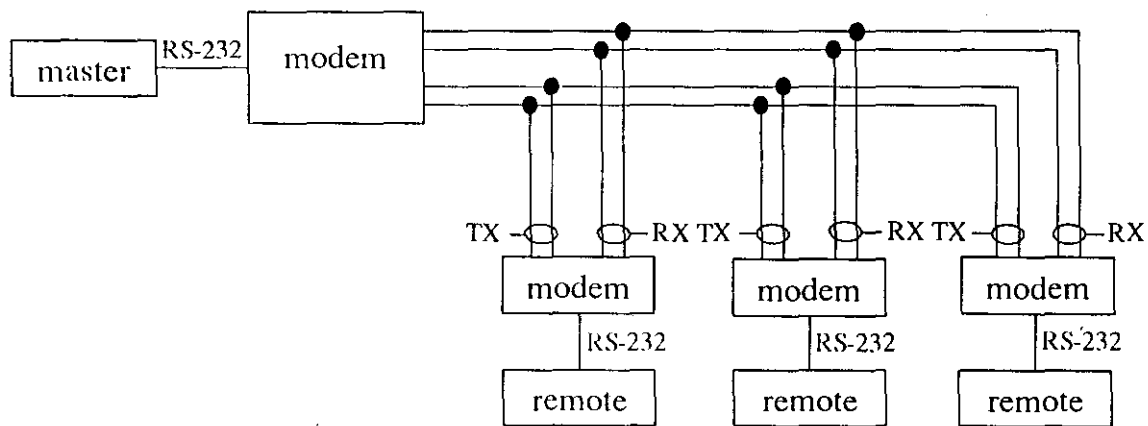
➤ Kết nối điểm-điểm (Point to Point)

Kết nối truyền thông chỉ giữa hai trạm (stations) với nhau.



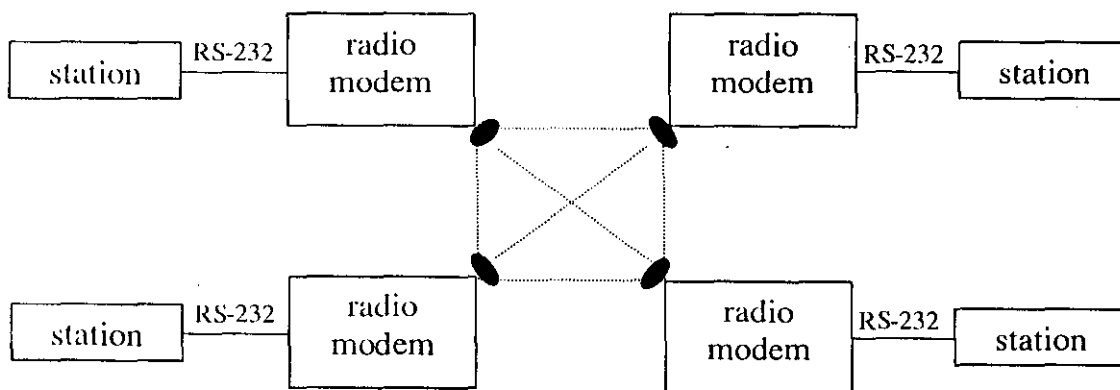
➤ Kết nối điểm-nhiều điểm (Point to Multipoint)

Kết nối truyền thông giữa ba hoặc nhiều hơn ba trạm (stations) với một trạm. Trạm này được coi là trạm chủ (master) cả trong lĩnh vực truyền thông và điều khiển.



➤ Kết nối nhiều điểm-nhiều điểm (Multipoint to Multipoint)

Kết nối truyền thông radio giữa ba hoặc nhiều hơn ba trạm (stations) với nhau và không có trạm chủ.



4. Giao thức truyền tin (Protocol)

Là sự thoả thuận biểu diễn chính xác dưới dạng bit giữa hai đối tác truyền thông về dịch vụ truyền thông. Giao thức xác định cấu trúc của sự trao đổi dữ liệu trên dây dẫn.

Việc truyền dữ liệu trong hệ thống theo từng khung tin (frame) với cấu trúc như sau:

- Byte đầu khung tin là địa chỉ trạm nhận
- Tiếp đến là các byte dữ liệu và điều khiển
- Byte cuối cùng là byte kết thúc khung tin

VI. CÁC PHƯƠNG PHÁP HIỆU CHỈNH SAI SỐ

1. Thuật toán lọc:

Để tăng độ ổn định của các giá trị cần đo, đồng thời để giảm bớt dư thừa thông tin, cần thực hiện thuật toán lọc.

Thuật toán lọc bao gồm:

- Lấy giá trị trung bình:

$$GTD_{tb} = \Sigma GTD_i / n$$

$$T = n \cdot T_a$$

Trong đó:

T_a : Thời gian tích mẫu

n : Số lần đo

T_a và n phải được chọn sao cho: $n > \tau$, $T_a > T_{ck}/2$

τ : hằng số quán tính của đại lượng đo

T_{ck} : Chu kỳ dao động của đại lượng đo

- Thuật toán lọc nhiễu:

Để chống nhiễu điện từ gây ra bởi tiếng ồn điện từ bên ngoài. Thuật toán lọc bỏ các giá trị đột biến ra khỏi chuỗi giá trị đo.

$$GTD_{n-1} - \Delta_{max} < GTD_n < GTD_{n-1} + \Delta_{max}$$

Sai lệch Δ_{max} được chọn trong quá trình hiệu chỉnh thiết bị. Nếu giá trị đo tại thời điểm n vượt quá Δ_{max} so với giá trị đo được ở thời điểm trước đó thì loại bỏ giá trị đo đó.

2. Thuật toán tuyến tính hoá

Thường thì các cảm biến đo là phi tuyến. Vì vậy sau khi lọc phải được sửa phi tuyến. ở đây xin đề xuất hai phương pháp sửa phi tuyến:

Phương pháp tuyến tính hoá từng đoạn:

Với phương pháp này đại lượng đo sẽ được tính qua một hàm tuyến tính hoá

$$y=a.x+b$$

Trong đó :

x: Là giá trị đo được

y: Là giá trị sau khi đã chỉnh phi tuyến.

Phương pháp này giảm được dung lượng bộ nhớ, nhưng đòi hỏi phải tường minh được hàm tuyến tính hoá trong từng đoạn

- Phương pháp tra bảng mẫu:

Thành lập một bảng mẫu chuẩn. Các giá trị nhận về được so sánh với bảng mẫu để cho ra kết quả của phép đo.

Phương pháp này tuy chiếm dung lượng bộ nhớ lớn, nhưng hay được sử dụng do đạt độ chính xác cao và giảm được thời gian tính toán.

3. Sửa trễ (hysteresis)

Đối với các đầu đo như đầu đo độ ẩm, khi đại lượng đo tăng giảm theo hai đường khác nhau thì giá trị chỉ thị khác nhau. Vấn đề ở đây là ta phải nhận biết được giá trị đo đang tăng hay giảm và sửa hysteresis. Phương pháp này dễ dàng thực hiện được bằng phần mềm.

4. Đặt giá trị đo

Sau khi sửa phi tuyến và hysteresis, giá trị đo được đặt lại điểm offset và hệ số khuếch đại.

$$y=a.(x-b)= a.x'=y'$$

Trong đó: b: điểm offset

a: Hệ số khuếch đại

Về thực chất đây là phép dịch trục toạ độ và thay đổi độ nghiêng.

5. Hiệu chỉnh đa thông số

Đối với phép đo cân độ chính xác cao hoặc là đại lượng đo chịu ảnh hưởng của nhiều thông số, ta phải thực hiện phép chỉnh định đa thông số.

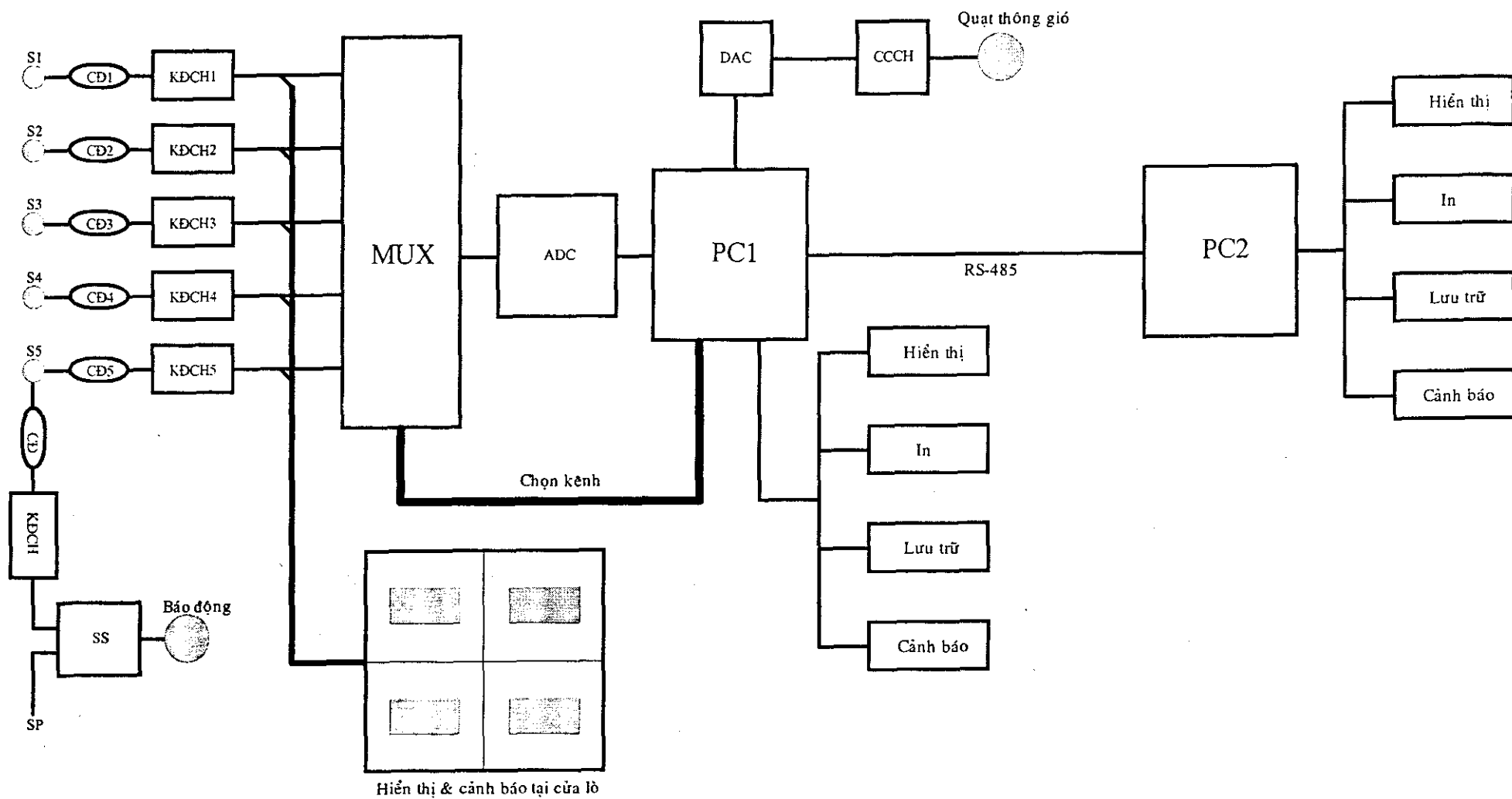
$$f = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

Thuật toán thông thường là thuật toán bù trong từng tầng giải: $f = a_1.x_1 + a_2.x_2 + \dots + a_n.x_n$. Các tham số $a_1, a_2, \dots, a_n$ được xác định trong quá trình hiệu chỉnh.

VII. THIẾT KẾ HỆ THỐNG

1. Sơ đồ cấu trúc hệ thống:

Hệ thống có cấu trúc như sau:



2. Nguyên lí hoạt động:

Tại đầu phát:

- Sensor (S_i) : là các bộ cảm biến thực hiện việc biến đổi tín hiệu cần đo (như nhiệt độ, nồng độ CH_4 , áp suất, độ ẩm) thành các đại lượng có thể đo được.
- Chuyển đổi (CĐi): Thực hiện việc chuyển đổi tín hiệu nhận được sau sensor thành tín hiệu điện áp.
- Khuếch đại và chuẩn hoá (KĐCH): Khuếch đại và chuẩn hoá tới giá trị điện áp cần thiết ($0 \div 5\text{ V}$) để đưa tới ADC.
- Multiplexer (MUX): Bộ đổi nối dồn kênh, thực hiện việc đưa nhiều kênh tín hiệu analog vào ADC theo địa chỉ của kênh. Địa chỉ của kênh tín hiệu đưa vào có thể chạy theo chu trình hoặc chạy chọn kênh và do máy tính điều khiển.
- ADC: Bộ chuyển đổi tương tự - số thực hiện việc chuyển đổi các tín hiệu tương tự thành tín hiệu số đưa vào máy tính.
- PC1: Máy tính đặt tại cửa hầm làm nhiệm vụ thu nhận tín hiệu đo, xử lí và cho ra kết quả đo. Ngoài ra nó còn làm các nhiệm vụ sau đây:
 - Hiển thị kết quả đo.
 - Lưu trữ kết quả đo.
 - In ra kết quả đo.
 - Ra lệnh điều khiển khi nồng độ vượt quá giới hạn cho phép.
 - Truyền thông tin đo lên máy tính trung tâm.
- Modem: Biến đổi mã nối tiếp (số) thành tín hiệu phù hợp với kênh liên lạc.

Tại đầu thu:

- Modem: Biến đổi tín hiệu kênh liên lạc thành mã nối tiếp để đưa vào máy tính.

- PC2: Nhận tín hiệu, xử lí, hiển thị, lưu trữ và in. Ngoài ra nó còn làm nhiệm vụ ra lệnh cho các máy tính cấp dưới thay đổi giá trị đặt báo động (nếu thấy cần thiết).

VIII. MỘT SỐ HÌNH ẢNH VỀ HỆ THỐNG



Chương 5

CHUẨN THIẾT BỊ ĐO VÀ TIÊU CHUẨN CHẤT LƯỢNG KHÔNG KHÍ

I. CHUẨN THIẾT BỊ ĐO (CALIBRATION)

Khâu cuối cùng trong công nghệ chế tạo thiết bị đo đó là chuẩn thiết bị đo (calibration) hay còn gọi là *khắc độ*.

Các thiết bị đo giờ đây đa phần được chế tạo dưới dạng thiết bị đo cơ điện - điện tử. Vì vậy sai số do phần cơ khí, sai số do các linh kiện điện tử là điều không thể tránh khỏi, nhất là việc trôi điểm “0”.

Các thiết bị sử dụng kỹ thuật vi xử lý, máy tính, với tín hiệu đầu vào từ sensor là phi tuyến thì việc chuẩn càng trở lên cần thiết. Đối với các thiết bị chỉ thị tương tự (kim chỉ) thì giữa việc khắc độ thiết bị đo và việc chuẩn thiết bị đo có mối tương quan mật thiết với nhau. Thiết bị đo có đạt độ chính xác hay không là do mẫu tạo ra có chính xác hay không.

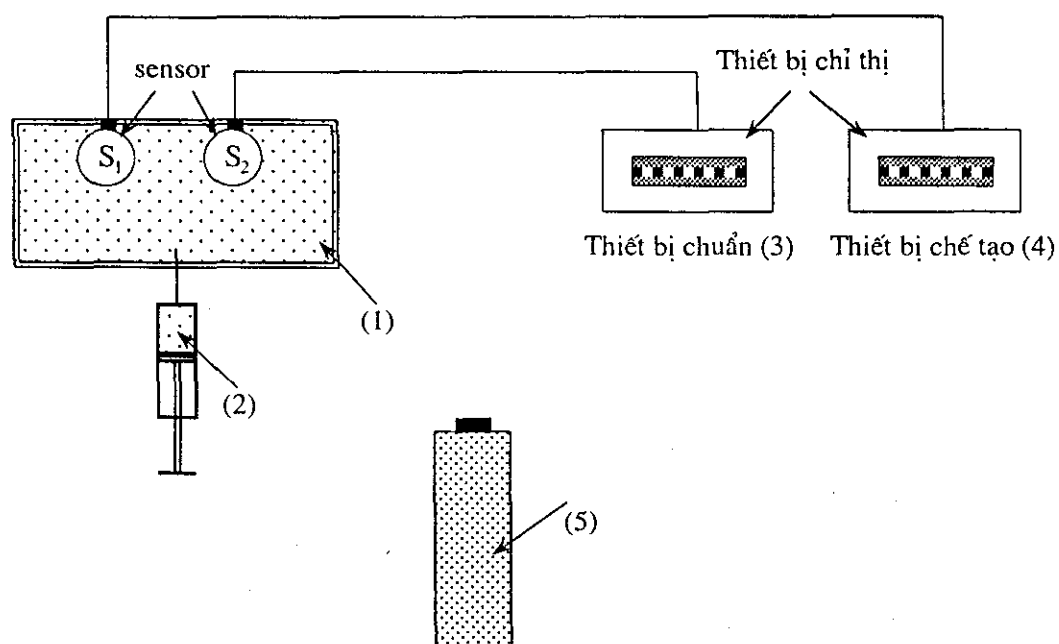
Thông thường để tạo ra mẫu chuẩn người ta thường sử dụng hai phương án sau đây:

Phương án 1: Sử dụng những điều kiện chuẩn có sẵn. Chẳng hạn như khi đo nhiệt độ muốn chuẩn 0°C , ta có thể sử dụng nước đá (ở điều kiện thường), hoặc 100°C ta sử dụng nhiệt độ nước sôi...

Phương án 2: Sử dụng mẫu chuẩn. Mẫu này ta có thể tạo ra nhờ sử dụng các thiết bị đo có độ chính xác cao hơn hoặc đi mua.

➤ Chuẩn thiết bị đo nồng độ khí metan:

Khi chuẩn thiết bị đo nồng độ khí metan, chúng tôi sử dụng phương án 2. Sơ đồ hình 4-1.



Hiện nay do mới sử dụng trong phòng thí nghiệm, nên khí gas được lấy là khí *biogas* đựng trong bình (5). Sử dụng một thiết bị đo chuẩn (3), đặt cạnh thiết bị chế tạo (4). Hai sensor của hai thiết bị này là S_2 , S_1 cùng được đặt trong một buồng chuẩn (1). Các bước tiến hành chuẩn như sau:

- *Bước 1:* Dùng xilanh (2) hút khí gas từ bình (5) và bơm vào buồng chuẩn.
- *Bước 2:* Thành lập bảng so sánh kết quả giữa thiết bị chuẩn và thiết bị chế tạo. Tùy thuộc vào yêu cầu về độ chính xác mà số điểm chuẩn trong bảng là nhiều hay ít.
- *Bước 3:* Chỉnh định chỉ thị của thiết bị chế tạo theo bảng chuẩn.
- *Bước 4:* Lặp lại từ bước 1 - 3.

II. TIÊU CHUẨN CHẤT LƯỢNG KHÔNG KHÍ

Dưới đây sẽ trích dẫn một số tiêu chuẩn nhà nước liên quan đến vấn đề môi trường (TCVN 5937 - 1995, TCVN 5938 - 1995, TCVN 5939 - 1995) và tiêu chuẩn an toàn đối với khí cháy nổ.

1. Khí cháy nổ

Bảng 1 - Bảng tiêu chuẩn an toàn đối với khí cháy nổ

(Loại khí) Name of gas	(Điểm bốc cháy) ignition point °C	Flash point °C	(Giới hạn nổ) Explosive limit		Vapour density (air =1)
			L.E.L vol %	U.E.L vol %	
Methane	537	Gas	5.0	15	0.55
Ethane	515	Gas	3.0	15.5	1.04
Propane	470	Gas	2.0	9.5	1.56
Butane	365	Gas	1.5	8.5	2.05

2. Tiêu chuẩn chất lượng không khí xung quanh

- Tiêu chuẩn này qui định giá trị giới hạn các thông số cơ bản trong không khí xung quanh.
- Tiêu chuẩn này áp dụng để đánh giá chất lượng không khí xung quanh và giám sát tình trạng ô nhiễm không khí.

Bảng 2 - Bảng giá trị giới hạn các thông số cơ bản trong không khí xung quanh

(mg/m³)

TT	Thông số	Trung bình 1 giờ	Trung bình 8 giờ	Trung bình 24 giờ
1	CO	40	10	5
2	NO ₂	0,4	-	0,1
3	SO ₂	0,5	-	0,3
4	Pb	0,5	-	0,005
5	O ₃	0,2	-	0,06
6	Bụi lơ lửng	0,3	-	0,2

3. Nồng độ tối đa cho phép của một số chất độc hại trong không khí xung quanh

- Tiêu chuẩn này qui định nồng độ tối đa cho phép của một số chất độc hại trong không khí xung quanh bao gồm các chất vô cơ, hữu cơ ... sinh ra do các hoạt động kinh tế của con người.
- Tiêu chuẩn này áp dụng để đánh giá mức chất lượng không khí và giám sát tình trạng ô nhiễm không khí xung quanh.
- Tiêu chuẩn này không áp dụng đối với không khí trong phạm vi các cơ sở sản xuất.

Bảng 3 - Nồng độ tối đa cho phép của một số chất độc hại trong không khí xung quanh

TT	Tên chất	Công thức hoá học	Trung bình ngày đêm	1 lần tối đa
1	Acrylonitril	$\text{CH}_2=\text{CHCN}$	0,2	-
2	Amoniac	NH_3	0,2	0,2
3	Anilin	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	0,03	0,05
4	Anhydrit vanadic	V_2O_5	0,002	0,05
5	Asen(hợp chất vô cơ tính theo As)	As	0,003	-
6	Asen hydrua (Asin)	AsH_3	0,002	-
7	Axit axetic	CH_3COOH	0,06	0,2
8	Axit clohydric	HCL	0,06	-
9	Axit nitric	HNO_3	0,15	0,4
10	Axit sunfuric	H_2SO_4	0,1	0,3
11	Benzen	C_6H_6	0,1	1,5
12	Bụi chứa SiO_2			
	- diatan 85-90% SiO_2		0,05	0,15
	- gạch chịu lửa 50% SiO_2		0,1	0,3
	- xi măng 10% SiO_2		0,1	0,3
	- dolomit 8% SiO_2		0,15	0,5
13	Bụi chứa amiăng		không	không
14	Cadmi (khối gồm ôxit và kim loại theo Cd)	Cd	0,001	0,003
15	Cacbon disunfua	CS_2	0,005	0,03
16	Cacbon tetraclohua	CCl_4	2	4
17	Cloroform	CHCl_3	0,02	-
18	Chì tetraetyl	$\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$	không	0,005
19	Clo	Cl_2	0,03	0,1
20	Benzidin	$\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{C}_6\text{H}_4\text{NH}_2$	không	không
21	Crom kim loại và hợp chất	Cr	0,0015	0,0015
22	1,2 — Dicloetan	$\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$	1	3
23	DDT	$\text{C}_{14}\text{H}_9\text{Cl}_5$	0,5	-
24	Hydroflorua	HF	0,005	0,02
25	Fomaldehyt	HCHO	0,012	0,012
26	Hydrocyanua	H_2S	0,008	0,008
27	Hydrosunfua	HCN	0,01	0,01
28	Mangan và hợp chất (tính theo MnO_2)	Mn/ MnO_2	0,01	-
29	Niken(kim loại và hợp chất)	Ni	0,001	-
30	Naphta		4	-
31	Phenol	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$	0,01	0,01
32	Styren	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2$	0,003	0,003
33	Toluen	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$	0,6	0,6
34	Tricloetylen	$\text{ClCH}=\text{CCl}_2$	1	4
35	Thủy ngân(kim loại và hợp chất)	Hg	0,0003	-
36	Vinylclorua	$\text{ClCH}=\text{CH}_2$	-	13
37	Xăng		1,5	5,0
38	tetracloetylen	C_2Cl_4	0,1	-

4. Tiêu chuẩn khí thải công nghiệp đối với bụi và các chất vô cơ

- Tiêu chuẩn này qui định giá trị nồng độ tối đa của các chất vô cơ và bụi trong khí thải công nghiệp khi thải vào không khí xung quanh
- Tiêu chuẩn này áp dụng để kiểm soát nồng độ các chất vô cơ và bụi trong thành phần khí thải công nghiệp trước khi thải vào không khí xung quanh

Bảng 4 - Giới hạn tối đa cho phép của bụi và các chất vô cơ trong khí thải công nghiệp

(mg/m³)

TT	Thông số	Giá trị giới hạn	
		A	B
1	Bụi khói:		
	- nấu kim loại	400	200
	- bê tông nhựa	500	200
	- xi măng	400	100
	- các nguồn khác	600	400
2	bụi:		
	chứa silic	100	50
	chứa amiăng	không	không
3	Atimon	40	25
4	Asen	30	10
5	Cadmi	20	1
6	Chì	30	10
7	Đồng	150	20
8	Kẽm	150	30
9	Clo	250	20
10	HCL	500	200
11	Flo, axit HF (các nguồn)	100	10
12	H ₂ S	6	2
13	Co	1500	500
14	SO ₂	1500	500
15	NO _x (các nguồn)	2500	1000
16	NO _x (cơ sở sản xuất axit)	4000	1000
17	H ₂ SO ₄ (các nguồn)	300	35
18	HNO ₃	2000	70
19	Amoniac	300	100

KẾT LUẬN

Đề tài KHCHN 04-04-01 được tiến hành từ năm 1997. Sau hơn hai năm thực hiện nhóm cán bộ được tập hợp trong và ngoài quân đội đã hoàn thành mục tiêu đề ra của đề tài nghiên cứu. Đã xây dựng được hệ thống đo lường - cảnh báo tại chỗ và từ xa (truyền vô tuyến, hữu tuyến và nối mạng). Nắm bắt và chế tạo một số sensor đo các tham số môi trường. Về lí thuyết và thực nghiệm đã xây dựng hoàn chỉnh khép kín mạch đo lường - cảnh báo và truyền tín hiệu đi xa. Các kết quả thực nghiệm cho thấy hệ thống chạy tốt và việc truyền thông trong hệ thống đạt độ chính xác cao, không xảy ra xung đột.

Có thể tóm tắt sơ qua một số công việc đã làm sau đây:

- Hoàn thiện được trên một robot đo các thông số môi trường và các thông số khác. Robot hoạt động đảm bảo và tin cậy.
- Hoàn thiện một mạng đo lường - cảnh báo và xử lí các tham số môi trường trên cơ sở một mạng mở, phân tán DCS.
- Hoàn thiện các sensor đo các tham số môi trường đi kèm.
- Chế tạo một thiết bị đo nồng độ khí metan bằng kim chỉ.

Về mặt công nghệ:

- Đã tiến hành đo và phân tích khí độc ống khói nhà máy điện Uông bí.
- Đang chuẩn bị ứng dụng hệ thống đo lường - cảnh báo và xử lí khí cháy nổ ở mỏ than cho một công ty than ở Quảng ninh.
- Tham gia hội nghị tự động hoá toàn quốc lần thứ 3, 4 và có báo cáo tại hội nghị.

Về mặt đào tạo:

- Đã hướng dẫn hai đồ án tốt nghiệp chuyên ngành Đo lường - điều khiển; Đại học Bách khoa Hà nội.
- Đã hướng dẫn một luận văn cao học cho cán bộ giảng dạy Đại học Thái nguyên.

- Hướng dẫn hai luận văn cho nghiên cứu sinh trong quân đội, một luận văn cho nghiên cứu sinh ngoài quân đội.

Về mặt kinh tế và chính trị:

- Giảm giá thành sản phẩm trong công nghiệp (các đầu đo, thiết bị và hệ thống đo ta có thể chế tạo được với nguyên lí hiện đại).
- Giảm bớt nhập ngoại các thiết bị công nghiệp, nhất là trong lĩnh vực đo và điều khiển.
- Đề tài đã góp một phần vào mục tiêu "*công nghiệp hoá và hiện đại hoá*" mà Đảng và nhà nước đề ra.
- Góp phần vào công cuộc "*bảo vệ môi trường*", là mục tiêu chung của các quốc gia.

PHỤ LỤC

1. Thuyết minh mô hình Robot trong đo lường

1.1. Đặc tính xe tự hành

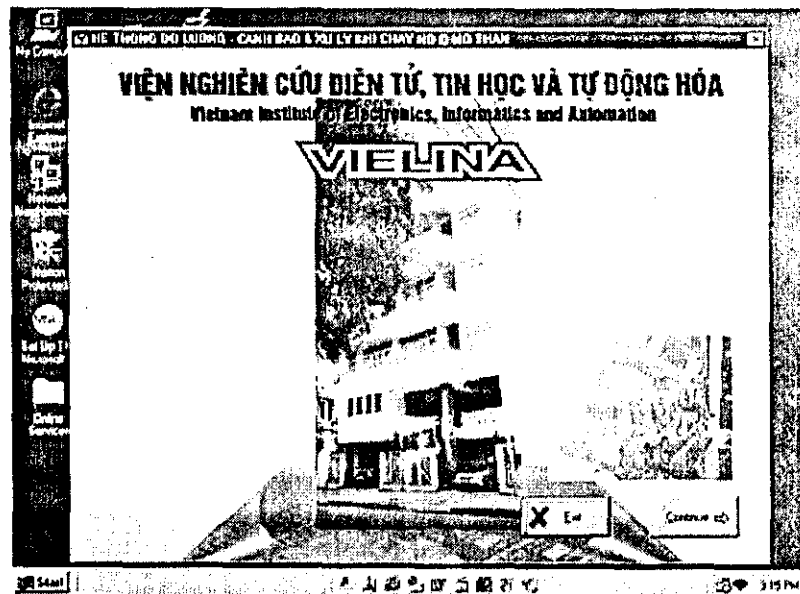
- Có các lệnh:
 - a - Tiến
 - b - Lùi
 - c - rẽ phải
 - d - rẽ trái
 - e - Xoay camera bên phải.
 - f - Xoay camera bên trái.
 - g - Nâng hạ camera.
- Tốc độ di chuyển 20m/phút.
- Tải trọng 40kg
- Thời gian làm việc liên tục 3 h.

1.2. Đặc tính bộ điều khiển xa

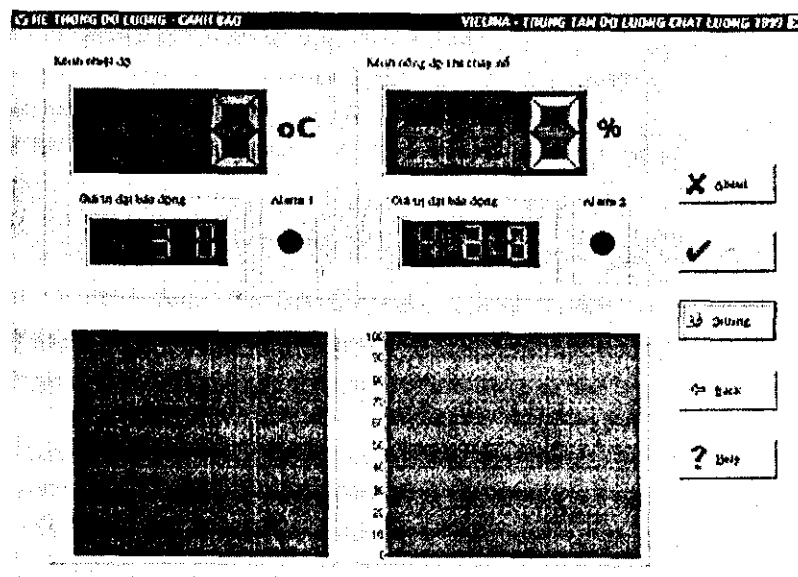
- Số lệnh điều khiển 12 lệnh.
- Cự ly điều khiển 200m.
- Dòng cung cấp 0,5 A.
- Đặc tính 12 lệnh điều khiển.
 - 12 bit.
 - Thay đổi được tần số mang.
 - Dùng Ăngten vô hướng.
 - Có chú ý đến chống nhiễu (Nhưng khả năng chưa cao còn phải nghiên cứu tiếp tục).

2. Các kết quả chạy thí nghiệm hệ thống đo lường - cảnh báo và xử lý khí cháy nổ ở mỏ than

2.1. Màn hình khởi động chương trình



2.1. Màn hình chương trình chính



BẢNG ĐO ĐẠC CÁC THÔNG SỐ MÔI TRƯỜNG
DÙNG MÁY TESTO 246-2
ỐNG KHÓI NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN UÔNG BÍ

Hàm lượng khí đo tại ống khói nhà máy Nhiệt Điện Uông Bí ngày
27/12/1998

Loại máy đo	P CO (ppm)	PU CO (ppm)	O ₂ (%)	AT (°C)	CO ₂ (%)
Testo	37,524	42,389	9,8	16,3	33,1

Người đo: Nguyễn Hồng Sơn
Nơi công tác: Trung tâm Đo lường chất lượng - Viện NC Điện tử
Tin học & Tự động hoá

BẢNG ĐO ĐẠC CÁC THÔNG SỐ MÔI TRƯỜNG DÙNG MÁY TESTO 246-2 VÀ MÁY GX86

TẠI ỐNG KHÓI XE MÁY VÀ ỐNG KHÓI NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN UÔNG BÍ

Hàm lượng khí đo tại ống khói xe máy SIMSON S51 ngày 10/12/1998

Loại máy đo	P CO (ppm)	PU CO (ppm)	O ₂ (%)	AT (°C)	CO ₂ (%)	COM (%LEL)	H ₂ S (ppm)
Testo	11,357	23,239	11,2	20,9	5,7		
GX86 Đo gần	29		20,9			03	02
Đo xa	13		20,9			00	02

* Ghi chú: Đo gần khoảng 30 cm
Đo xa khoảng 1,2m

Hàm lượng khí đo tại ống khói nhà máy Nhiệt Điện Uông Bí ngày 13/8/1998

Loại máy đo	P CO (ppm)	PU CO (ppm)	O ₂ (%)	AT (°C)	CO ₂ (%)
Testo	47,932	53,573	5,3	22,1	34,6

Người đo: Nguyễn Hồng Sơn
Nơi công tác: Trung tâm Đo lường chất lượng - Viện NC Điện tử
Tin học & Tự động hoá

BỘ CÔNG NGHIỆP
Cục Kiểm tra Giám sát Kỹ thuật
An toàn Công nghiệp

Số: 07/GM - KTAT

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập-Tự do- Hạnh phúc

Hà Nội, ngày 27 tháng 03 năm 2000

GIẤY MỜI

Kính gửi :

Mô Anhan Mông Dĩnh

Cục Kiểm tra Giám sát Kỹ thuật An toàn Công nghiệp- Bộ Công nghiệp
& Viện Nghiên cứu Điện tử - Tin học -Tự động hoá trân trọng kính mời :

- Đ/c đại diện lãnh đạo ,
 - Đ/c phụ trách công tác An toàn ,
- Tới dự cuộc Hội thảo chuyên đề về "Hệ thống đo lường cảnh báo và xử lý khí cháy nổ (CH_4) tại các mỏ hầm lò ".

Thời gian : 13h30 ngày 7/04/2000 .

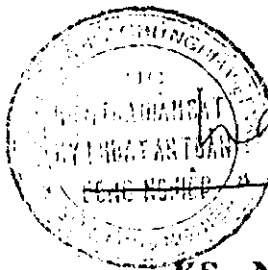
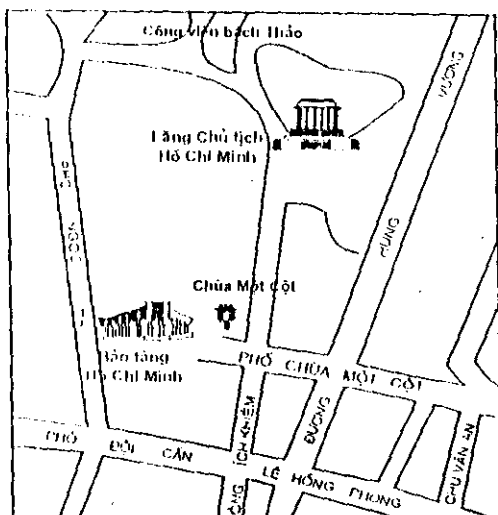
Địa điểm : Bảo tàng Hồ Chí Minh , số 3 , Phố Ngọc Hà , Q. Ba đình ,
Tp.Hà Nội .

Rất mong các đại biểu có mặt đông đủ , đúng giờ./.

Nơi nhận:

- Như trên,
- Lưu VP-KTAT.

TRƯỞNG BAN TỔ CHỨC HỘI THẢO
PHÓ CỤC TRƯỞNG CỤC KIỂM TRA GSKTATCN



KS. Nguyễn Bàng Đức

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày 7 tháng 7 năm 2000

CHƯƠNG TRÌNH HỘI THẢO

(Hệ thống đo lường cảnh báo và xử lý khí cháy nổ (CH_4) tại các mỏ hầm lò)

<u>Thời gian</u>	<u>Nội dung</u>	<u>Chịu trách nhiệm</u>
13h15 - 13h30	- Đăng ký đại biểu và nhận tài liệu	<i>Ban đón tiếp</i>
13h30- 13h35	- Tuyên bố lý do. Giới thiệu đại biểu	<i>Ban tổ chức</i>
13h35- 13h40	- Khai mạc và Chủ trì hội thảo	<i>KS. Nguyễn Bàng Đức-Phó Cục trưởng Cục KTGSKTATCN</i>
13h40- 13h55	- Giới thiệu một số kết quả nghiên cứu khoa học trong lĩnh vực tự động hoá	<i>GS.TSKH. Nguyễn Xuân Quỳnh, Viện trưởng Viện điện tử -tin học- tự động hoá</i>
13h55- 14h25	- Giới thiệu về Hệ thống đo lường cảnh báo và xử lý khí cháy nổ (CH_4) tại các mỏ hầm lò	<i>PGS.TS. Lê Nhật Thăng , Viện điện tử -tin học- tự động hoá</i>
14h25- 14h50	- Tham quan Hệ thống đo lường cảnh báo và xử lý khí cháy nổ tại gian Triển lãm	Các đại biểu tham dự Hội thảo . Người hướng dẫn : Viện điện tử -tin học- tự động hoá
14h50- 15h05	- Nghỉ giải lao	
15h05- 16h15	- Các đại biểu trở về Hội trường tham gia thảo luận , đóng góp ý kiến	
16h15	- Bế mạc Hội thảo	<i>KS. Nguyễn Bàng Đức</i>