

**BỘ CÔNG THƯƠNG
VIỆN ĐIỆN TỬ – TIN HỌC**

BÁO CÁO TỔNG KẾT ĐỀ TÀI KH&CN CẤP BỘ

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ, CHẾ TẠO
MÁY ĐO TỐC ĐỘ GIÓ CẦM TAY DÙNG CHO KHAI
THÁC HÀM LÒ PHỤC VỤ AN TOÀN LAO ĐỘNG**

Mã số: 189. 08RD/HĐ-KHCN

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI: TS. NGUYỄN THẾ TRUYỆN

7169
17/3/2009

HÀ NỘI - 2008



Bé C«ng TH| ¥ng
ViÖn Nc SĩÖn tö, Tin häc, Tù ®éng hoá,
ᄒᄒᄒ ᄒᄒᄒ ᄒᄒᄒ

BÁO CÁO

KẾT QUẢ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI NCKH & PTCN
CẤP BỘ NĂM 2008

Tên đề tài:

**NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ, CHẾ TẠO
MÁY ĐO TỐC ĐỘ GIÓ CẦM TAY DÙNG CHO KHAI
THÁC HÀM LÒ PHỤC VỤ AN TOÀN LAO ĐỘNG**

(Mã số: 189.08RD/HĐ-KHCN)

Cơ quan chủ trì: Viện NC Điện tử, Tin học, Tự động hoá

Chủ nhiệm đề tài: TS. Nguyễn Thế Truyền

Cơ quan phối hợp: Công ty than Khe Chàm

Hà Nội - 2008

DANH SÁCH CÁN BỘ KHOA HỌC CHÍNH THAM GIA THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

STT	Tên	Ghi chú
1	<i>TS. Nguyễn Thế Truyền</i>	Chủ nhiệm đề tài
2	<i>KS. Kiều Mạnh Cường</i>	
3	<i>KS. Nguyễn Công Hiệu</i>	
4	<i>ThS. Nguyễn Thế Vinh</i>	
5	<i>KS. Luyện Tuấn Anh</i>	
6	<i>KS. Nguyễn Văn Cường</i>	
7	<i>KS. Nguyễn Hùng Kiên</i>	
8	<i>KS. Lai Thị Vân Quyên</i>	

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU	4
CHƯƠNG I. CÁC VẤN ĐỀ CHUNG	5
1.1 Thông tin chung về đề tài	5
1.2 Tổng quan	5
1.3 Thực trạng về an toàn và sử dụng thiết bị điện trong các mỏ than	6
1.4 Tình hình nghiên cứu trong và ngoài nước	9
1.4.1 Tình hình nghiên cứu ngoài nước	9
1.4.2 Tình hình nghiên cứu, chế tạo ở Việt Nam	10
1.5 Thực trạng sử dụng máy đo tốc độ gió trong khai thác hầm lò ở Việt Nam ...	10
1.5.1 Máy đo tốc độ gió độc lập	11
1.5.2 Máy đo tốc độ gió có thể kết nối thành hệ thống	14
1.6 Mục tiêu chế tạo máy đo tốc độ gió của đề tài	15
1.6.1 Yêu cầu đối với máy đo tốc độ gió	15
1.6.2 Mục tiêu chế tạo của đề tài	15
CHƯƠNG II. THIẾT KẾ MÁY ĐO TỐC ĐỘ GIÓ CẦM TAY	16
2.1 Lựa chọn công nghệ, cơ sở và nguyên tắc thiết kế	16
2.1.1 Các công nghệ đo tốc độ gió hiện nay	16
2.1.2 Cơ sở thiết kế	24
2.1.3 Yêu cầu thiết kế, chế tạo	24
2.2 Chức năng và thông số kỹ thuật	24
2.2.1 Chức năng	24
2.2.2 Thông số kỹ thuật của thiết bị	24
2.3 Thiết kế máy đo tốc độ gió cầm tay	25
2.3.1 Thiết kế sơ đồ khối và nguyên lý làm việc	25
2.3.2 Giới thiệu các module của thiết bị đo tốc độ gió	27
2.4 Sơ đồ mạch nguyên lý và mạch in	38
2.4.1 Mạch nguyên lý	38
2.4.2 Mạch in	38
2.4.3 Sơ đồ mạch nguyên lý và mạch in	38
2.5 Thiết kế phần mềm	39
2.5.1 Thiết kế phần mềm trên vi xử lý	39
2.5.2 Thiết kế phần mềm trên máy tính	41
2.6 Một số vấn đề cần xử lý chính trong đề tài	45
2.6.1 Vấn đề an toàn tia lửa theo tiêu chuẩn TCVN-7079	45
2.6.2 Vấn đề nguồn nuôi	46
2.6.3 Vấn đề hiệu chuẩn độ chính xác	46
2.6.4 Vấn đề độ ổn định của thiết bị	46
2.6.5 Vấn đề kiểu dáng mẫu mã	47
CHƯƠNG III. THỬ NGHIỆM	48
3.1 Mục tiêu thử nghiệm	48
3.2 Thử nghiệm trong phòng thí nghiệm	48

3.2.1 Thiết bị thử nghiệm.....	48
3.2.2 Nội dung thử nghiệm.....	48
3.2.3 Tiến hành thử nghiệm	48
3.2.4 Kết quả thử nghiệm tại phòng thí nghiệm.....	50
3.2.5 Đánh giá kết quả thử nghiệm trong phòng thí nghiệm.....	51
3.3 Thử nghiệm thực tế	52
3.3.1 Thiết bị thử nghiệm.....	52
3.3.2 Nội dung thử nghiệm.....	52
3.3.3 Tiến hành thử nghiệm	52
3.3.4 Đánh giá kết quả thử nghiệm	53
KẾT LUẬN	54
1. Kết quả đạt được.....	54
2. Hướng nghiên cứu tiếp theo.....	54
TÀI LIỆU THAM KHẢO	55
PHỤ LỤC BÁO CÁO	56

MỞ ĐẦU

Trong những năm vừa qua ngành khai thác than Việt Nam đã có những thành công vượt bậc: Sản lượng khai thác than tăng không ngừng mỗi năm tăng (20 -30)%; đời sống cán bộ công nhân viên ngành than ngày càng được cải thiện; vấn đề bảo vệ môi trường, an toàn lao động được chú trọng và nâng cao đáng kể. Tuy nhiên do lĩnh vực khai thác hầm lò là rất nhiều hiểm họa nên những năm vừa qua trong ngành than vẫn còn một số tai nạn nghiêm trọng về cháy nổ khí mêtan, sập lò, bụi nước, ... Nguyên nhân dẫn đến sự cháy nổ khí mêtan thường là do không có sự thông gió tốt trong hầm lò ở các mỏ than, nếu được thông gió tốt sẽ làm giảm thiểu các tai nạn như cháy nổ, ngộ độc khí... Bởi vậy việc đo lưu lượng hay tốc độ gió là một vấn đề cấp thiết cần thực hiện hàng ngày, hàng ca trong công tác an toàn lao động mỏ. Nhằm góp phần đảm bảo an toàn lao động cho công nhân khai thác hầm lò, năm 2008 Viện NC Điện tử, Tin học, Tự động hoá đã đăng ký và được Bộ Công Thương cho phép thực hiện đề tài Nghiên cứu Khoa học cấp bộ có tên gọi: ***“Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo máy đo tốc độ gió cầm tay dùng cho khai thác hầm lò phục vụ an toàn lao động”***.

Trong 1 năm qua đề tài đã được thực hiện một số nội dung chính như sau:

1. Đã khảo sát thực trạng tình trạng thông gió và sử dụng các thiết bị đo tốc độ gió tại các mỏ than hầm lò của Việt Nam.
2. Nghiên cứu tổng quan về công nghệ đo tốc độ gió, từ đó lựa chọn giải pháp cho thiết kế, chế tạo sản phẩm của đề tài.
3. Lựa chọn vật tư linh kiện cho đề tài
4. Thiết kế xong sơ đồ nguyên lý, vẽ mạch in và tiến hành lắp ráp máy đo tốc độ gió cầm tay phục vụ an toàn lao động trong ngành khai thác than hầm lò.
5. Tiến hành viết phần mềm điều khiển hoạt động của máy.
6. Hiệu chỉnh, hoàn thiện thiết kế phần cứng, phần mềm máy đo tốc độ gió.
7. Viết thuyết minh và làm thủ tục đưa đi kiểm định tại Trung tâm an toàn Mỏ
8. Thử nghiệm sản phẩm trong phòng thí nghiệm và tại thực tế

CHƯƠNG I. CÁC VẤN ĐỀ CHUNG

1.1 Thông tin chung về đề tài

Tên đề tài: Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo máy đo tốc độ gió cầm tay dùng cho khai thác hầm lò phục vụ an toàn lao động.

Cơ sở, xuất xứ đề tài: Đề tài được thực hiện theo Quyết định số: 1999/QĐ-BCT ngày 3/12/2007 và Hợp đồng NCKH&PTCN số: 08/HĐ-KHCN.

Thời gian thực hiện Hợp đồng: 12 tháng từ tháng 1/2008 đến tháng 12/2008.

Chủ nhiệm đề tài: TS. Nguyễn Thế Truyền

Cơ quan chủ trì: Viện NC Điện tử, Tin học, Tự động hóa

1.2 Tổng quan

Trong những năm gần đây, sản lượng khai thác than của tập đoàn công nghiệp Than và Khoáng sản Việt Nam ngày càng tăng, tuy nhiên tỷ trọng sản lượng khai thác lộ thiên ngày càng ít, do đó phải tăng cường khai thác than hầm lò tức là ngày càng phải khai thác xuống sâu. Trong khai thác than hầm lò thì luôn có nguy cơ xảy ra các hiểm họa tai nạn như: cháy nổ khí mêtan, bụi nước, sập hầm lò,... Trong các hiểm họa trên thì hiểm họa cháy nổ khí mêtan là khủng khiếp nhất vì nó xảy ra rất nhanh trong một diện rộng với nhiệt độ và áp suất ở mức rất cao, gây nguy hại đến tính mạng người lao động. Trên thế giới cũng như ở Việt Nam vẫn thường xảy ra hiểm họa cháy nổ khí độc. Vụ cháy nổ khí mêtan ngày 11/1/1999 tại lò thượng V9B đông Công ty Than Mạo Khê làm 19 người bị chết và 12 người bị thương là nghiêm trọng nhất. Vụ nổ tại đường lò V13 khu tây bắc ngã hai thuộc xí nghiệp khai thác than 190 Công ty Đông bắc ngày 29/5/1999 làm 3 người chết và 2 người bị thương. Hai vụ nổ liên tiếp trong ngày 19/12/2002 tại XN than Suối lại (Công ty than Quảng ninh) và XN 909 (Công ty Địa chất và khai thác khoáng sản) làm tổng cộng 13 người chết và 5 người bị thương. Ngày 6/3/2006 xảy ra vụ cháy nổ khí mêtan tại Công ty than Thống Nhất làm 8 công nhân bị chết. Một trong những nguyên nhân gây nổ khí độc là do hệ thống thông gió chưa tốt, khí mêtan được tích tụ với nồng độ cao (5-10)% và khi không may có xuất hiện tia lửa điện thì sẽ xảy ra sự nổ khí. Bởi vậy kiểm soát được tình trạng thông gió là điều tối cần thiết trong công tác đảm bảo an

toàn khai thác mỏ. Hiện nay, Tập đoàn công nghiệp Than và Khoáng sản Việt Nam (TKV) đã ra các quy định nghiêm ngặt về vấn đề an toàn lao động trong khai thác hầm lò. Từ năm 1999, Viện NC Điện tử, Tin học, Tự động hoá (VIELINA) đã đầu tư nghiên cứu, chế tạo các thiết bị cũng như hệ thống thiết bị phục vụ an toàn lao động trong khai thác hầm lò, điển hình nhất là các thiết bị đo cảnh báo khí mêtan hiện đang được sử dụng trong nhiều Công ty khai thác hầm lò thuộc TKV. Thấy được vai trò quan trọng của việc quản lý quá trình thông gió trong khai thác hầm lò trong đảm bảo an toàn lao động nên chúng tôi đã đăng ký và từ tháng 01 năm 2008 VIELINA đã được giao chủ trì thực hiện đề tài cấp bộ: ***“Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo máy đo tốc độ gió cầm tay dùng cho khai thác hầm lò phục vụ an toàn lao động”***. Trong quá trình thực hiện đề tài chúng tôi luôn phối hợp chặt chẽ với TKV và các Công ty thành viên để đảm bảo sản phẩm chế tạo ra đáp ứng đầy đủ các yêu cầu của người sử dụng cũng như các yêu cầu về an toàn, phòng chống cháy nổ.

1.3 Thực trạng về an toàn và sử dụng thiết bị điện trong các mỏ than

Ở Việt Nam những năm trước, sản lượng khai thác còn thấp và đa số ở mức nông, do đó vấn đề an toàn trong khai thác mỏ hầm lò có lúc còn chưa được chú trọng và đầu tư đúng mức. Nhưng trong những năm gần đây công suất khai thác liên tục gia tăng và ngày càng phải đi xa, xuống sâu thì vấn đề an toàn lao động đã luôn được đặt lên hàng đầu. Hơn nữa, qua các nghiên cứu của ngành than, vùng than Quảng Ninh có độ ngậm khí cao, có nơi khi xuống sâu, hàm lượng CH₄ có thể đạt tới 28m³/tấn/ngày-đêm, điều đó đồng nghĩa với khả năng gặp phải tai nạn, rủi ro ngày càng lớn. Trong những năm gần đây, trong TKV đôi khi lại xảy ra một số vụ cháy nổ khí mêtan, điều đó cho thấy công tác kiểm soát khí mỏ và thông gió ở một số nơi, tại một số thời điểm chưa được tốt lắm. Các mỏ khai thác than hầm lò với sản lượng từ 1 triệu tấn/năm trở lên trong TKV hiện đều đã thành lập riêng phòng thông gió, kiểm soát khí mỏ trong lò. Nhiều đơn vị đã đầu tư hàng chục tỷ đồng cho công tác thông gió và mua sắm các thiết bị đo gió, thiết bị đo kiểm soát khí mỏ và thực hiện công tác đo kiểm soát khí mỏ chặt chẽ hơn. Một số đơn vị đang tiến hành xây dựng trung tâm tự động kiểm soát vấn đề thông gió và xuất khí mỏ... Vấn đề

thông gió hiện được đặt lên hàng đầu nhằm đảm bảo an toàn lao động, tuy nhiên hiện ở một số mỏ lưu lượng gió đo thực tế chỉ đạt khoảng 70% so với yêu cầu thiết kế và chưa thực hiện thông gió đầy đủ theo quy định tại vị trí lò cắt.

Hệ thống thông gió có vai trò quan trọng trong việc thông thoát khí, giảm thiểu các rủi ro, ngộ độc khí và nguy cơ cháy nổ do khí mêtan gây nên. Vì thế, ở tất cả các mỏ than mà chúng tôi đã khảo sát, hệ thống thông gió đều được đặc biệt coi trọng từ khâu thiết kế đến khâu lắp đặt, vận hành hoạt động. Do vấn đề thông gió có vai trò quan trọng như vậy nên cần phải có một thiết bị hoặc hệ thống thiết bị tự động giám sát tình trạng thông gió này – đó chính là nhu cầu cần thiết và bức bách của việc trang bị thiết bị đo tốc độ gió tại các mỏ than. Tốc độ gió phản ánh mức độ thông gió đã đạt yêu cầu an toàn chưa, nên có thể nói thiết bị đo tốc độ, lưu lượng gió là rất quan trọng trong công tác kiểm soát an toàn mỏ. Tốc độ gió cao chứng tỏ hệ thống thông gió tốt, nồng độ khí độc, khí mêtan thấp nên không thể đạt đến tình trạng có thể gây cháy nổ. Thực tế cho thấy, các vụ cháy nổ khí đã xảy ra thường vào sau các ngày nghỉ (chủ nhật hoặc ngày lễ) có lẽ do hệ thống thông gió không vận hành hoặc vận hành ở mức độ hạn chế nên nồng độ khí mêtan cao ở mức ngưỡng dễ cháy nổ (5-9)%. Do đó hiện nay TKV đã có các yêu cầu rất nghiêm ngặt về quy trình, quy phạm vận hành hệ thống thông gió cũng như việc kiểm soát tốc độ gió và nồng độ khí mêtan trong các hàm lò trong từng ca sản xuất, trong các ngày nghỉ,... Qua khảo sát thực tế tại một số mỏ than chúng tôi thấy ở hầu hết các mỏ vẫn chưa được trang bị đầy đủ thiết bị đo tốc độ gió. Từ thực tế này cho thấy nhu cầu máy đo tốc độ gió phục vụ an toàn lao động mỏ còn rất lớn.

Thiết bị điện trong khai thác mỏ

Do các yêu cầu về an toàn phòng chống cháy nổ và điều kiện làm việc đặc biệt khắc nghiệt nên các thiết bị điện trong khai thác mỏ hàm lò ngoài các công năng của một thiết bị bình thường, còn được thiết kế, chế tạo để có được kết cấu và vận hành đảm bảo an toàn, độ tin cậy cao.

Phân loại thiết bị điện trong hầm mỏ

Việc phân loại thiết bị điện trong mỏ nhằm mục đích giúp cho việc thiết kế, chọn thiết bị tối ưu. Có nhiều cách phân loại thiết bị điện trong mỏ, theo các tiêu chí khác nhau.

Dưới đây là một số cách

Căn cứ vào nơi đặt, các thiết bị điện được chia làm 2 nhóm:

- ✓ *Nhóm I: Thiết bị điện sử dụng trong các mỏ hầm lò, trong đó có các mỏ nguy hiểm về khí và bụi nổ;*
- ✓ *Nhóm II: Thiết bị điện để sử dụng tại những nơi nguy hiểm nổ ở trong nhà và ngoài trời (nhà và công trình trên mặt bằng mỏ cạnh giếng).*

Căn cứ vào điện áp sử dụng định mức và dòng điện ngắn mạch, thiết bị điện mỏ nhóm I được chia thành phân nhóm 1, 2, 3, 4. Căn cứ vào mức độ bảo vệ nổ, thiết bị mỏ nhóm II được chia thành phân nhóm A, B, C. Tùy theo giá trị nhiệt độ tự bốc cháy của bầu không khí tại chỗ đặt, thiết bị điện mỏ được phân chia theo các thang.

Theo điều kiện vận hành các thiết bị điện mỏ được chia thành ba loại:

- ✓ *Thiết bị điện cố định: được lắp đặt cố định một nơi, không di chuyển trong quá trình vận hành như: thiết bị của các trạm biến áp, các trạm bơm nước, các trạm quạt, các trạm trục.v.v...;*
- ✓ *Thiết bị di động: thường xuyên di động trong quá trình làm việc như: thiết bị điện trên máy xúc tải, trên các đầu tàu điện mỏ, các máy đào khâu trong gương công tác.v.v...;*
- ✓ *Thiết bị cầm tay: thường xuyên phải cầm trên tay trong quá trình làm việc như: búa khoan điện, đèn xách tay.*

Theo điều kiện “Bảo vệ nổ” các thiết bị điện mỏ được chia ra các loại sau đây:

- ✓ Thiết bị điện có vỏ không xuyên nổ
- ✓ Thiết bị điện có mạch an toàn tia lửa
- ✓ Thiết bị điện tăng cường độ tin cậy chống nổ
- ✓ Thiết bị điện được chế tạo đặc biệt

Thiết bị đo tốc độ gió mà đề tài hướng tới nghiên cứu dưới đây là thuộc loại thiết bị cầm tay cũng phải đảm bảo đầy đủ các tiêu chuẩn về an toàn.

1.4 Tình hình nghiên cứu trong và ngoài nước

1.4.1 Tình hình nghiên cứu ngoài nước

Các thiết bị đo tốc độ gió không chỉ sử dụng trong khai thác hầm lò mà còn được sử dụng trong các lĩnh vực như: khí tượng thủy văn, nhà trồng cây, ... Do đó việc nghiên cứu, chế tạo các thiết bị đo tốc độ gió đã được thực hiện từ rất lâu và ở rất nhiều nước trên thế giới. Hầu như các nước phát triển, các nước lớn trên thế giới đều đã sản xuất và cung cấp các máy đo tốc độ gió ra thị trường như các nước: Mỹ, Nhật Bản, Nga, Trung Quốc, Úc, Anh, ...

Có rất nhiều hãng chế tạo máy đo tốc độ gió nổi tiếng như hãng Extech, GrayWolf, Sutron, FT Technologies Ltd., ... Máy đo tốc độ gió được chế tạo theo hai dạng chính là: Máy đo tốc độ gió độc lập và Máy đo tốc độ gió có kết nối được thành hệ thống.

Hiện nay, các máy đo tốc độ gió thường kết hợp với đo một vài thông số khác như: Nhiệt độ, độ ẩm, ... Đặc biệt hãng Extech đã chế tạo máy đo tốc độ gió nhỏ gọn nhưng đã tích hợp thêm nhiều tính năng như một trạm khí tượng thủy văn thu nhỏ (loại Extech NV4500).

Đối với các nước phát triển, vấn đề an toàn trong khai thác hầm lò đã được đặc biệt chú trọng và được nghiên cứu từ rất sớm nhằm đưa ra các biện pháp giải quyết và hiện nay các nước này đã đạt được những kết quả khả quan. Nhờ sự phát triển nhanh của các ngành khoa học kỹ thuật trong những năm gần đây mà các hệ thống đo, cảnh báo các thông số hầm lò phục vụ cho công tác bảo đảm an toàn lao động trong hầm lò đã được đưa vào sử dụng từ những năm đầu thập kỷ 90 và thực tế cho thấy số vụ tai nạn do cháy nổ khí do thông gió tốt đã giảm hẳn.

Với đặc thù của ngành khai thác này (như nằm sâu dưới lòng đất, địa hình trải dài phức tạp, môi trường khắc nghiệt do nhiệt độ, bụi, độ ẩm cao và sự đe dọa luôn xuất hiện các loại khí độc và khí dễ gây cháy nổ) nên các thiết bị sử dụng trong hầm lò phải có cấu trúc linh hoạt, độ bền cơ học cao, hoạt động tin cậy trong điều kiện khắc nghiệt thì mới đảm bảo được những quy định nghiêm ngặt về an toàn trong khai thác hầm lò. Hiện nay cũng có rất nhiều nước sử dụng thiết bị đo tốc độ gió cầm tay cũng như đo gió ghép với

hệ thống để đo tốc độ gió tại từng điểm để biết được tình hình thông gió tại điểm đó, từ đó mà có những biện pháp khác phục đảm bảo an toàn trong lao động ở khu vực hầm lò ví dụ như Ba lan là một nước cũng sản xuất khá nhiều thiết bị phục vụ cho ngành khai thác than.

1.4.2 Tình hình nghiên cứu, chế tạo ở Việt Nam

Ở Việt Nam thiết bị đo tốc độ gió chưa được nhiều đơn vị nghiên cứu, chế tạo. Phân Viện nghiên cứu Điện tử, Tin học, Tự động hoá trong giai đoạn 1996-2000 đã thực hiện đề tài cấp Nhà nước về Nghiên cứu, thiết kế chế tạo hệ thống SCADA cho ngành khí tượng thuỷ văn, cũng đã thiết kế máy đo tốc độ gió dùng trên mặt bằng. Tuy nhiên, về máy đo tốc độ gió dùng trong lĩnh vực khai thác hầm lò thì mới thấy Viện khoa học công nghệ mỏ (IMSAT) công bố đã chế tạo được nhưng vẫn chưa thấy bán sử dụng trong các mỏ của TKV mà chúng tôi đã đi khảo sát.

Trong những năm qua, *Viện NC Điện tử, Tin học, Tự động hóa* đã phối hợp với Tập đoàn Than và Khoáng sản Việt Nam triển khai những nghiên cứu nhằm chế tạo ra các thiết bị phục vụ an toàn lao động trong khai thác hầm lò. Nhận thấy tầm quan trọng của máy đo tốc độ gió trong hầm lò nên Viện nghiên cứu Điện tử, Tin học, Tự động hoá đã đăng ký và được Bộ Công Thương cho phép thực hiện đề tài: Nghiên cứu, thiết kế chế tạo máy đo tốc độ gió cầm tay phục vụ an toàn lao động trong khai thác hầm lò. Có thể nói rằng đây là cơ sở để chúng tôi thực hiện mục tiêu của mình là chế tạo thành công máy đo tốc độ gió cung cấp cho các công ty khai thác hầm lò trong TKV.

1.5 Thực trạng sử dụng máy đo tốc độ gió trong khai thác hầm lò ở Việt Nam

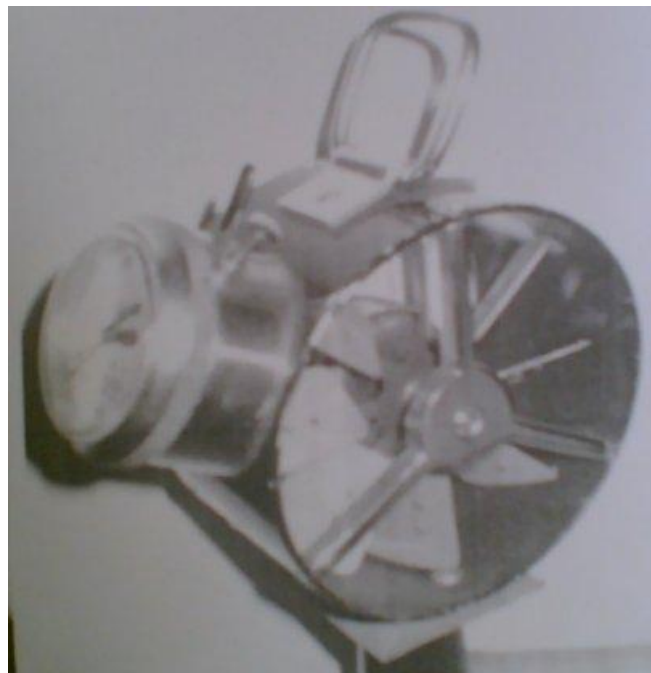
Hiện trong các mỏ than hầm lò thuộc TKV đang sử dụng máy đo tốc độ gió của nước ngoài chế tạo như của Trung Quốc, Nga, Nhật, Balan, ... Các máy này đều hoạt động theo nguyên tắc đếm xung do cánh quạt tạo ra bằng mắt hồng ngoại.

Các máy đo tốc độ gió hiện đang sử dụng tại các mỏ than Việt Nam cũng gồm 2 loại: Đo tốc độ gió độc lập và kết nối vào hệ thống.

1.5.1 Máy đo tốc độ gió độc lập

Hiện trong TKV vẫn đang tồn tại cả hai loại: Máy đo tốc độ gió điện tử hiển thị số và máy đo tốc độ gió cơ khí chỉ thị kim. Máy đo tốc độ gió chỉ thị kim đang sử dụng phổ biến loại của Trung Quốc là DFA-2 và DFA-3. Tính năng kỹ thuật chính của máy như sau:

Đặc tính kỹ thuật	DFA-2	DFA-3
Giới hạn đo (m/s)	0.5- 10	0.5 - 5
Sai số cho phép (m/s)	$\pm(0.5 + 0.02 \cdot v)$	$\pm(0.2 + 0.02 \cdot v)$
Độ nhạy (m/s)	0.4	0.2
Kích thước (mm)	$\Phi 70 \times 39$	$\Phi 70 \times 39$



Hình 1.1. Máy đo gió cơ học DFA-3

Hoặc một loại phổ biến cũng hay được dùng đó là máy đo gió điện tử **TEP-1000-1** sản xuất tại Nhật Bản. Đặc tính kỹ thuật máy TEP-1000-1:

- Dải đo tốc độ gió: 0,3-15m/s, sai số $\pm 10\%$.
- Phạm vi đo nhiệt độ: 0 – 50°C, sai số $\pm 1^\circ\text{C}$.
- Phạm vi đo độ ẩm: 10 – 100%, sai số $\pm 3\%$.

- Màn hình hiển thị: Tinh thể lỏng.
- Kích thước: 44W x 126,5H x 20D (mm)
- Khối lượng : 100g (cả vỏ bảo vệ: 115g).
- Dòng điện tiêu thụ: 0,6mA.
- Thời gian đo liên tục: 400 giờ.
- Cấu trúc mạng điện: Mạng điện có cấu tạo an toàn phòng nổ;
- Nguồn điện tự động tắt sau 30 phút nếu không có tác động vào máy.

Chức năng đo:

- Tốc độ gió tức thời.
- Tốc độ gió cực đại (MAX) kể khi bật máy 3 giây;
- Tốc độ gió trung bình (AVG) kể từ khi bật máy.
- Nhiệt độ môi trường;
- Nhiệt cảm cơ thể (chỉ số lạnh, chỉ số nóng);
- Độ ẩm tương đối môi trường;
- Điểm kết mù (nhiệt độ tại điểm sương mù);
- Thời gian thay đổi giá trị đo: 1 giây.



Hình 1.2. Máy đo gió điện tử TEP-1000-1

Ngoài ra cũng còn phổ biến loại tương tự của Nhật (thế hệ trước) là máy đo gió điện tử **TEP-1000** với đặc tính kỹ thuật.

- Máy có thể đo tốc độ gió trong phạm vi : 0,3 – 30m/s, sai số $\pm 5\%$.
- Màn hình hiển thị : Loại tinh thể lỏng.
- Kích thước (rộng x dài x dày) : 44 x 126,5 x 20mm.
- Khối lượng: 125gam (hộp bảo vệ 15gam).
- Dòng điện tiêu thụ : 0,6mA.
- Thời gian đo liên tục: 400 giờ; pin CR-2032.
- Cấu trúc mạng điện : Mạng điện có cấu tạo an toàn phòng nổ;
- Nguồn điện tự động tắt sau 30 phút nếu không có tác động vào máy.

Chức năng đo:

- Tốc độ gió tức thời.
- Tốc độ gió cực đại (MAX).
- Tốc độ gió trung bình (AVG);
- Thời gian thay đổi giá trị đo: 1 giây.

Chế độ hiển thị các đơn vị tính:

- Chế độ đo m/s; ft/m; km/h; mph;



Hình 1.3. Máy đo gió điện tử TEP-1000

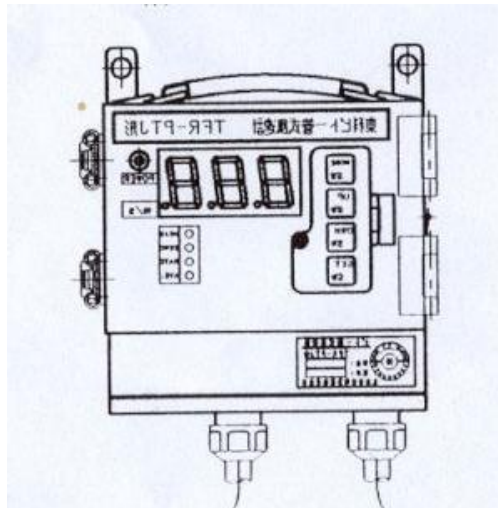
Ngoài ra máy đo tốc độ gió điện tử hiển thị số thì có máy đo của Mỹ: Ex-46160, PMA-2001, PMA-2006, ...

1.5.2 Máy đo tốc độ gió có thể kết nối thành hệ thống

Hiện trong TKV đang sử dụng chủ yếu hai loại máy đo tốc độ gió của Ba Lan và Nhật Bản chế tạo.

Máy đo tốc độ gió của Nhật Bản (đang sử dụng tại Công ty than Mạo Khê) có các thông số kỹ thuật chính như sau:

- Model: TFR - PJT.
- Đo tốc độ gió bằng phương pháp đếm xung
- Điện áp sử dụng: Nhỏ hơn 14,5 V.
- Dòng điện tiêu thụ: Nhỏ hơn 35 mA.
- Dải tốc độ gió đo được: $(0 \div 30)$ m/s.
- Tín hiệu dòng điện ra: $(0,2 \div 1)$ mA.
- Dạng bảo vệ nổ: Exia I.
- Điều kiện làm việc: Nhiệt độ $(0 \div 40)^{\circ}\text{C}$, độ ẩm $(35 \div 95)\%$.



Hình 1.4. Máy đo tốc độ gió TFR

Máy đo tốc độ gió của Ba Lan (loại SAT-1) không có hiển thị giá trị đo tại thiết bị mà chỉ đọc được tốc độ gió tại Trung tâm điều khiển.



Hình 1.5. Máy đo tốc độ gió SAT-1

- Dải đo tốc độ gió: (0-20) m/s
- Truyền tín hiệu về trung tâm theo phương pháp tần số
- Dòng điện tiêu thụ khi đo 13 mA
- Cấp nguồn từ trung tâm điều khiển

1.6 Mục tiêu chế tạo máy đo tốc độ gió của đề tài

1.6.1 Yêu cầu đối với máy đo tốc độ gió

Người sử dụng hiện đang yêu cầu máy đo tốc độ gió có các tính năng cơ bản như sau:

- ✓ Máy đo tốc độ gió điện tử hiển thị số ngay trên mặt máy
- ✓ Dải đo tốc độ gió: (0-20) m/s
- ✓ Hoạt động tin cậy, chính xác trong môi trường khắc nghiệt.
- ✓ Có thể đo và hiển thị nhiệt độ, độ ẩm đồng thời.
- ✓ Đạt tiêu chuẩn an toàn theo TCVN 7079 - 2000.
- ✓ Dễ sử dụng, hoạt động ổn định.

1.6.2 Mục tiêu chế tạo của đề tài

Là chế tạo ra một máy đo tốc độ gió hoạt động được trong môi trường khắc nghiệt của hầm lò, có giá thành thấp và đầy đủ tính năng để thuận tiện cho người sử dụng. Đầy đủ các chức năng tiện lợi khác như đo nhiệt độ, độ ẩm, kết nối với máy tính, lưu dữ liệu và đồng hồ thời gian thực.

CHƯƠNG II. THIẾT KẾ MÁY ĐO TỐC ĐỘ GIÓ CẦM TAY

2.1 Lựa chọn công nghệ, cơ sở và nguyên tắc thiết kế

2.1.1 Các công nghệ đo tốc độ gió hiện nay

Hiện nay trên thế giới máy đo tốc độ gió được sản xuất khá nhiều với những công nghệ khác nhau. Những công nghệ được dùng khá phổ biến là

- Đo bằng phương pháp đếm xung bằng cơ khí cổ điển.
- Đo bằng phương pháp nhiệt.
- Đo bằng phương pháp siêu âm.
- Đo bằng phương pháp đếm xung dùng bộ thu phát hồng ngoại.

Ngoài ra còn một số phương pháp như Karmen Vortex, áp suất, Ion, laser...tuy nhiên các phương pháp này phức tạp, giá thành cao và ít áp dụng cho thiết bị nhỏ gọn cầm tay. Sau đây ta trình bày sơ lược bốn công nghệ trên.

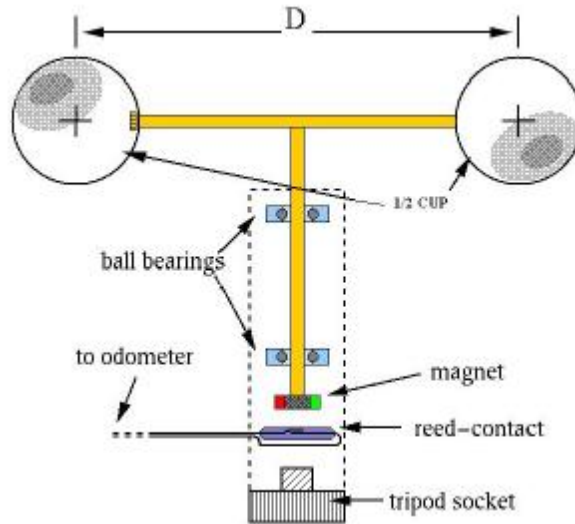
✓ Phương pháp đếm xung bằng cơ khí cổ điển (đo tốc độ vòng quay)



Hình 2.1 Thiết bị đo tốc độ gió thô sơ

Đây là thiết bị đo tốc độ gió đơn giản nhất được ra đời năm 1846 được phát minh bởi John Thomas Romney Robinson. Nó được cấu tạo từ 4 chiếc cốc (dạng nửa bán cầu) gắn trên 4 cánh tay đòn rồi nối với một trục quay. Nguyên tắc hoạt động là khi gió thổi theo phương vuông góc với trục sẽ làm những chiếc cốc bán cầu này quay quanh trục. Tốc độ của trục quay sẽ tỷ lệ thuận với tốc độ gió hay nói cách khác ta tính số vòng quay của trục

trên một đơn vị thời gian là ta tính được tốc độ gió. Để tính tốc độ trục quay ta có thể dùng từ trường của nam châm bằng cách gắn nam châm từ vào cuối cán trục để tạo ra các xung tỷ lệ với tốc độ gió tương ứng (như hình vẽ)



Hình 2.2 Nguyên lý cấu tạo máy đo tốc độ gió thô sơ

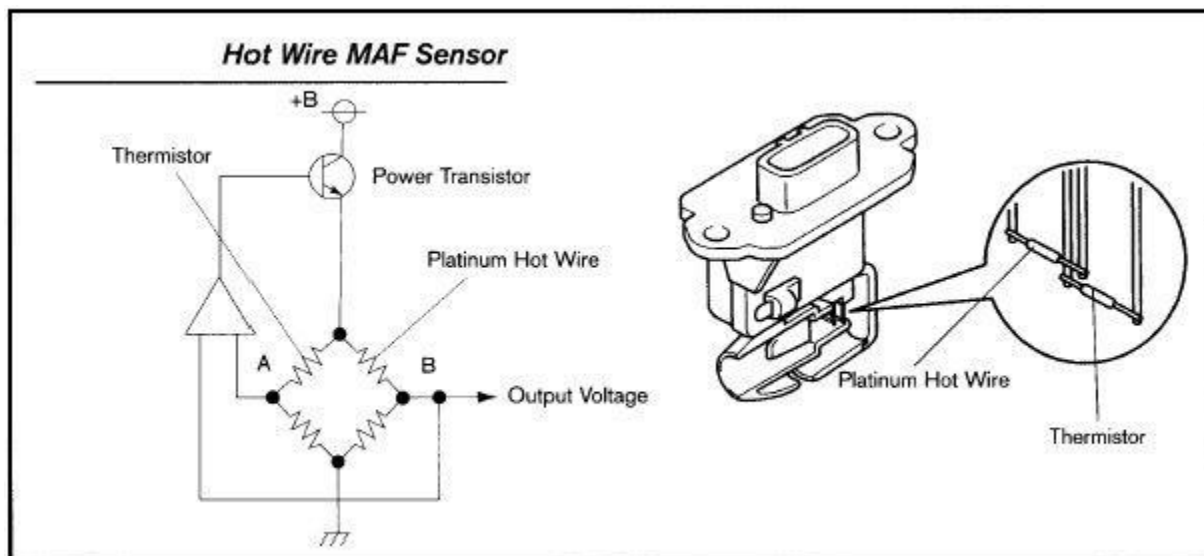
Dưới nam châm là một công tắc điện, mỗi một vòng quay khi cực từ nam châm quay gần công tắc, lực hút từ trường làm công tắc mở, khi cực từ quay ở vị trí xa thì công tắc đóng. Vậy tương ứng với mỗi vòng quay của trục là công tắc được đóng mở một lần. Hai đầu của công tắc được nối ra ngoài với một thiết chuyển đổi tần số ra điện áp hoặc một vi xử lý để xử lý tín hiệu. Như vậy tần số đóng cắt của công tắc tỷ lệ thuận với tốc độ gió. Như vậy thiết bị chuyển đổi tần số/điện áp hay vi xử lý sẽ làm nhiệm vụ tính toán để quy ra tốc độ gió chuẩn.

Ưu điểm: Cấu tạo đơn giản, dễ chế tạo, phù hợp chế tạo với máy kích thước lớn, thường áp dụng cho lĩnh vực khí tượng thủy văn hoặc đo tốc độ dung dịch một số chất lỏng trong nhà máy.

Nhược điểm: Độ nhạy thấp, độ chính xác không cao vì phụ thuộc vào kết cấu cơ khí của cánh. **Đồng thời, kích thước cổng kênh vì các cánh tay đòn có chiều vuông góc với trục. Do đó nó không thích hợp để chế tạo máy đo tốc độ gió cầm tay của đề tài.**

Ngày nay một số hãng chế tạo máy đo tốc độ gió vẫn sử dụng kết cấu cơ khí kiểu như trên nhưng đã cải tiến nhiều về phần đo và kích cỡ.

✓ Đo bằng phương pháp nhiệt



Hình 2.3 Nguyên lý phương pháp đo bằng nhiệt điện trở

Phương pháp này hoạt động dựa trên nguyên tắc của nhiệt điện trở. Bộ phận cảm biến tốc độ gió ở đây gồm một nhiệt điện trở (Thermistor) và một thanh bạch kim đặc biệt (Platinum Hot Wire). Thanh bạch kim này rất nhạy với sự thay đổi môi trường xung quanh. Nhiệt điện trở làm nhiệm vụ đo nhiệt độ của luồng gió đi vào sensor, còn tấm bạch kim thì được điều khiển bởi một mạch điện sao cho dòng điện qua nó ổn định tỷ lệ với dòng qua nhiệt điện trở. Khi có luồng gió thổi vào, nó sẽ làm tấm bạch kim mất nhiệt, tốc độ gió càng lớn càng làm bạch kim mất nhiều nhiệt, điện trở của bạch kim thay đổi khiến dòng điện qua nó bị giảm mạnh. Lúc này mạch điều khiển làm nhiệm vụ tăng dòng điện chạy qua tấm bạch kim sao cho tỷ lệ tương ứng với dòng qua nhiệt điện trở (Thermistor). Như vậy dòng điện phải bù này tỷ lệ với tốc độ gió. Đồng thời trong mạch trích ra một điện áp từ dòng điện này. Vậy điện áp này tỷ lệ thuận với dòng điện và với tốc độ gió. Đo điện áp này ta tính được tốc độ gió. Tóm lại phương pháp này hoạt động dựa trên sự thay đổi điện trở của bạch kim khi nhiệt độ thay đổi.

Phương pháp này áp dụng cho đo các loại khí như nito, oxy, heli, argon,...

Ưu điểm: Tần số đáp ứng với môi trường xung quanh (tốc độ gió) lớn nên độ nhạy cao, độ phân giải lớn. Do có dạng que đo nên có thể đo tốc độ gió tại bất kỳ điểm nào với

không gian nhỏ hẹp. Có thể tích hợp đo đồng thời luôn cả dòng điện, điện áp và nhiệt độ...

Nhược điểm: Giá thành cao, thanh kim loại bạch kim mỏng mảnh nên kém chịu va đập, khí đo phải là loại khí sạch không bám bụi bẩn. *Tuy nhiên, trong hầm lò độ ẩm thường rất cao (có thể lên tới 100%) do đó nó sẽ làm thay đổi nhiệt độ của đầu đo gây ra sai số phép đo lớn nên phương pháp này không dùng cho máy đo tốc độ gió dùng trong hầm lò.*



Hình 2.4 Sản phẩm đo tốc độ gió bằng phương pháp nhiệt (hãng EXTECH)

✓ Đo bằng phương pháp siêu âm

Phương pháp này bắt đầu được nghiên cứu và phát triển từ năm 1970. Nguyên lý này hoạt động trên nguyên tắc dùng sóng siêu âm để đo tốc độ gió, đây cũng có thể coi là một trong những phương pháp đo tân tiến hiện nay. Một trong những ứng dụng của siêu âm là dùng để đo khoảng cách, tốc độ... Sensor siêu âm phát ra sóng âm, sóng âm được truyền qua không khí tới đập vào mục tiêu và phản hồi trở lại sensor lúc này khoảng cách từ sensor đến mục tiêu được tính theo công thức

$$D = \frac{C.T}{2}$$

D: khoảng cách từ sensor tới mục tiêu

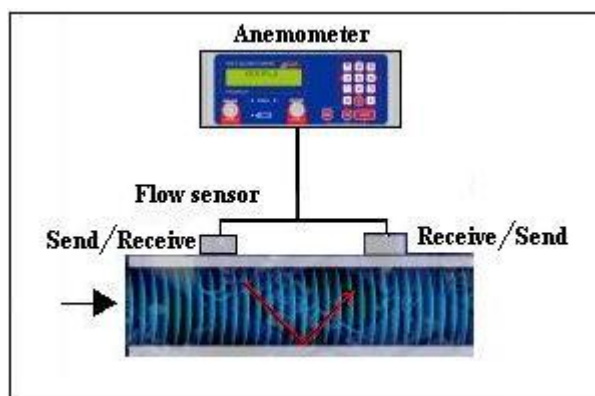
T: Thời gian sóng âm truyền từ sensor tới mục tiêu.

C: Tốc độ âm thanh.

Như ta đã biết tốc độ âm thanh là một tốc độ cao phụ thuộc vào nhiệt độ, áp suất môi trường mà nó truyền qua. Sự phụ thuộc của âm thanh vào nhiệt độ được biểu diễn dưới công thức sau :

$$C = 20\sqrt{273 + T_c}$$

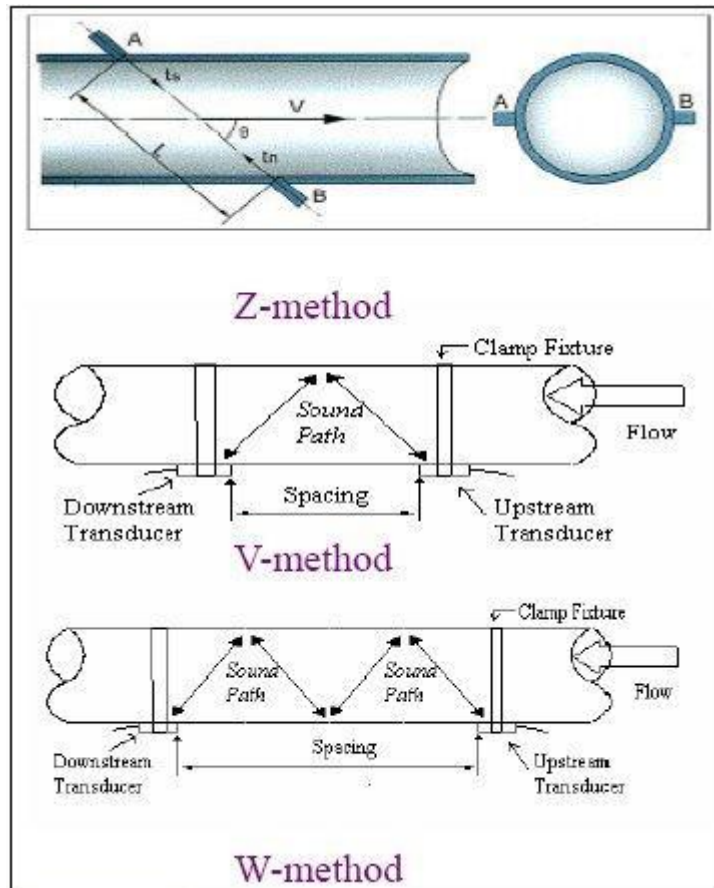
Dựa vào các đặc tính và quy luật trên thiết bị đo tốc độ gió bằng siêu âm cũng được chế tạo như hình vẽ dưới



Hình 2.5 Nguyên lý đo bằng phương pháp siêu âm

Hai sensor phát thu (mỗi sensor thực hiện cả chức năng phát và thu) sóng âm được gắn ngay trên thành của một ống dài. Ống dài làm nhiệm vụ hứng luồng gió cần đo tốc độ. Trong điều kiện nhiệt độ áp suất không đổi (tức tốc độ gió bằng 0), thời gian mà sóng âm đi từ sensor phát tới đập vào thành ống rồi phản hồi lại sensor thu là một hằng số. Khi có luồng gió đi vào trong ống làm thay đổi nhiệt độ, áp suất khiến tốc độ truyền sóng âm từ sensor phát tới sensor thu bị thay đổi tức thời gian truyền sóng âm thay đổi. Căn cứ vào sự thay đổi một cách tỷ lệ như vậy người ta tính ra được tốc độ gió cần đo. Hai sensor được nối với một đồng hồ đo (hay vi xử lý) để tính toán và hiển thị tốc độ gió.

Trên thực tế dựa vào đường kính của ống hứng gió mà ta có thể phân thành 3 kiểu mắc sensor. Mắc theo kiểu hình chữ Z, V và W. 3 kiểu được minh họa như hình vẽ dưới :



Hình 2.6 Các phương pháp mắc sensor siêu âm

Kiểu chữ Z: Theo kiểu này 2 sensor được mắc trên thành ống nhưng về 2 phía đối diện chéo nhau. Phương pháp này áp dụng cho ống có đường kính lớn. (Đường kính $D=30 - 600\text{cm}$).

Kiểu chữ V: Theo kiểu này thì đường đi của sóng âm là hình chữ V, 2 sensor được gá trên cùng một phía của thành ống. Phương pháp này áp dụng cho ống có đường kính cỡ trung bình. ($D=5-70\text{cm}$).

Kiểu chữ W: Theo kiểu này thì đường đi của sóng âm là hình chữ W, sóng được phản hồi 3 lần trước khi đến sensor thu. Phương pháp này áp dụng cho ống có đường kính nhỏ. Sensor siêu âm máy đo tốc độ gió cầm tay được mắc theo kiểu này. ($D < 10\text{cm}$).

Phương pháp đo bằng siêu âm ngoài ứng dụng dùng cho đo tốc độ khí thì nó còn áp dụng đo cho cả tốc độ chất lỏng như dầu, hoá chất,...hay trong các lĩnh vực hàng không, khí tượng thuỷ văn, hàng hải,...

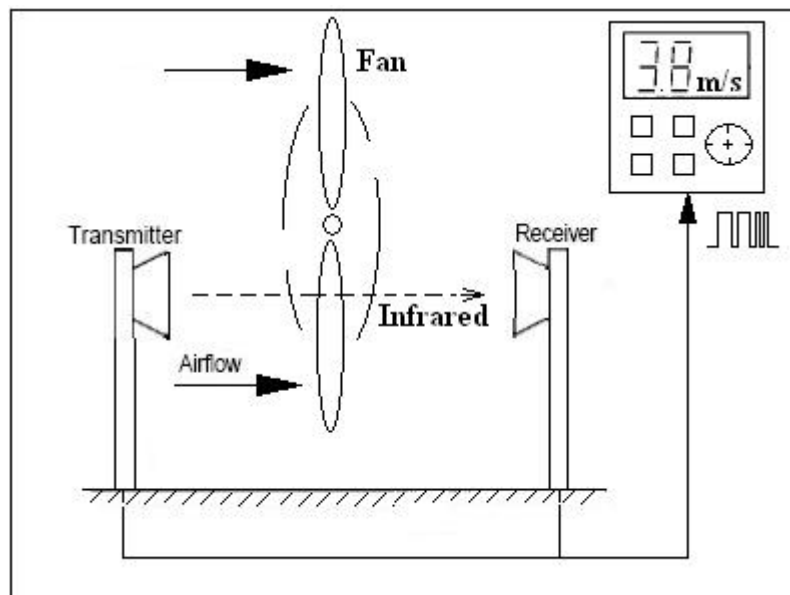


Hình 2.7 Sản phẩm đo tốc độ gió bằng phương pháp siêu âm (hãng DAVIS)

Ưu điểm: Độ chính xác cao, dải đo tốc độ gió lớn (bão). Không cần bộ phận chuyển động để hứng gió nên kết quả đo không phụ thuộc nhiều vào phần cơ khí.

Nhược điểm: Giá thành cao hơn so với các phương pháp khác. Thiết kế chế tạo phức tạp. *Trong hầm lò thường rất nhiều bụi bẩn gây sai lệch tốc độ cũng như hướng của sóng siêu âm nên khó áp dụng được phương pháp siêu âm để chế tạo máy đo tốc độ gió trong hầm lò.*

✓ **Đo bằng phương pháp đếm xung bằng bộ thu phát hồng ngoại**



Hình 2.8. Nguyên lý đo tốc độ gió bằng phương pháp hồng ngoại

Máy đo tốc độ gió hoạt động theo phương pháp đếm xung dùng mắt hồng ngoại, cánh quạt được đặt giữa hai mắt hồng ngoại thu và phát. Mắt phát được cấp điện sẽ phát ra các tia hồng ngoại tới mắt thu, cánh quạt quay sẽ tạo ra các khe hở để tia hồng ngoại lọt qua đến mắt thu. Như vậy ở mắt thu sẽ thu được các xung tín hiệu rời rạc ứng với lúc cánh quạt chắn và không chắn khi quay. Khi các sườn xung thu được càng sát nhau trong một đơn vị thời gian thì chứng tỏ quạt quay càng nhanh hay tốc độ gió càng lớn và ngược lại. Các xung này đưa về mạch xử lý để tính toán và quy thành tốc độ gió để hiển thị lên màn LCD.

Ưu điểm: Cấu tạo đơn giản, dễ chế tạo, giá thành thấp, độ chính xác cao.

Nhược điểm: Độ chính xác kết quả đo phụ thuộc độ nhạy cơ khí của cánh quạt. Khí đo phải là khí tương đối sạch ít bám bụi vì bề mặt mắt hồng ngoại bị che phủ hoặc không sạch thì sẽ ảnh hưởng tới kết quả đo.



Hình 2.9 Sản phẩm đo tốc độ gió bằng phương pháp hồng ngoại (hãng EXTECH)

Lựa chọn công nghệ áp dụng để chế tạo sản phẩm của đề tài: Qua nghiên cứu, phân tích tìm hiểu các công nghệ hiện đang sử dụng trong máy đo tốc độ gió trên thế giới chúng tôi quyết định lựa chọn công nghệ đếm xung dùng tia hồng ngoại để chế tạo sản phẩm cho đề tài. Đây cũng là phương pháp mà các máy đo tốc độ gió điện tử hiện đang sử dụng trong các mỏ của TKV áp dụng.

2.1.2 Cơ sở thiết kế

Việc thiết kế máy đo tốc độ gió dựa trên các cơ sở sau đây:

- ✓ Yêu cầu cụ thể của người sử dụng và khả năng ứng dụng trong thực tế
- ✓ Tham khảo tính năng các máy đo tốc độ gió đang sử dụng.
- ✓ Các phần tử thiết bị phải dễ thay thế, dễ tìm trên thị trường và giá thành hợp lý.
- ✓ Có cấu trúc đơn giản để chế tạo và lắp ráp.

2.1.3 Yêu cầu thiết kế, chế tạo

Máy đo tốc độ gió được thiết kế, chế tạo cần đảm bảo các yêu cầu sau đây.

- ✓ Thiết bị đo tốc độ gió gọn nhẹ tiện lợi và dễ sử dụng.
- ✓ Làm việc ổn định, chính xác và đầy đủ các chức năng cần thiết theo yêu cầu của người sử dụng.
- ✓ Độ bền cơ học cao, hoạt động được trong điều kiện khắc nghiệt của hầm lò.
- ✓ Thiết bị đạt tiêu chuẩn TCVN 7079-2000 và được phép đưa vào sử dụng trong môi trường có khí bụi nổ.
- ✓ Thiết bị có giá thành thấp.

2.2 Chức năng và thông số kỹ thuật

Sản phẩm của đề tài được thiết kế, chế tạo sẽ có các tính năng chính như sau.

2.2.1 Chức năng

- ✓ Chức năng chính là đo tốc độ gió trong hầm lò hiển thị bằng màn tinh thể LCD
- ✓ Đo nhiệt độ và độ ẩm.
- ✓ Kết nối với máy tính theo chuẩn RS-232.
- ✓ Có chức năng đồng hồ hiển thị thời gian thực.
- ✓ Có khả năng lưu dữ liệu.

2.2.2 Thông số kỹ thuật của thiết bị

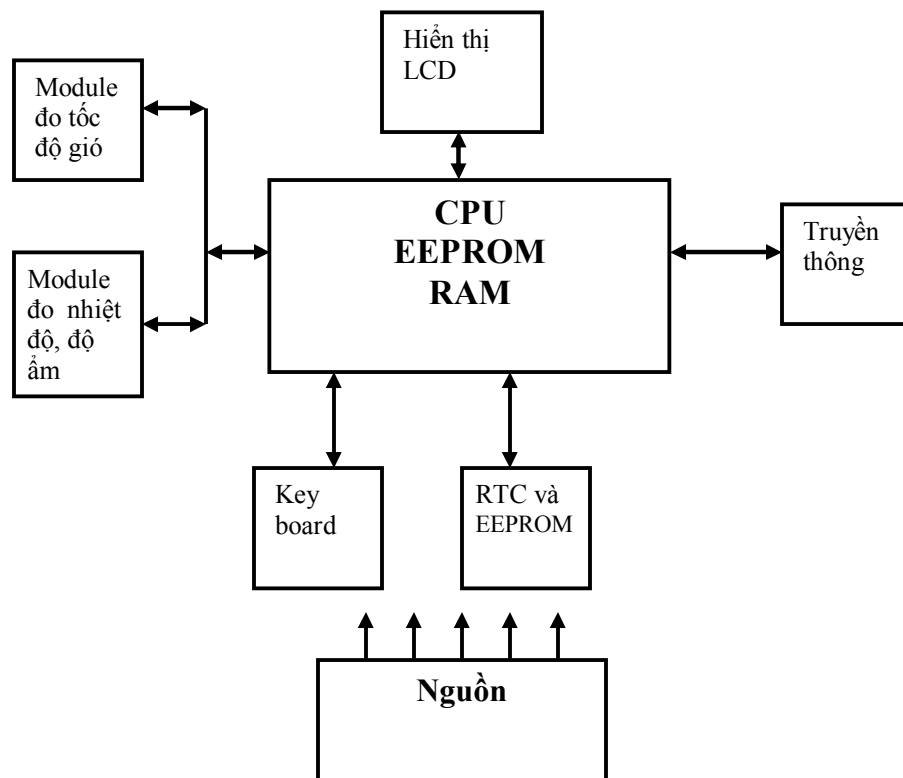
- ✓ Tên thiết bị: Thiết bị đo tốc độ gió cầm tay trong hầm lò.
- ✓ Ký hiệu thiết bị: VIELINA-ĐG01
- ✓ Điện áp cung cấp: 3.6 VDC.

- ✓ Dòng điện làm việc: 50mA.
- ✓ Chức năng: Đo tốc độ gió, nhiệt độ và độ ẩm.
- ✓ Dải đo tốc độ gió: (0.3-20) m/s với độ phân giải 0,1 m/s
- ✓ Sai số: 3% giá trị đọc.
- ✓ Phương pháp đo tốc độ gió bằng đếm xung hồng ngoại.
- ✓ Dải đo nhiệt độ và độ ẩm:
 - + Nhiệt độ : $(0 - 60)^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$
 - + Độ ẩm : $(0-98)\% \pm 2,5\%$
- ✓ Hiển thị: Giá trị đo tốc độ gió bằng màn hình LCD 8x2.
- ✓ Có thể lưu trữ số liệu đo lường theo thời gian thực và phối ghép với máy tính theo chuẩn RS232 để đọc dữ liệu vào máy tính.
- ✓ Đảm bảo tiêu chuẩn an toàn TCVN-7079
- ✓ Điều kiện sử dụng:
 - + Nhiệt độ: từ 0°C đến 60°C .
 - + Độ ẩm nhỏ hơn 98% RH, không đọng nước.

2.3 Thiết kế máy đo tốc độ gió cầm tay

2.3.1 Thiết kế sơ đồ khối và nguyên lý làm việc

Để đảm bảo được các tính năng trên chúng tôi thiết kế máy đo tốc độ gió có sơ đồ khối như sau.



Hình 2.10. Sơ đồ khối máy đo tốc độ gió của đề tài

Nguyên lý làm việc

Máy đo tốc độ gió hoạt động theo phương pháp đếm xung dùng bộ thu phát hồng ngoại, cánh quạt được đặt giữa hai sensor thu và phát hồng ngoại. Khi cánh quạt quay với những tốc độ khác nhau thì bộ thu tạo ra số lượng xung khác nhau. Các xung này đưa về mạch xử lý để tính toán và quy thành tốc độ gió để hiển thị lên màn LCD. Còn sensor SHT15 làm nhiệm vụ đo nhiệt độ và độ ẩm, các thông số này cũng được đưa về vi xử lý trung tâm để xử lý và hiển thị. Khi cần đọc hay lưu dữ liệu vào máy tính thì ta có thể kết nối thiết bị với máy tính theo chuẩn RS-232. Thiết bị đo tốc độ gió lấy nguồn 3.6V từ pin nạp Ni-Mh chuẩn. Nguồn 3.6V qua IC Max710 trong mạch nâng lên điện áp 5V để cấp điện cho toàn mạch.

2.3.2 Giới thiệu các module của thiết bị đo tốc độ gió

2.3.2.1 Modul sensor đo tốc độ gió

Ở đây do ta dùng phương pháp đếm xung hồng ngoại nên ta chọn một bộ thu phát hồng ngoại gồm một mắt phát và một mắt thu. Dùng một cánh quạt có độ nhạy cao để cảm biến được tốc độ gió.

Như vậy khối cảm biến đo tốc độ gió ở đây gồm hai phần chính là cánh quạt và bộ thu phát hồng ngoại (một mắt phát và một mắt thu). Cánh quạt là thiết bị dùng để hứng luồng gió thổi từ bên ngoài vào. Cánh quạt quay với những tốc độ khác nhau sẽ làm thay đổi tín hiệu ở mắt thu và từ đó đo được những tốc độ gió khác nhau.

Cánh quạt và mắt hồng ngoại do hãng Extech cung cấp.

Dải đo tốc độ gió	0 ~ 20 m/s
Điện áp làm việc	5V
Độ chính xác	±3% giá trị đọc hoặc 0,1 m/s
Dải nhiệt độ cho phép hoạt động	(-20 ~ +70) ⁰ C
Dải độ ẩm cho phép hoạt động	Đến 100 % RH (không đọng sương)
Điều kiện bảo quản	(-20 ~ +70) ⁰ C



Hình 2.11. Bộ thu phát hồng ngoại.

T_{amb} = 25 °C, unless otherwise specified

Parameter	Test condition	Symbol	Min	Typ.	Max	Unit
Collector emitter voltage	I _C = 1 mA	V _{CEO}	70			V
Emitter collector voltage	I _E = 100 µA	V _{ECO}	7			V
Collector dark current	V _{CE} = 20 V, E = 0	I _{CEO}		1	100	nA
Collector-emitter capacitance	V _{CE} = 5 V, f = 1 MHz, E = 0	C _{CEO}		6		pF
Collector light current	E _{CE} = 5 V, E _e = 1 mW/cm ² , λ _p = 950 nm	I _{ca}	2	4		mA

Hình 2.12. Đặc tính điện của bộ thu phát hồng ngoại.

$T_{amb} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, unless otherwise specified

Parameter	Test condition	Symbol	Min	Typ.	Max	Unit
Angle of half sensitivity		ϕ		± 37		deg
Wavelength of peak sensitivity		λ_p		920		nm
Range of spectral bandwidth		$\lambda_{0.5}$		850 to 980		nm
Collector emitter saturation voltage	$E_b = 1\text{ mW/cm}^2$, $\lambda = 950\text{ nm}$, $I_C = 0.1\text{ mA}$	V_{CEsat}			0.3	V
Turn-on time	$V_S = 5\text{ V}$, $I_C = 5\text{ mA}$, $R_L = 100\text{ }\Omega$	t_{on}		6		μs
Turn-off time	$V_S = 5\text{ V}$, $I_C = 5\text{ mA}$, $R_L = 100\text{ }\Omega$	t_{off}		5		μs
Cut-off frequency	$V_S = 5\text{ V}$, $I_C = 5\text{ mA}$, $R_L = 100\text{ }\Omega$	f_c		110		kHz

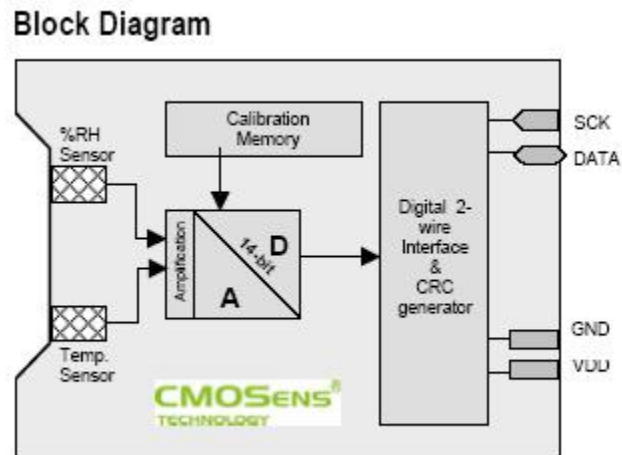
Hình 2.13. Đặc tính quang của bộ thu phát hồng ngoại.

2.3.2.2 Modul sensor đo nhiệt độ và độ ẩm

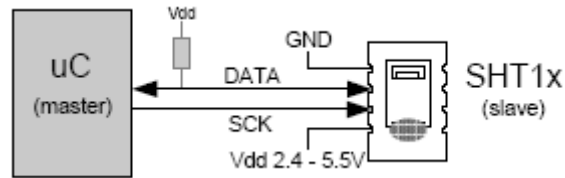
Sensor nhiệt độ và độ ẩm được tích hợp trong IC SHT15, IC này làm nhiệm vụ đo các thông số môi trường (nhiệt độ và độ ẩm) rồi gửi ra ngoài dưới dạng tín hiệu số.



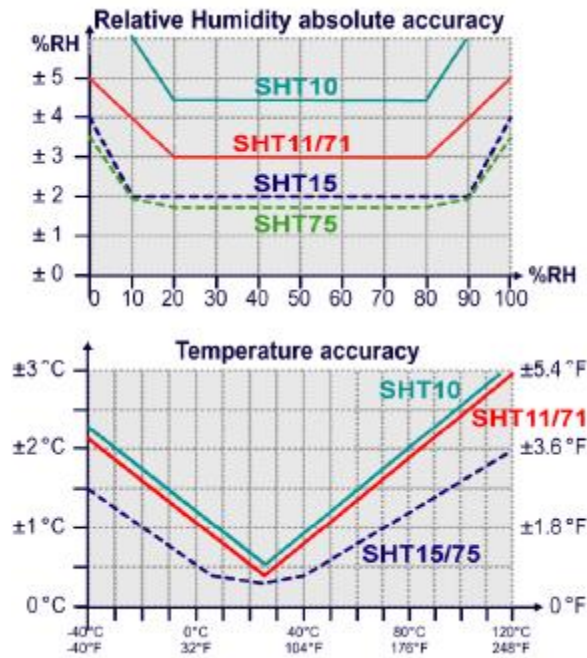
Hình 2.14. Sensor nhiệt độ và độ ẩm.



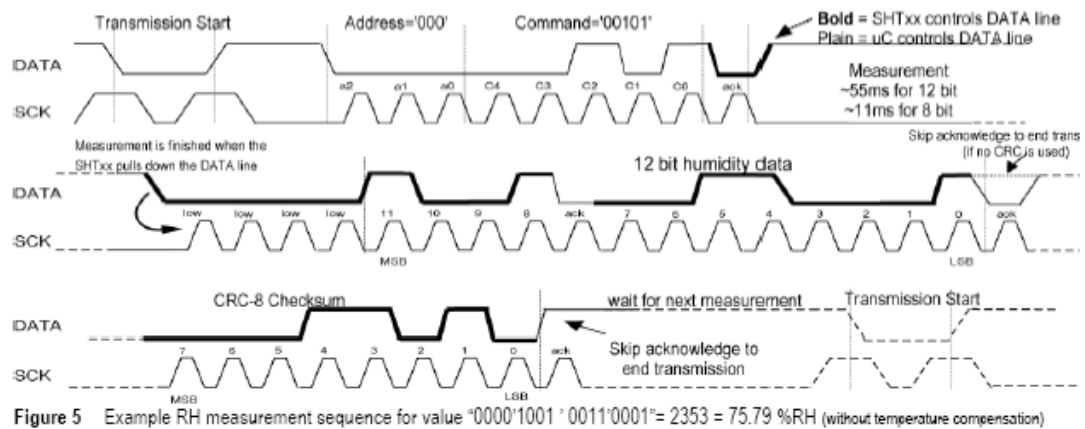
Hình 2.15. Cấu trúc khối bên trong của SHT15.



Hình 2.16. Sơ đồ giao tiếp của SHT15 với vi xử lý.



Hình 2.17. Đường đặc tuyến nhiệt độ và độ ẩm của họ sensor số SHT1x/7x.



Hình 2.18. Chuẩn giao tiếp I2C của SHT15 với vi xử lý.

Parameter	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Units
Power supply DC		2.4	5	5.5 ⁽²⁾	V
Supply current	measuring		0.55	1	mA
	average	2 ⁽³⁾	28 ⁽⁴⁾		μA
	sleep		0.3	1.5	μA
Low level output voltage	I _{OL} < 4 mA	0		250	mV
High level output voltage	R _o < 25 kΩ	90%		100%	V _{DD}
Low level input voltage	Negative going	0		20%	V _{DD}
High level input voltage	Positive going	80%		100%	V _{DD}
Input current on pads				1	μA
Output current	on			4	mA
	Tristated (off)		10	20	μA

Table 4 SHTxx DC Characteristics

	Parameter	Conditions	Min	Typ.	Max.	Unit
F _{SCK}	SCK frequency	VDD > 4.5 V			10	MHz
		VDD < 4.5 V			1	MHz
T _{RFO}	DATA fall time	Output load 5 pF	3.5	10	20	ns
		Output load 100 pF	30	40	200	ns
T _{CLX}	SCK hi/low time		100			ns
T _V	DATA valid time			250		ns
T _{SU}	DATA set up time		100			ns
T _{HD}	DATA hold time		0	10		ns
T _R /T _F	SCK rise/fall time			200		ns

Table 5 SHTxx I/O Signals Characteristics

Hình 2.19. Đặc tính điện và tín hiệu của SHT15.

Công thức chuyển đổi từ tín hiệu số sang giá trị thực của nhiệt độ

$$\text{Temperature} = d_1 + d_2 \cdot \text{SO}_T$$

VDD	d ₁ [°C]	d ₁ [°F]
5V	-40.00	-40.00
4V	-39.75	-39.55
3.5V ⁽³⁾	-39.66	-39.39
3V ⁽³⁾	-39.60	-39.28
2.5V ⁽³⁾	-39.55	-39.19

SO _T	d ₂ [°C]	d ₂ [°F]
14bit	0.01	0.018
12bit	0.04	0.072

Trong đó:

SO_T: là giá trị số đọc về. vd:0000 1001 0011 0011 0001=2353

d₁, d₂: là các hệ số cho sẵn (nhà sản xuất)

Temperature: Giá trị thực cần hiển thị

Công thức chuyển đổi từ tín hiệu số sang giá trị thực của độ ẩm

$$\text{RH}_{\text{linear}} = c_1 + c_2 \cdot \text{SO}_{\text{RH}} + c_3 \cdot \text{SO}_{\text{RH}}^2$$

SO _{RH}	c1	c2	c3
12 bit	-4	0.0405	-2.8 * 10 ⁻⁶
8 bit	-4	0.648	-7.2 * 10 ⁻⁴

$$RH_{true} = (T_c - 25) \cdot (t_1 + t_2 \cdot SO_{RH}) + RH_{linear}$$

SO _{RH}	t ₁	t ₂
12 bit	0.01	0.00008
8 bit	0.01	0.00128

Trong đó:

SO_{RH} : là giá trị số đọc về . vd:0000 1001 0011 0011 0001=2353

$c1, c2, t1, t2$: là các hệ số cho sẵn trong bảng (nhà sản xuất quy định)

T : giá trị nhiệt độ tính theo công thức ở trên

RH_{linear} : Giá trị thực của độ ẩm (chưa tính đến phụ thuộc nhiệt độ)

RH_{true} : Giá trị thực cần hiển thị của độ ẩm (có tính đến ảnh hưởng nhiệt độ)

2.3.2.3 Module hiển thị

Làm nhiệm vụ hiển thị các thông số đo tốc độ gió, ngày tháng năm và các dữ liệu đã lưu.

Ở đây ta dùng màn hình LCD 8x2 (Optrex) ký tự kích thước nhỏ gọn.

PIN	SYMBOL	FUNCTION
1	Vss	Power Supply(GND)
2	Vdd	Power Supply(+5V)
3	Vo	Contrast Adjust
4	RS	Instruction/Data Register Select
5	R/W	Data Bus Line
6	E	Enable Signal
7-14	DB0-DB7	Data Bus Line

Hình 2.20. Sơ đồ chân của chủng loại LCD hãng Optrex.

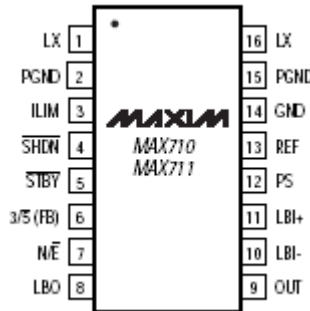
2.3.2.4 Module bàn phím

Gồm 4 phím tất cả để thiết lập các thông số về thời gian, ghi và đọc dữ liệu.

- ✓ Phím ON/OFF: Để khởi động máy đo.
- ✓ Phím MODE/DOWN: Liệt kê các chế độ chức năng của máy/ Giảm số liệu hiện hành thêm 1 đơn vị
- ✓ Phím EDIT: Tăng số liệu hiện hành thêm 1 đơn vị
- ✓ Phím REC/UP: Ghi dữ liệu/Tăng số liệu hiện hành thêm 1 đơn vị

2.3.2.5 Module nguồn điện

Module này ta dùng IC max710 của hãng MAXIM làm nhiệm vụ khuếch đại điện áp đầu vào và đóng cắt nguồn cấp (ON-OFF) cho toàn mạch của thiết bị. Nguồn điện đầu vào dùng pin 3.6V Ni-Mh 280mAh có thể sạc dùng lại. Nguồn pin với mức điện áp 3.6V qua IC max710 nâng mức điện áp lên thành 5V để cấp cho toàn mạch. Để cho mạch được nhỏ gọn ta dùng loại IC dán đóng gói trong vỏ theo chuẩn SO16.

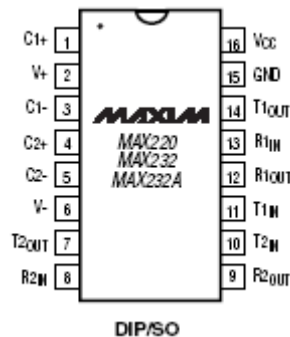


Hình 2.21. IC nguồn max710 của hãng MAXIM.

2.3.2.6 Module truyền thông

Module này làm chức năng giao tiếp giữa thiết bị với máy tính.

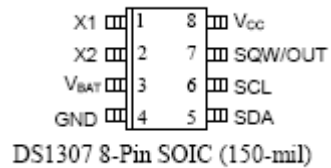
Thiết bị kết nối với máy tính theo chuẩn RS232 để đo, lưu dữ liệu và hiển thị trên máy tính. Khối truyền thông được thiết kế theo chuẩn truyền thông RS232 với phương thức truyền song công. Chức năng này hữu ích khi ta dùng máy tính để xem lại các dữ liệu lưu tại các điểm cần đo sau quá trình đi khảo sát. Ở đây ta chọn IC Max232 của hãng Maxim để thực hiện chức năng này.



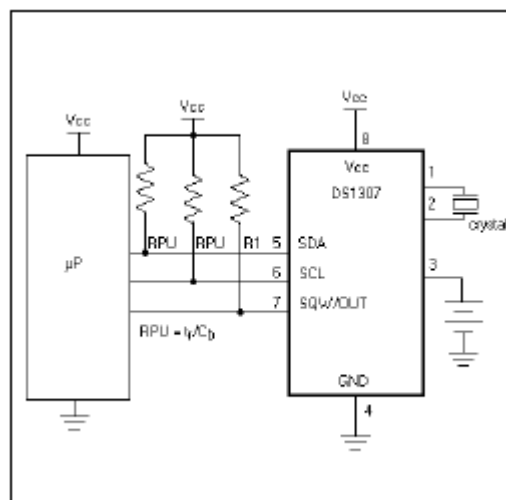
Hình 2.22: IC truyền thông max232 của hãng MAXIM.

2.3.2.7 Module thời gian thực

Là module dùng để tạo đồng hồ thời gian thực. Gửi dữ liệu thời gian về vi xử lý. Với module này ta sử dụng IC DS1307 với nguồn nuôi khi mất điện là pin 3.0V



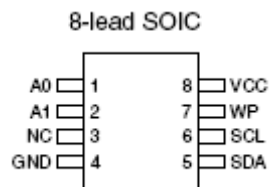
Hình 2.23. IC thời gian thực DS1307.



Hình 2.24. Chuẩn giao tiếp thông dụng I2C của IC thời gian thực DS1307.

2.3.2.8 Module lưu dữ liệu

Là bộ nhớ EEPROM thực hiện chức năng lưu dữ liệu tại các điểm đo ứng với các mốc thời gian đo khi khảo sát. Với module này ta chọn IC 24LC128 có bộ nhớ là 128K



Hình 2.25. IC 24LC 128.

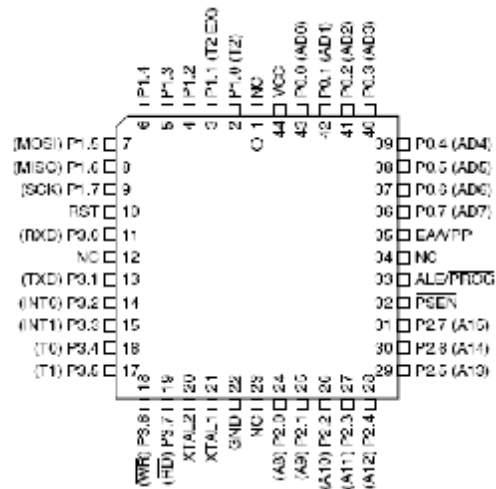
2.3.2.9 Module CPU

Đây là module quan trọng nhất của thiết bị đo tốc độ gió, là trung tâm điều hành của thiết bị làm nhiệm vụ thu thập và xử lý dữ liệu về thông số tốc độ gió, nhiệt độ, độ ẩm và thực hiện các lệnh với dữ liệu và hiển thị chúng.

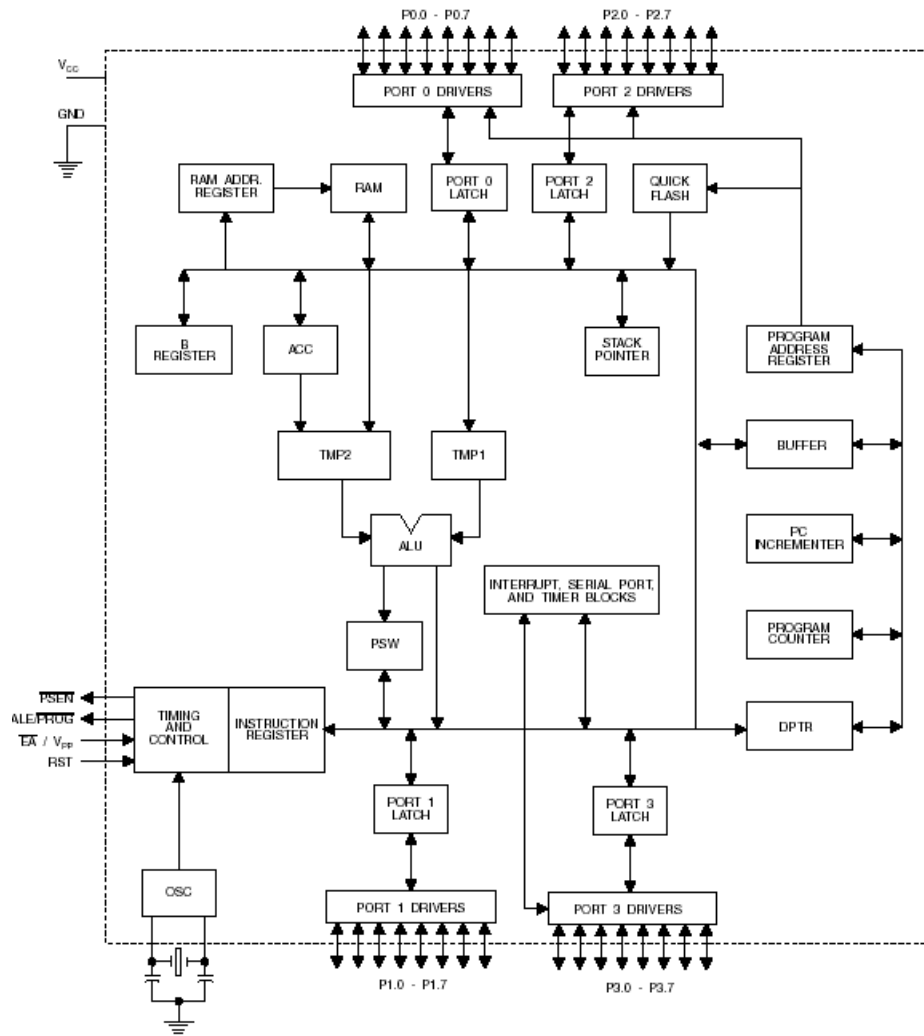
Vi điều khiển AT89S52 là bộ vi điều khiển 8 bit theo công nghệ CMOS, tiêu thụ ít điện năng được phát triển bởi hãng ATMEL theo công nghệ bộ nhớ không biến động mật độ cao, nó tương thích với tập lệnh và sơ đồ chân của chuẩn công nghiệp 8051 và 8052. Bộ nhớ flash trong lập trình lại được của vi điều khiển 89S52 có dung lượng 8KB với số lần ghi xoá lại đến 1000 lần. Tần số vận hành tĩnh từ 0 Hz lên đến 24KHz. Bên cạnh đó vi điều khiển AT89S52 có 3 mức khoá bộ nhớ chương trình. Bộ nhớ RAM trong có dung lượng 256 x 8bit, 32 đường vào/ra lập trình được, 3 bộ timer/counter 16 bit, kiến trúc 6 vector ngắt 2 mức, cổng nối tiếp song công, bộ dao động tích hợp sẵn trong chip, kênh nối tiếp lập trình được. Vi điều khiển AT89S52 có chế độ nghỉ và chế độ nguồn giảm. Chế độ nghỉ dừng CPU nhưng vẫn cho phép RAM, timer/counter, cổng nối tiếp và hệ thống ngắt vẫn hoạt động. Chế độ nguồn giảm lưu lại thành phần của RAM nhưng dừng bộ dao động, huỷ bỏ tất cả các chức năng khác cho tới khi có reset cứng. Với các ưu điểm và tính năng như trên, vi điều khiển AT89S52 của hãng Atmel là một bộ vi điều khiển với tính năng vượt trội, có độ linh hoạt cao, phù hợp với rất nhiều ứng dụng điều khiển công nghiệp.

Để đáp ứng được các yêu cầu của thiết bị ta dùng vi xử lý họ 8051 của Atmel AT89S52 40 chân với các thông số sau

- 3 timer/counter
- 256 bytes RAM.
- 8k bộ nhớ Flash.
- Có 8 nguồn ngắt.
- Thạch anh: 12MHz



Hình 2.26. CPU vi xử lý AT89S52 .



Hình 2.27.Sơ đồ khối bên trong của vi xử lý AT89S52 .

Mô tả các chân

VCC chân cung cấp điện áp nguồn nuôi.

GND chân đất.

Port 0 đây là port xuất nhập 2 chiều 8 bit. Khi mức logic 1 được ghi vào các chân của port 0, các chân này có thể được sử dụng làm các ngõ vào tổng trở cao. Port 0 còn được cấu hình làm bus địa chỉ (byte thấp) và bus dữ liệu đa hợp trong khi truy xuất dữ liệu ngoài và bộ nhớ chương trình ngoài. Trong chế độ này, port0 có các điện trở kéo lên bên trong. Port0 cũng nhận các byte mã trong khi lập trình cho flash và xuất các byte mã trong khi kiểm tra chương trình. Khi kiểm tra chương trình, chúng ta cần đến các điện trở kéo lên bên ngoài.

Port 1 là port xuất nhập 8 bit 2 chiều có các điện trở kéo lên bên trong. Các bộ đệm xuất của port 1 có thể hút và cấp dòng với 4 ngõ vào TTL. Khi các chân của port 1 được ghi mức logic 1, các chân này được kéo lên mức cao bởi các điện trở kéo lên bên trong và có thể được sử dụng như là các ngõ vào. Khi làm nhiệm vụ port nhập, các chân của port 1 được kéo xuống do tác động của bên ngoài và sẽ cấp dòng do các điện trở kéo lên bên trong. Bên cạnh đó, P1.0 và P1.1 có thể được cấu hình để trở thành đầu vào đếm cho timer/counter 2 và chân kích vào cho timer/counter2. Port 1 cũng nhận byte địa chỉ thấp trong thời gian lập trình cho flash và kiểm tra chương trình.

Port 2 là port xuất nhập 8 bit 2 chiều có các điện trở kéo lên bên trong. Các bộ đệm xuất của port2 có thể hút và cấp dòng với 4 ngõ vào TTL. Khi các chân của port2 được ghi mức logic 1, các chân này được kéo lên mức cao bởi các điện trở kéo lên bên trong và có thể được sử dụng như là các ngõ vào. Khi làm nhiệm vụ port nhập, các chân của port 2 được kéo xuống mức thấp do tác động bên ngoài và sẽ cấp dòng do có các điện trở kéo lên bên trong. Port 2 tạo ra byte cao của bus địa chỉ trong thời gian tìm nạp lệnh từ bộ nhớ chương trình ngoài và trong thời gian truy xuất bộ nhớ dữ liệu ngoài sử dụng các địa chỉ 16 bit. Trong ứng dụng này, port2 sử dụng các địa chỉ kéo lên bên trong khi phát các bit 1. Trong thời gian truy xuất các bộ nhớ dữ liệu ngoài sử dụng các địa chỉ 8 bit, port2 phát các nội dung của thanh ghi chức năng đặc biệt P2. Port 2 cũng nhận các bit địa chỉ cao và vài tín hiệu điều khiển trong thời gian lập trình cho flash và kiểm tra chương trình.

Port 3 là port xuất nhập 8 bit 2 chiều và có các điện trở kéo lên bên trong. Các bộ đệm xuất của port3 có thể hút và cấp dòng với 4 ngõ vào TTL. Khi các chân của port3 được ghi các mức logic 1, các chân này được kéo lên mức cao bởi các điện trở kéo lên bên trong và có thể được sử dụng như là các ngõ vào. Khi làm nhiệm vụ port nhập, các chân của port3 được kéo xuống mức thấp do tác động của bên ngoài sẽ cấp dòng do các điện trở kéo lên bên trong. Port 3 cũng còn được sử dụng làm các chức năng đặc biệt khác như bảng sau

Port Pin	Alternate Functions
P3.0	RXD (serial input port)
P3.1	TXD (serial output port)
P3.2	$\overline{\text{INT0}}$ (external interrupt 0)
P3.3	$\overline{\text{INT1}}$ (external interrupt 1)
P3.4	T0 (timer 0 external input)
P3.5	T1 (timer 1 external input)
P3.6	$\overline{\text{WR}}$ (external data memory write strobe)
P3.7	$\overline{\text{RD}}$ (external data memory read strobe)

Port 3 cũng nhận một vài tín hiệu điều khiển cho việc lập trình flash và kiểm tra chương trình.

RST đây là chân reset.

ALE/ $\overline{\text{PROG}}$ ALE là xung ra cho phép chốt byte thấp của địa chỉ trong thời gian truy xuất bộ nhớ ngoài. Chân này cũng dùng làm ngõ vào xung lập trình trong thời gian lập trình cho flash.

$\overline{\text{PSEN}}$ đây là chân cho phép điều khiển truy xuất bộ nhớ chương trình ngoài. Khi AT89C52 đang thực hiện chương trình có trong bộ nhớ ngoài thì $\overline{\text{PSEN}}$ được tích cực trong hai chu kỳ máy.

$\overline{\text{EA}}$ /VPP đây là chân cho phép truy xuất bộ nhớ ngoài, chân này phải được nối với GND để cho phép thiết bị nạp lệnh từ bộ nhớ chương trình ngoài bắt đầu từ địa chỉ 0000H đến FFFFH. $\overline{\text{EA}}$ nên nối với VCC để thực thi chương trình bên trong chip.

XTAL1 đầu vào đến mạch khuếch đại đảo của mạch dao động và đầu vào đến mạch tạo xung clock bên trong chip.

XTAL2 đầu ra từ mạch khuếch đại đảo dao động.

Ngoài ra còn có các thanh ghi đặc biệt

2.4 Sơ đồ mạch nguyên lý và mạch in

2.4.1 Mạch nguyên lý

Yêu cầu vẽ chính xác, thiết kế chuẩn theo tài liệu đi kèm linh kiện để tuổi thọ các linh kiện trong thiết bị được kéo dài và hoạt động tin cậy.

2.4.2 Mạch in

- ✓ Các linh kiện được hàn thiếc trên 02 tấm mạch in: khối CPU (90 x 50mm), khối sensor(50 x 30 mm), mạch in được làm từ chất liệu phíp dày 1.5 mm có các đường dẫn điện bằng đồng (đường mạch) được phủ kín bởi một lớp phủ cách điện, bề rộng đường mạch nhỏ nhất là 0.25 mm, bề dày đường mạch in là 0.18 μ m. Khoảng cách nhỏ nhất giữa các đường mạch là 0.4 mm, khoảng cách nhỏ nhất từ đường mạch tới vỏ của thiết bị là 1.5mm.
- ✓ Khối CPU được gắn vào bên trong của vỏ máy bằng 04 vít M3.
- ✓ Khối cảm biến được gắn vào phía trên của thiết bị bằng 4 vít M3. Chân mắt hồng ngoại và giá đỡ được hàn vào mạch và các mối hàn được phủ kín bởi eboxy và keo nhựa cách điện. Hai mắt hồng ngoại gồm một mắt phát và một mắt thu được đặt ở hai bên của cánh quạt, hai mắt hồng ngoại này được hàn trên một tấm mạch (phíp) và có dây tín hiệu nối về khối CPU.

2.4.3 Sơ đồ mạch nguyên lý và mạch in

Xem phần: Phụ lục bản vẽ

2.5 Thiết kế phần mềm

2.5.1 Thiết kế phần mềm trên vi xử lý

2.5.1.1 Mục tiêu thiết kế phần mềm

Phần mềm được thiết kế nhằm đảm bảo các mục tiêu sau.

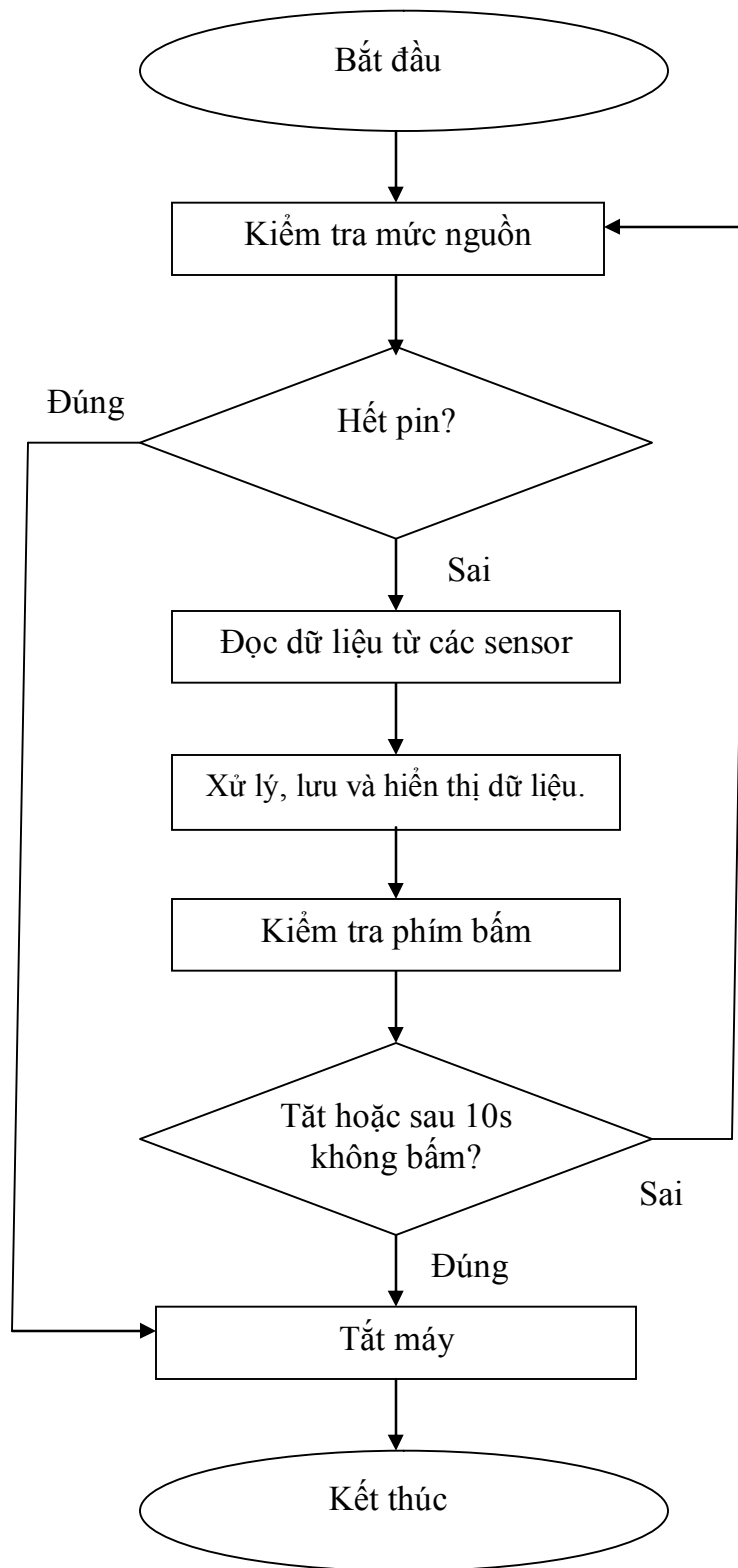
- Chương trình hoạt động ổn định và thực hiện đầy đủ chức năng.
- Kích thước ngắn gọn.
- Phần mềm phải có khả năng linh hoạt, mềm dẻo để dễ thay đổi, phát triển

2.5.1.2 Nhiệm vụ phần mềm

- Phần mềm điều khiển thiết bị hoạt động ổn định, chính xác
- Phần mềm có thể đặt lại thông số thời gian, ngưỡng, ...
- Phần mềm tạo khả năng giao tiếp với máy tính hoặc các thiết bị khác
- Có thể thực hiện calib lại thiết bị từ máy tính

Phần mềm trên vi xử lý được viết dưới dạng ngôn ngữ C dùng phần mềm Keil để biên dịch. Phần mềm trên vi xử lý làm nhiệm vụ điều khiển vi xử lý hoạt động theo đúng ý đồ của người thiết kế.

Dưới đây là lưu đồ thuật toán trong vi xử lý.

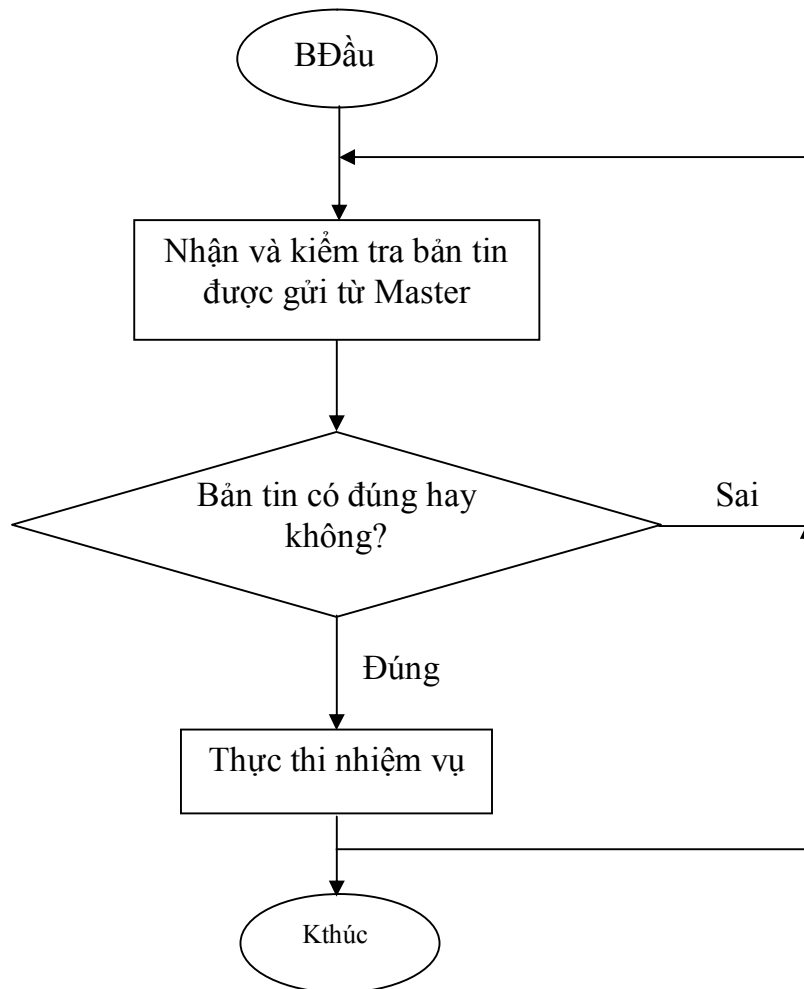


Hình 2.28. Lưu đồ thuật toán ghi dữ liệu vào EEPROM

2.5.2 Thiết kế phần mềm trên máy tính

Phần mềm trên máy vi tính là chức năng mở rộng của thiết bị đo tốc độ gió cầm tay theo yêu cầu của người sử dụng. Phần mềm có thể giúp quản lý dữ liệu một cách hiệu quả hơn, giúp người sử dụng có thể tham nhập vào bộ nhớ của thiết bị để xem dữ liệu cũng như calib lại thông số đo mà không phải nạp lại chương trình... Nhờ chương trình phần mềm trên máy tính người sử dụng có thể lấy lại số liệu đo đã thực hiện để lưu giữ vào máy tính nhằm đảm bảo sự khách quan khi kiểm tra lại số liệu đo lường. Phần mềm VIELINA-ĐG01 được viết bằng ngôn ngữ VISUAL BASIC, giúp người sử dụng dễ tiếp cận và lập trình.

2.5.2.1 Lưu đồ thuật toán



Hình 2.29. Lưu đồ thuật toán giao tiếp giữa thiết bị và máy tính

2.5.2.2 Giao thức truyền thông

Giao thức truyền thông theo chuẩn RS232 được xây dựng để cho phép trao đổi dữ liệu giữa máy tính (Master) và thiết bị đo tốc độ gió (Slave). Dưới đây là giao thức truyền thông giữa máy tính và thiết bị đo tốc độ gió. Tốc độ truyền: 9600 bps ÷ 115200bps (mặc định 9600bps)

Cấu trúc của Master_Out và Slave_In: có độ dài bằng 24 byte.

1(1byte)	2(1byte)	3(1byte)	4(4byte)	5(4byte)	6(4byte)	7(4byte)	8(4byte)	9(1byte)
HEADER	CMD	IND	Data1	Data2	Reserve	Reserve	Reserve	FOOTER

Đặc tả các byte của **Master_Out** và **Slave_In** như sau:

- Header = “0D”
- Footer = “0A”
- Command có giá trị trong bảng ở trang sau:
- Data: Được đặc tả trong bảng.
- Reserve: Được dùng khi cần mở rộng

Cấu trúc của Master_In và Slave_Out: có độ dài bằng 24 byte

1(1byte)	2(1byte)	3(1byte)	4(4byte)	5(4byte)	6(4byte)	7(4byte)	8(4byte)	9(1byte)
HEADER	-	-	Data1	Data2	Data3	Reserve	Reserve	FOOTER

- Header = “0D” Hexa
- Footer = “0A”
- Command có giá trị trong bảng ở trang sau:
- Data: Được đặc tả trong bảng.

Quy trình thực hiện dịch vụ trong giao thức

Một số dịch vụ được mô tả kỹ ở trong bảng ở trang sau có quy trình thực hiện như:

Việc trao đổi dữ liệu giữa Master và Slave được thực hiện thông qua các dịch vụ. Quy trình thực hiện được mô tả qua các bước sau:

Bước 1: Master gửi dịch vụ cần thực thi xuống vùng Master_Buffer_Out nhằm yêu cầu Slave thực thi dịch vụ và chuyển sang chế độ chờ kết quả thực hiện dịch vụ đáp trả từ Slave i.

Bước 2: Trong chế độ trao đổi dữ liệu sẽ tự động chuyển dữ liệu từ vùng Master_Buffer_Out vào vùng Slave_Buffer_In .

Bước 3: Slave phát hiện nhiệm vụ mới sẽ tiến hành kiểm tra tính đúng, sai của gói bản tin. Nếu đúng thì Slave sẽ nhanh chóng thực hiện yêu cầu của nhiệm vụ kết quả thực hiện được đưa vào vùng Slave_Buffer_Out.

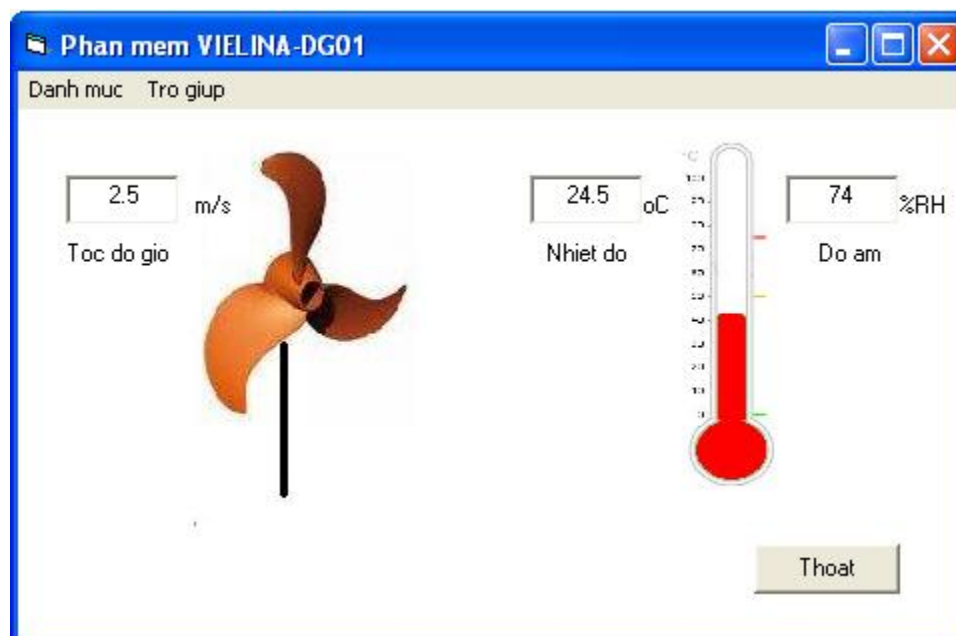
Bước 4: Với chế độ trao đổi dữ liệu sẽ tự động chuyển dữ liệu từ vùng Slave_Buffer_Out vào vùng Master_Buffer_In .

Bước 5: Master sẽ xử lý kết quả vừa nhận được từ slave , xoá dịch vụ đã yêu cầu và phát dịch vụ mới.

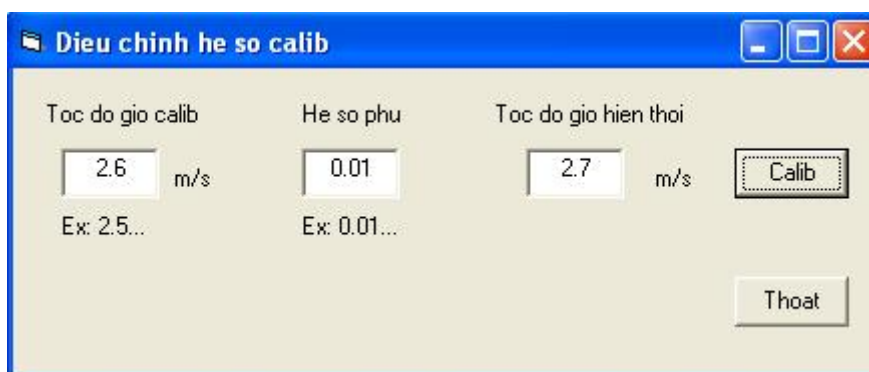
Các dịch vụ chính:

Command	Master	Slave
1		Đọc dữ liệu hiện tại
	Command= 1	- Chỉ số thứ tự = not care - Data: DG=DW1,T1=DW2, RH1=DW3. Mỗi DW là một số thực 4 byte, định dạng IEEE 754
2		Truyền hệ số để calib
	Command= 2	- Chỉ số thứ tự: =1...99 (1byte) - Data: a=DW1, b=DW2. Mỗi DW là một số thực 4 byte, định dạng IEEE 754
3		Đọc hệ số calib từ vi xử lý
	Command = 3	- Chỉ số thứ tự: =1...99 (1byte) - Data: a=DW1, b=DW2. Mỗi DW là một số thực 4 byte, định dạng IEEE 754
4		Đọc dữ liệu lưu
	Command= 4	- Chỉ số thứ tự: =1...99 (1byte) - Data: DG=DW1, T1=DW2, RH1=DW3, Hour=DW4,Minute=DW5,Date=DW6, Month=DW7,Year=DW8;
5		Xoa du lieu lưu
	Command = 5	- Xoa. All data =0.

2.5.2.3 Một số giao diện trong phần mềm VIELINA-DG01



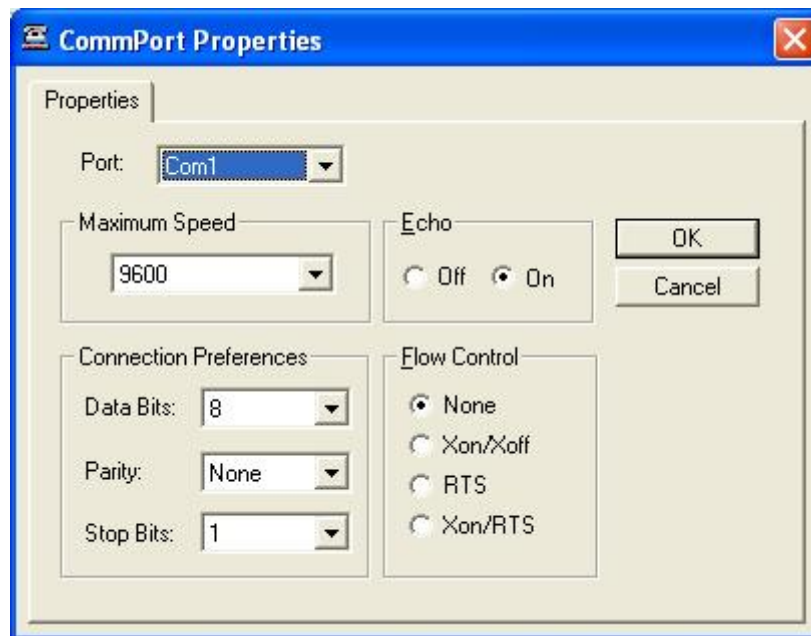
Hình 2.30. Giao diện phần mềm VIELINA-DG01.



Hình 2.31. Giao diện màn hình Calib tốc độ gió.



Hình 2.32. Giao diện xem dữ liệu các bản ghi.



Hình 2.33. Giao diện cấu hình phần truyền thông.

2.6 Một số vấn đề cần xử lý chính trong đề tài

Trong khi thực hiện đề tài có một số vấn đề mà chúng tôi phải xử lý để đảm bảo thiết bị có thể dùng được trong môi trường có khí bụi nổ là:

- Vấn đề đảm bảo an toàn tia lửa theo tiêu chuẩn TCVN-7079
- Vấn đề nguồn nuôi
- Vấn đề hiệu chuẩn độ chính xác
- Vấn đề độ ổn định của thiết bị
- Vấn đề kiểu dáng mẫu mã

Các vấn đề trên được chúng tôi xử lý như sau.

2.6.1 Vấn đề an toàn tia lửa theo tiêu chuẩn TCVN-7079

Để đảm bảo an toàn tia lửa chúng tôi đã tham khảo kỹ các tiêu chuẩn hiện hành của Việt Nam (đặc biệt tiêu chuẩn TCVN-7079) cũng như của IEC. Cụ thể chúng tôi đã giải quyết như sau:

- Dùng nguồn điện áp thấp (3,6V) và chế tạo mạch có dòng điện tiêu thụ nhỏ (50mA)
- Chế tạo các mạch cho phần nguồn đảm bảo hạn chế được đánh lửa khi chập mạch
- Phần vỏ: Phải thiết kế gọn nhẹ, đảm bảo độ kín theo yêu cầu an toàn và có tính thẩm mỹ cao.

- Tính toán các trị số linh kiện để đảm bảo tiêu chuẩn TCVN-7079: Thực chất ở đây phải tính toán các giá trị điện dung và điện cảm sao cho đảm bảo an toàn với mức điện áp nguồn nuôi và dòng điện cực đại như đăng ký.

2.6.2 Vấn đề nguồn nuôi

Nếu nguồn nuôi không ổn định, thiết bị làm việc sẽ không chính xác. Nguồn trong thiết bị VIELINA-ĐG.01 là nguồn pin nạp nên yếu nhanh, nếu ta chỉ dùng nguồn ổn áp thông thường thì chẳng mấy chốc nguồn sẽ mất ổn định dẫn tới thiết bị làm việc không chính xác. Sau khi tìm hiểu, lựa chọn chúng tôi đã chọn linh kiện cho phần nguồn đảm bảo cho nguồn luôn ổn định (5V) ngay cả khi ấn quy thay đổi mức nguồn từ 1,8V-11V. Thiết bị cho phần nguồn chúng tôi lựa chọn là loại **IC chuyên dụng** có chức năng Auto Step-Up and Step-Down loại Max710. Nhờ có chức năng AutoStep Up/Down nên IC này rất phù hợp cho thiết kế của chúng tôi vì trong thiết bị VIELINA-ĐG.01 chỉ có bộ pin nạp với dung lượng nhỏ 3,6V/280mA nên hiện thiết bị của chúng tôi có thể làm việc ổn định khi nguồn thay đổi từ 1,8V-4,2V (pin nạp đầy). Do đó đảm bảo thời gian làm việc liên tục của máy sau mỗi lần nạp đầy hơn 3 giờ.

2.6.3 Vấn đề hiệu chuẩn độ chính xác

Hiện nay chúng tôi hiệu chuẩn thiết bị theo các bước sau:

- Hiệu chuẩn dựa trên đặc tuyến của các linh kiện do nhà sản xuất cung cấp
- Hiệu chuẩn bằng cách tạo ra nguồn gió có nhiều cấp độ khác nhau và chuẩn theo các máy đo của nước ngoài mà công ty đang có.

Để nâng cao độ chính xác chúng tôi tiến hành hiệu chỉnh bằng phần mềm, điều này đảm bảo cho máy đo thông minh hơn và dễ hiệu chuẩn hơn.

2.6.4 Vấn đề độ ổn định của thiết bị

Để thiết bị làm việc ổn định chúng tôi đã có lựa chọn và xử lý như sau:

- Lựa chọn các loại vật tư linh kiện có độ ổn định nhiệt, độ chính xác cao và làm việc ổn định trong môi trường công nghiệp.
- Mạch sau khi chế tạo xong được sơn phủ hợp chất chống ẩm (của Hàn Quốc) 3 lần nên đảm bảo làm việc ổn định trong môi trường có độ ẩm cao.

Nhờ những biện pháp lựa chọn và xử lý như trên, các sản phẩm của đề tài đã làm việc rất ổn định trong môi trường đặc thù của mỏ than hầm lò Việt Nam và được người sử dụng đánh giá cao. Nhiều thiết bị hoạt động liên tục hàng năm trong hầm lò mà vẫn ổn định.

2.6.5 Vấn đề kiểu dáng mẫu mã

Đây là một vấn đề khó và phải làm qua nhiều bước, do điều kiện thời gian hạn chế chúng tôi chỉ thực hiện được 01 mẫu sản phẩm có vỏ làm bằng vật liệu Inox và được gia công bằng máy CNC. Tuy nhiên do trình độ công nghệ cơ khí Việt Nam còn nhiều bất cập nên sản phẩm của chúng tôi hiện có chưa thật sự bắt mắt. Chúng tôi dự kiến sẽ tìm hiểu và đầu tư để chế tạo vỏ bằng composite có chống tĩnh điện để đảm bảo sự đồng đều cũng như tạo dáng đẹp hơn.

CHƯƠNG III. THỬ NGHIỆM

3.1 Mục tiêu thử nghiệm

- Đánh giá độ tin cậy chính xác, hoạt động ổn định của thiết bị (phần cứng) cũng như chương trình phần mềm khi thiết bị hoạt động liên tục và dài ngày.
- Kiểm tra, hoàn thiện lại thiết kế và các chức năng phần cứng, phần mềm trong thiết bị
- Làm cơ sở căn cứ để có thể đánh giá, hoàn thiện trước khi đưa thiết bị vào ứng dụng thực tế.

3.2 Thử nghiệm trong phòng thí nghiệm

3.2.1 Thiết bị thử nghiệm

Thiết bị đo tốc độ gió cầm tay VIELINA-ĐG01. Thử nghiệm trong phòng thí nghiệm với điều kiện môi trường tự nhiên

3.2.2 Nội dung thử nghiệm

- Thử nghiệm tính ổn định của thiết bị.
- Hiệu chuẩn và thử nghiệm độ chính xác của thiết bị so với các thiết bị đo tốc độ gió chuẩn khác như của hãng Extech, Davis, Kestrel...
- Thử nghiệm độ chính xác của sensor đo nhiệt độ và độ ẩm.
- Thử nghiệm các chức năng khác của phần mềm như lưu dữ liệu, đồng hồ thời gian thực, kết nối truyền thông với máy tính.

3.2.3 Tiến hành thử nghiệm

Thử tính ổn định của thiết bị

- Tạo một luồng gió cố định từ một chiếc quạt bất kỳ, dùng máy biến áp tự ngẫu có đầu ra xoay chiều từ ~0-220V. Dùng núm xoay trên máy biến áp, các nút nhấn trên quạt để thay đổi tốc độ cánh quạt. Hướng thiết bị đo tốc độ gió vào luồng gió. Đặt thiết bị ở một vị trí cố định liên tục trong khoảng một giờ để theo dõi giá trị đo được. Với một luồng gió ổn định thì giá trị đo được trên máy phải ổn định hoặc chỉ được phép dao động trong sai số cho phép. Sau đó ta tiếp tục tiến hành phép thử trên trong những ngày tiếp theo với luồng gió cố định. Nếu thiết bị ổn định thì kết quả đo thu được phải gần giống nhau.

Thử độ chính xác của thiết bị

- Cách tiến hành cũng gần như trên, ta điều chỉnh chiếc quạt đặt ra những giá trị tốc độ gió khác nhau từ tốc độ nhỏ cho tới cực đại.
- Đưa thiết bị tốc độ gió VIELINA ĐG-01 và các thiết bị đo tốc độ gió chuẩn vào để so sánh và calib. Tiến hành làm như vậy trong toàn dải tốc độ gió mà thiết bị có khả năng đo được.
- Sau khi calib xong thiết bị, tiếp tục thử ở những thời điểm khác nhau và bắt đầu so sánh về sai số của thiết bị so với các thiết bị đo gió chuẩn.
- Nếu sai số nằm ngoài phạm vi cho phép thì hiệu chỉnh lại bằng phần mềm hoặc sửa lại phần cứng.

Thử các tính năng khác của thiết bị

- Ngoài đo gió, thiết bị còn có chức năng đo nhiệt độ và độ ẩm. Ta cũng tiến hành calib và so sánh với các thiết bị chuẩn.
- Chức năng ghi dữ liệu: Thực hiện các thao tác ghi dữ liệu bằng phím REC trên mặt thiết bị. Sau đó có thể kiểm tra lại giá trị vừa đo được (kèm thời điểm lưu) từ máy bằng các phím nhân hoặc từ máy tính.
- Thời gian thực: Sau khi set thời gian thì thiết bị có chức năng như một chiếc đồng hồ có khả năng hiển thị thời gian. Kiểm tra tính chính xác của đồng hồ.
- Kết nối với máy tính: Sau khi setup phần mềm VIELINA-ĐG01. Ta có thể kết nối thiết bị với máy tính để xem các dữ liệu online (hoặc lưu) hay calib từ máy tính.



Hình 3.1. Hình ảnh sản phẩm thực tế VIELINA-DG01

3.2.4 Kết quả thử nghiệm tại phòng thí nghiệm

Thiết bị đo tốc độ gió sau khi lắp ráp hoàn chỉnh đã được bắt đầu thử nghiệm chính thức tại phòng thí nghiệm của Công ty phát triển Công nghệ Điện tử, Tự động hoá từ ngày 08/10/2008. Sau khi chạy thử và hiệu chỉnh các thành phần phần cứng và phần mềm, thiết bị được hoạt động liên tục cho tới khi đem đi thử nghiệm thực tế. Thiết bị đo tốc độ gió được thử nghiệm liên tục và so sánh với các thiết bị đo tốc độ gió chuẩn. VIELINA-DG01 được chuẩn theo thiết bị **Kestrel 4500NV**. Sau đây là một số kết quả thống kê so sánh các giá trị tốc độ gió mà thiết bị VIELINA-DG01 đo được so với các thiết bị của nước ngoài trong quá trình thử nghiệm:

Máy đo gió Tốc độ (m/s)	Kestrel	Davis	Extech	VIELINA-DG01
1	0.5	0.5	0.4	0.6
2	2.5	2.5	2.4	2.4
3	3.0	3.1	3.1	3.2
4	4.0	4.1	3.9	3.9
5	5.5	5.6	5.4	5.6
6	6.2	6.0	6.1	6.0
7	6.8	6.7	6.8	6.6
8	9,5	9,6	9,5	9,5
9	10,8	10,9	10,6	10,8
10	12,3	12,3	12,4	12,4

Hình 3.2. Bảng kết quả so sánh giá trị giữa các thiết bị đo gió

3.2.5 Đánh giá kết quả thử nghiệm trong phòng thí nghiệm

- Thiết bị hoạt động tương đối ổn định. Các giá trị đo được chỉ dao động trong khoảng sai số cho phép.
- Kết quả đo được tương đối chính xác sau khi hiệu chỉnh so với các thiết bị đo tốc độ gió chuẩn.
- Kết quả đo của sensor nhiệt độ và độ ẩm tương đối chính xác.
- Các chức năng phần mềm quản lý, lưu trữ và thời gian thực hoạt động đúng như mục tiêu và yêu cầu khi thiết kế.

Tuy nhiên trong quá trình thử nghiệm thấy có một số vấn đề cần phải lưu ý khi đưa xuống thử nghiệm thực tế:

- Khả năng nhiễu của ánh sáng mặt trời tác động lên bộ thu phát hồng ngoại. Cách khắc phục là cần phải che chắn và lọc nhiễu kỹ.
- Thời gian sử dụng thiết bị để chạy liên tục chưa được lâu vì thiết bị tiêu thụ dòng hơi lớn. Tuy nhiên máy có chế độ tự tắt để khi người dùng không sử dụng để đảm bảo tiết kiệm năng lượng.

Kết quả này cho thấy thiết bị hoàn toàn có thể đưa đi thử nghiệm thực tế.

3.3 Thử nghiệm thực tế

3.3.1 Thiết bị thử nghiệm

Thiết bị đo tốc độ gió cầm tay VIELINA-ĐG01. Thử nghiệm trong điều kiện môi trường hầm lò.

3.3.2 Nội dung thử nghiệm

- Đo tốc độ gió thực tế ở các mỏ than.
- Thử nghiệm, kiểm tra độ chính xác của thiết bị tốc độ gió khi hoạt động trong môi trường khác nghiệt của hầm lò.
- Thử nghiệm các chức năng khác của thiết bị.
- Để cho người sử dụng tự vận hành và theo dõi hệ thống và đưa ra nhận xét, đánh giá giúp cho nhóm thực hiện đề tài có cơ sở hoàn thiện thiết kế.

3.3.3 Tiến hành thử nghiệm

Thiết bị thử nghiệm được đưa vào sử dụng thử nghiệm tại Xí nghiệp Than Khe Chàm từ ngày 25/11/2008. Thiết bị sẽ được thử nghiệm liên tục cho đến khi nghiệm thu. Người sử dụng là những công nhân lò có kinh nghiệm.



Hình 3.3. Một số hình ảnh về sản phẩm



Hình 3.4. Một số hình ảnh về sản phẩm

3.3.4 Đánh giá kết quả thử nghiệm

- Thiết bị hoạt động ổn định, tuy nhiên thời gian sử dụng liên tục chưa được lâu do thiết bị tiêu thụ dòng tương đối mà pin sử dụng dung lượng chưa lớn..
- Các chức năng khác hoạt động đúng như mục tiêu và yêu cầu khi thiết kế.

KẾT LUẬN

1. Kết quả đạt được

- Đã tìm hiểu và nắm được các kiến thức cơ bản về các công nghệ đo tốc độ gió mà trên thế giới hiện nay đang sử dụng.
- Xác định được yêu cầu các thông số cần đảm bảo để có thể đưa thiết bị đo tốc độ gió vào ứng dụng thực tế.
- Đã ứng dụng được vi xử lý và các linh kiện phổ thông trên thị trường vào việc chế tạo ra được sản phẩm với giá thành thấp.
- Chế tạo thành công 08 máy đo tốc độ gió cầm tay kết hợp đo nhiệt độ, độ ẩm
- Đã tiến hành thử nghiệm trong phòng thí nghiệm để hoàn thiện thiết kế.
- Đã hoàn thành các nội dung theo đăng ký và đúng tiến độ.

So sánh tính năng của máy đo VIELINA-DG.01 với một số máy đo của nước ngoài đang sử dụng tại Việt Nam.

Máy đo gió Tính năng	DFA-3	TEF-1000-1	PMA-2008	VIELINA-DG01
Loại máy đo	Cơ	Điện tử	Điện tử	Điện tử
Đo tốc độ gió	có	có	có	có
Đo độ ẩm	không	có	không	có
Đo nhiệt độ	không	có	không	có
Lưu giữ liệu đo	không	không	không	có
Kết nối máy tính	không	không	không	có

Như vậy sản phẩm của đề tài có tính năng hoàn toàn tương đương với các sản phẩm của nước ngoài, có phần hiện đại hơn.

2. Hướng nghiên cứu tiếp theo

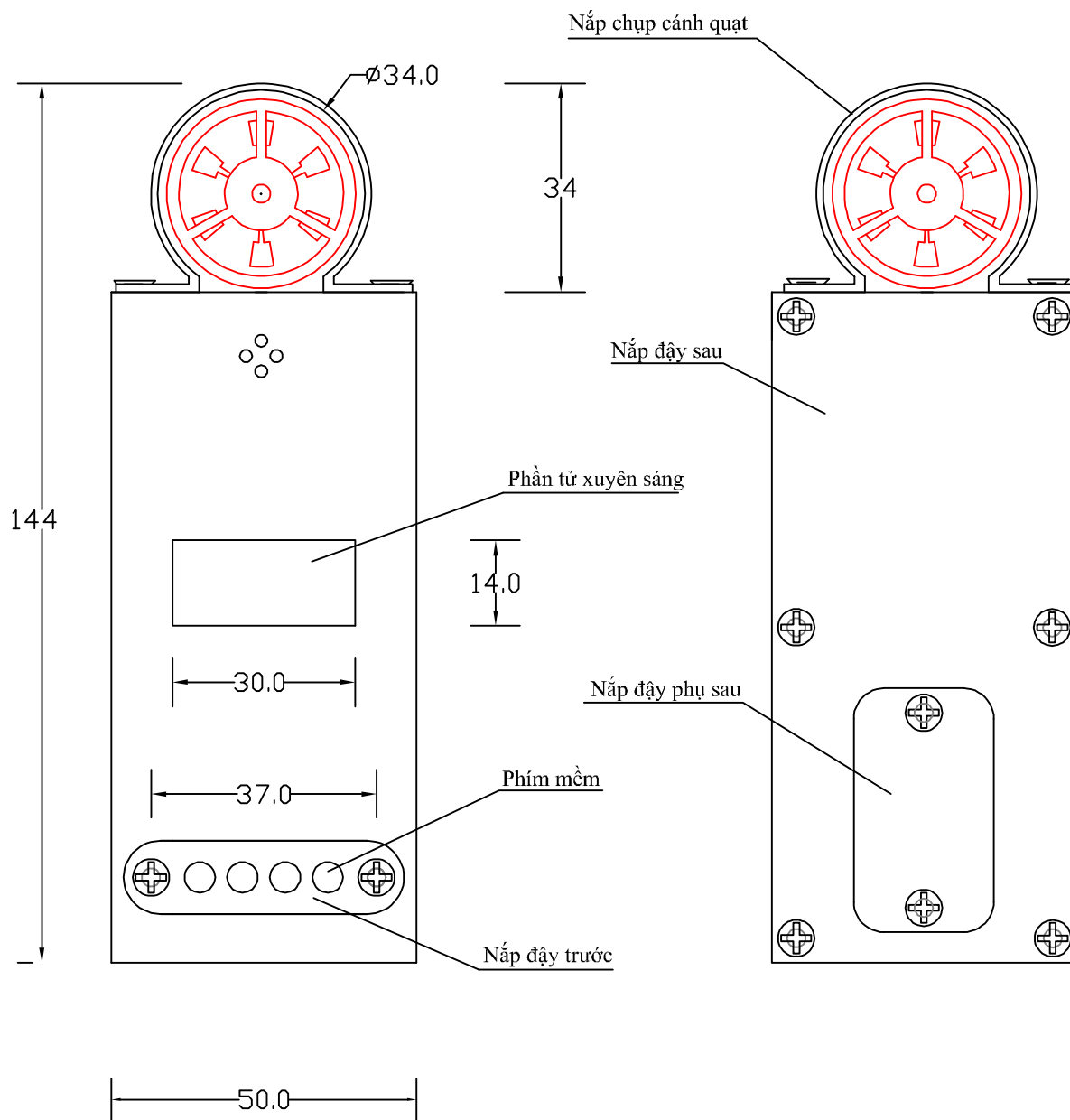
- Hoàn thiện sản phẩm đã chế tạo để tạo ra thương phẩm và đăng ký thành dự án sản xuất thử nghiệm.
- Tiếp tục nghiên cứu các phương pháp đo tốc độ gió khác để tối ưu hoá sản phẩm cầm tay cũng như chế tạo thiết bị đo tốc độ gió cố định.

TÀI KIỂU THAM KHẢO

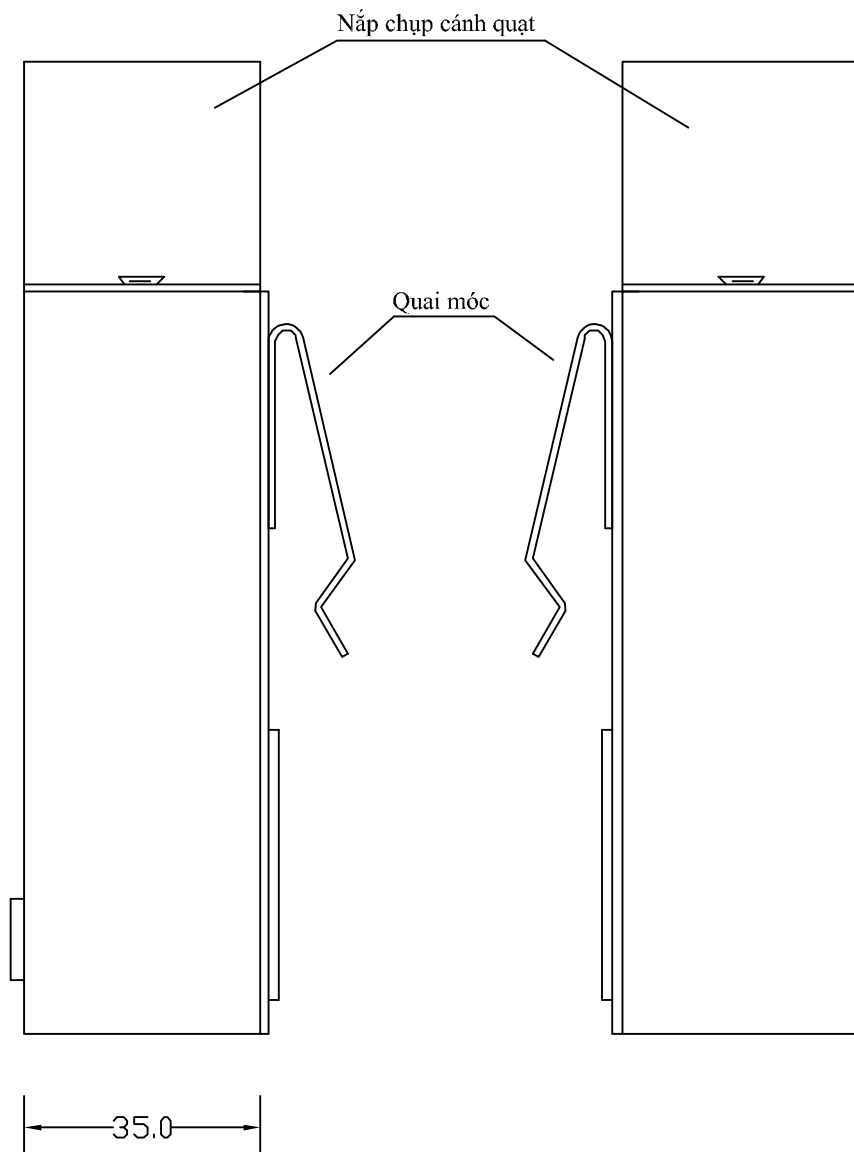
- [1]. Quy phạm kỹ thuật an toàn trong các hầm lò than và diệp thạch - Tập đoàn công nghiệp than và khoáng sản Việt Nam.
- [2]. Hộ vi điều khiển 8051- Tống Văn Ôn
- [3]. Tạp chí Tự động hoá 2008.
- [4]. Website: www.moh.gov.vn
- [5]. Website: www.maxim-ic.com
- [6]. Philips semiconductor; “80C51 8-bit microcontroller family”; 27/Oct. 1999.
<http://www.semiconductors.philips.com/products/>
- [7]. Philips semiconductor; “80C51 Family Hardware description”; 01/Dec. 1997.
<http://www.semiconductors.philips.com/products/>
- [8]. Philips semiconductor; “80C51 family programmer's guide and instruction set”; 18/Sep. 1998. <http://www.semiconductor.us.philips.com/products/>
- [9] Catalog các thiết bị đo tốc độ gió.

PHỤ LỤC BÁO CÁO

1. Hợp đồng nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ
2. Biên bản bàn giao máy đo tốc độ gió
3. Tài liệu đăng ký kiểm định
4. Hướng dẫn sử dụng



CÔNG TY TNHH ITV PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ ĐIỆN TỬ, TỰ ĐỘNG HOÁ			CẤU TRÚC MẶT TRƯỚC VÀ SAU	
Chức năng	Họ và tên	Ký tên		
Giám đốc	Nguyễn Thế Truyen			
Người vẽ	Nguyễn Hùng Kiên			
Người xét duyệt	Kiều Mạnh Cường			
Ngày hoàn thành	05 - 11 - 2008		Bản vẽ số: 01	Tỷ lệ 1 : 1

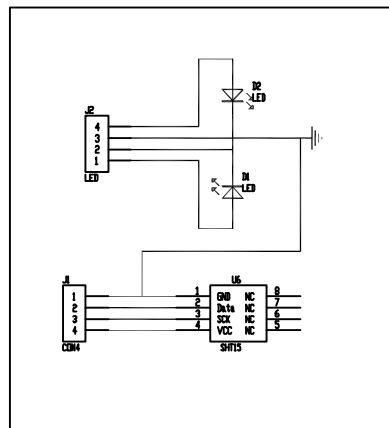


CÔNG TY TNHH MTV PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ ĐIỆN TỬ, TỰ ĐỘNG HOÁ			CẤU TRÚC MẶT BÊN	
Chức năng	Họ và tên	Ký tên		
Giám đốc	Nguyễn Thế Truyen			
Người vẽ	Nguyễn Hùng Kiên			
Người xét duyệt	Kiều Mạnh Cường		Bản vẽ số: 02	Tỷ lệ
Ngày hoàn thành	05 - 11 - 2008			1 : 1

KHOÍ CPU



KHOÍ CẢM BIẾN



CÔNG TY TNHH TV PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ
ĐIỆN TỬ, TỰ ĐỘNG HÓA

Chức năng	Họ và tên	Ký tên
Giám đốc	Nguyễn Thế Truyền	
Người vẽ	Nguyễn Hùng Kiên	
Người xét duyệt	Kiều Mạnh Cường	
Ngày hoàn thành	05 - 11 - 2008	

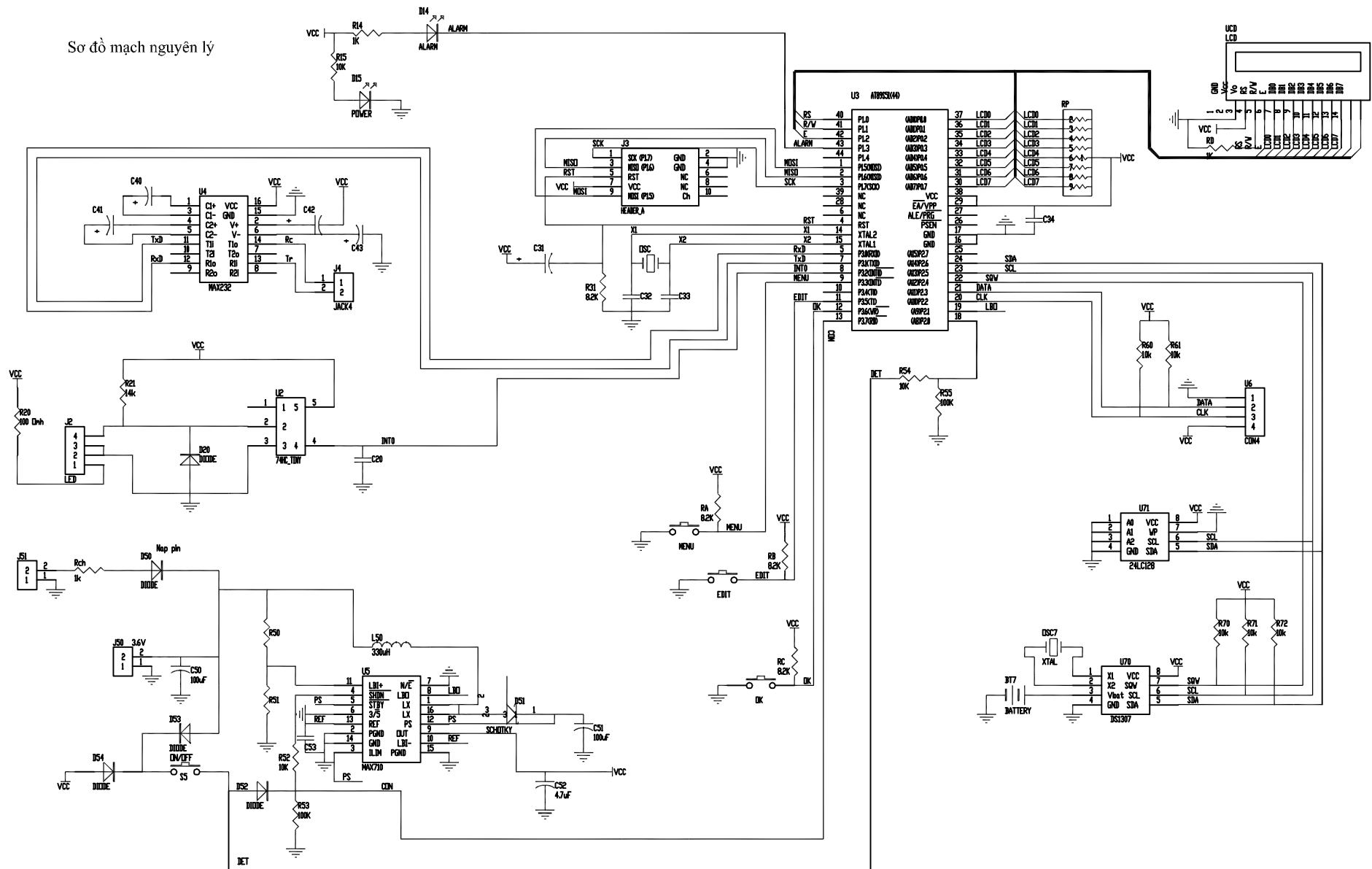
SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ KHOÍ CPU VÀ CẢM BIẾN

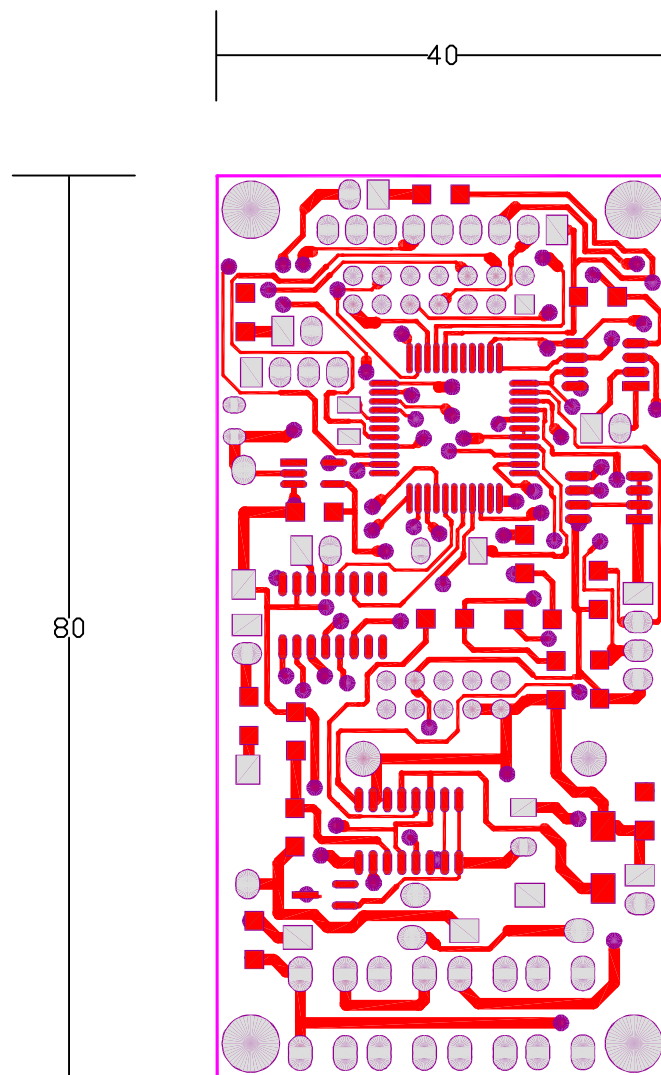
Bản vẽ số: 08

Tỷ lệ

1 : 1

Sơ đồ mạch nguyên lý

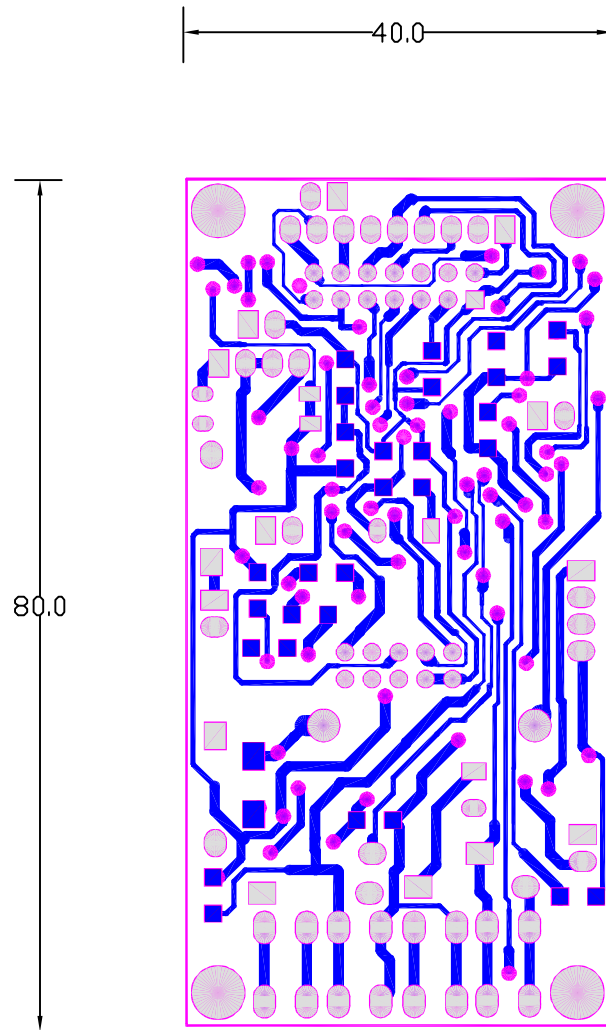




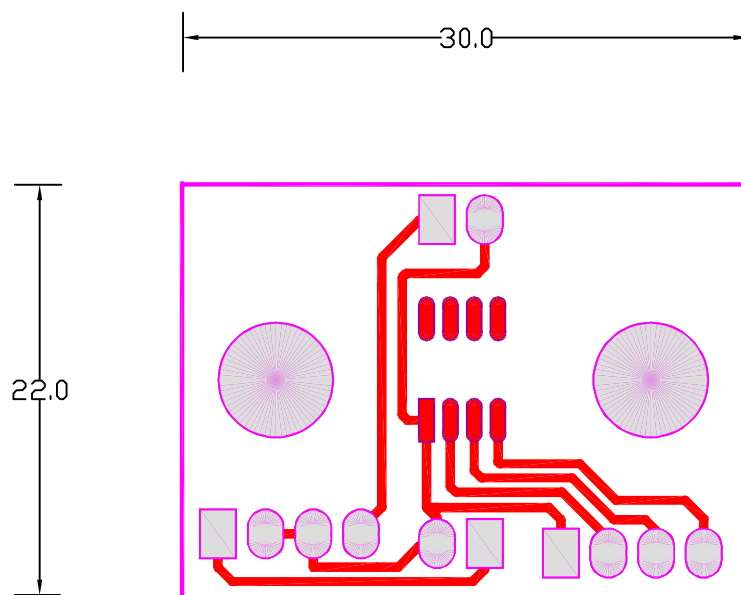
Độ rộng bé nhất của đường dẫn là 0.3mm

Khoảng cách bé nhất giữa hai đường dẫn là 0.3mm

CÔNG TY TNHH TV PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ ĐIỆN TỬ, TỰ ĐỘNG HOÁ			MẠCH IN TOPLAYER KHỐI CPU	
Chức năng	Họ và tên	Ký tên		
Giám đốc	Nguyễn Thế Truyền			
Người vẽ	Nguyễn Hùng Kiên			
Người xét duyệt	Kiều Mạnh Cường		Bản vẽ số: 09	Tỷ lệ
Ngày hoàn thành	30 - 10 - 2008			1 : 1



CÔNG TY TNHH MTV PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ ĐIỆN TỬ, TỰ ĐỘNG HOÁ			MẠCH IN BOTTOM LAYER KHỐI CPU	
Chức năng	Họ và tên	Ký tên		
Giám đốc	Nguyễn Thế Truyền			
Người vẽ	Nguyễn Hùng Kiên			
Người xét duyệt	Kiều Mạnh Cường		Bản vẽ số: 10	Tỷ lệ
Ngày hoàn thành	05 - 11 - 2008			1 : 1



CÔNG TY TNHH TV PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ ĐIỆN TỬ, TỰ ĐỘNG HOÁ			MẠCH IN BOTTOM LAYER KHOÍ CẢM BIẾN	
Chức năng	Họ và tên	Ký tên		
Giám đốc	Nguyễn Thế Truyện			
Người vẽ	Nguyễn Hùng Kiên			
Người xét duyệt	Kiều Mạnh Cường			
Ngày hoàn thành	05 - 11 - 2008		Bản vẽ số: 11	Tỷ lệ 1 : 1

**VIỆN NGHIÊN CỨU ĐIỆN TỬ, TIN HỌC, TỰ ĐỘNG HOÁ
CÔNG TY TNHH MTV PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ ĐIỆN TỬ, TỰ ĐỘNG HOÁ**

**HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG THIẾT BỊ ĐO
TỐC ĐỘ GIÓ CẦM TAY DÙNG
TRONG KHAI THÁC HÀM LÒ
VIELINA- ĐG.01**

**Công ty phát triển công nghệ
điện tử tự động hoá
156A Quán Thánh – Hà Nội
ĐT: (043)7140150 Fax: (043)2581704
Email: truyennt@hn.vnn.com**

HÀ NỘI - 2008

Mục lục

I. GIỚI THIỆU CHUNG	3
II. HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG	5
1. Sơ đồ và chức năng bàn phím	5
2. Các chức năng	5
2.1 Khởi động thiết bị	5
2.2 Hiện thị các thông số	6
2.3 Cài đặt thời gian	6
2.4 Ghi tốc độ gió	7
2.5 Xem dữ liệu lưu	8
3. Lắp ráp	8
3.1 Quy trình tháo	8
3.2 Quy trình lắp	8
3.3 Vệ sinh thiết bị	9
3.3.1 Vệ sinh bộ thu phát hồng ngoại	9
3.3.2 Vệ sinh phím	9
3.4 Sạc pin	9
4. Lỗi thường gặp và khắc phục	10

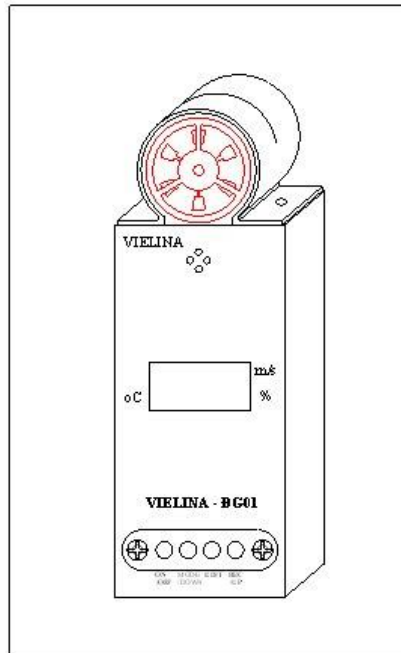
I. GIỚI THIỆU CHUNG

Thiết bị đo tốc độ gió cầm tay dùng trong khai thác hầm lò là thiết bị điện dùng để đo tốc độ gió, được thiết kế để làm việc độc lập hoặc trong các mỏ than hầm lò, nơi có khí dễ cháy nổ, bụi, độ ẩm được cảnh báo nghiêm ngặt về sự dễ cháy nổ. Môi trường làm việc đòi hỏi sự an toàn về điện cao. Thiết bị gồm phần điện và phần vỏ được thiết kế và chế tạo theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN). Thiết bị đo tốc độ gió cầm tay có thể nối với máy tính theo chuẩn truyền thông RS232 trong cự ly ngắn khoảng 10m, các kết cấu vỏ và mạch điện đều đảm bảo an toàn tia lửa theo tiêu chuẩn TCVN 7079-1 & 7079-11.

Thông số của thiết bị

- Tên thiết bị: Thiết bị đo tốc độ gió cầm tay dùng trong khai thác hầm lò.
- Ký hiệu thiết bị: VIELINA-ĐG01
- Dạng bảo vệ của thiết bị: Ex “ia”I, thiết bị an toàn tia lửa.
- Chức năng:
 - + Đo tốc độ gió.
 - + Đo nhiệt độ và độ ẩm.
 - + Đồng hồ thời gian thực.
 - + Lưu dữ liệu.
 - + Kết nối máy tính.
- Nguồn điện cung cấp: pin Ni-MH 3.6 VDC.
- Dòng điện tiêu thụ : 50-60mA.
- Thời gian chạy liên tục khi pin đầy: 3 giờ.
- Kích thước ngoài: 5W x 14.5H x 3.5Dmm.
- Trọng lượng: 400g
- Dải đo tốc độ gió: 0.3-20 (m/s) và độ phân giải 0,1(m/s)
 - + Sai số: $\pm 3\%$ giá trị đọc.
- Dải đo nhiệt độ: 0 - 60°C.
- Dải đo độ ẩm: 10 - 100%
 - + Sai số : $\pm 3\%$ giá trị đọc
- Điều kiện sử dụng:
 - + Nhiệt độ: từ -5°C đến 70°C.

- + Độ ẩm nhỏ hơn 99% RH, không đọng nước.
- + Dùng dưới hầm lò và những nơi cường độ ánh sáng mặt trời yếu.
- Phương pháp đo tốc độ gió: Đo tốc độ quay cánh quạt bằng bộ thu phát hồng ngoại.
- Màn hình hiển thị: Tinh thể lỏng LCD 8x2.
- Có thể hoạt động độc lập hoặc phối ghép với máy tính theo chuẩn RS232

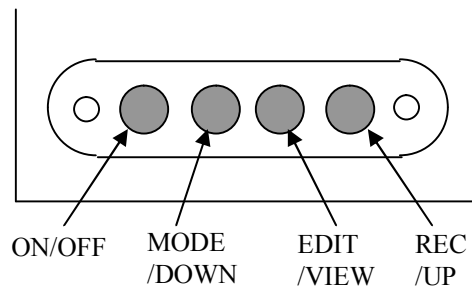


Hình 1.1: Kiểu dáng của thiết bị VIELINA – DG.01

II. HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG

1. Sơ đồ và chức năng bàn phím

Trên bề mặt thiết bị gồm 4 phím: ON/OFF, MODE/DOWN, EDIT/VIEW, REC/UP



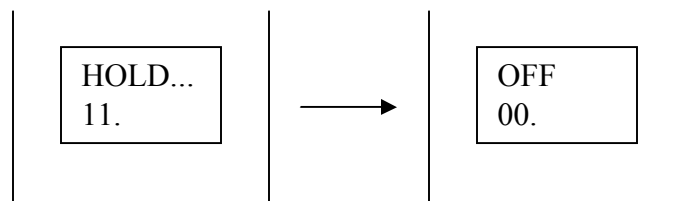
Hình 2.1: Sơ đồ phím chức năng

- Phím **ON/OFF**: Bật tắt nguồn của thiết bị.
- Phím **MODE/DOWN**: Chọn chế độ xem thông số đo, xem ngày giờ và xem dữ liệu lưu tốc độ gió / Điều chỉnh (giảm) trong phần chỉnh giờ và xem từng bản ghi lưu dữ liệu tốc độ gió.
- Phím **EDIT/VIEW**: Truy cập phần chỉnh giờ/ Truy cập xem dữ liệu lưu tốc độ gió.
- Phím **REC/UP**: Ghi dữ liệu đo tốc độ gió và thời gian ghi./ Điều chỉnh (tăng) thời gian và xem dữ liệu lưu tốc độ gió.

2. Các chức năng

2.1 Khởi động thiết bị

Trong quá trình bật thì nhấn một lần (phím **ON/OFF**) thiết bị sẽ khởi động. Trong quá trình tắt thì nhấn và giữ chím phím đến khi màn hình hiện chữ **OFF** rồi buông tay

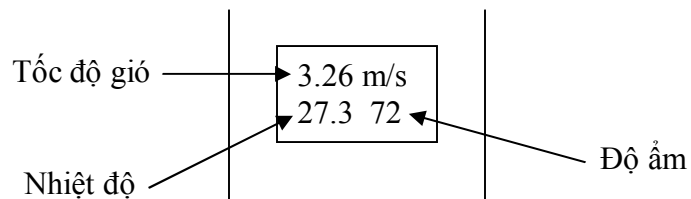


Hình 2.2: Quá trình tắt thiết bị

Máy sẽ tự động tắt sau 3 phút không sử dụng.

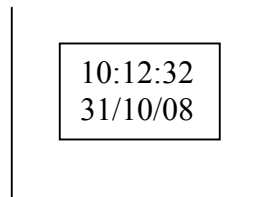
2.2 Hiện thị các thông số

Khi khởi động thiết bị, trên màn hình đầu tiên hiển thị 3 thông số đo (màn hình chính)



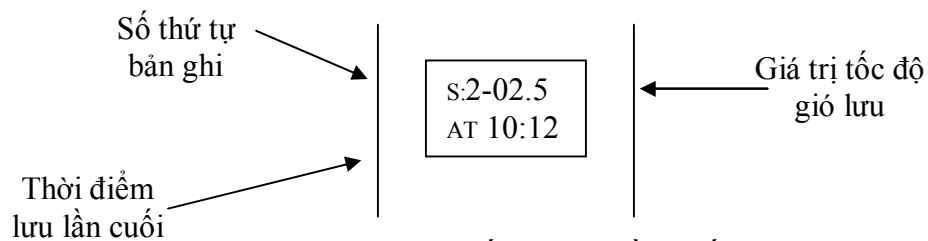
Hình 2.3: Màn hình chính (3 thông số)

Nhấn MODE lần 1: Xem giờ và ngày tháng năm.



Hình 2.4: Màn hình hiển thị thời gian

Nhấn MODE lần 2: Xem giá trị ghi tốc độ gió (lần ghi gần nhất)



Hình 2.5: Giá trị lưu tốc độ gió lần cuối

Nhấn MODE lần 3: Màn hình test cảm biến (Dành cho chuyên viên kỹ thuật)

Nhấn MODE lần 4: Quay về màn hình chính (Màn hình hiển thị ba thông số)

2.3 Cài đặt thời gian

Tại màn hình chính nhấn MODE 1 lần để vào mục hiển thị giờ và ngày tháng năm.

Nhấn EDIT lần 1 : Truy cập vào mục cài đặt thời gian (Màn hình hiện PRE)



Hình 2.6: Truy cập màn hình chỉnh thời gian

Nhấn EDIT lần 2 : Chỉnh giờ (Màn hình hiện HOR). Nhấn UP và DOWN để tăng giảm điều chỉnh giờ mình cần. Nếu không cần chỉnh giờ thì tiếp tục nhấn EDIT



Hình 2.7: Màn hình chỉnh giờ

Nhấn EDIT lần 3 : Xác nhận đã chỉnh giờ và chuyển sang chế độ chỉnh phút Nhấn UP và DOWN để tăng giảm điều chỉnh phút mình cần. Nếu không cần chỉnh phút thì tiếp tục nhấn EDIT

Cứ tiếp tục nhấn EDIT để chuyển sang chế độ chỉnh ngày tháng năm...Nếu không cần chỉnh gì thì cứ nhấn EDIT cho đến khi trở về màn hình chính (màn hình hiển thị 3 thông số).

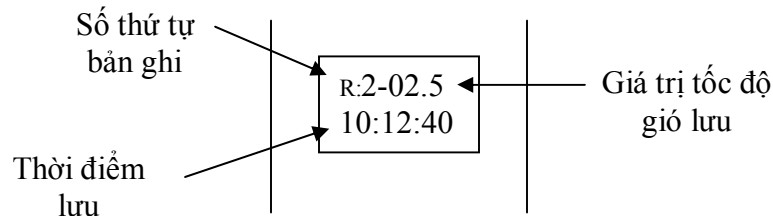
2.4 Ghi tốc độ gió

Tại màn hình chính (Màn hiển thị 3 thông số) khi cần ghi tốc độ gió ta nhấn nút REC. Màn hình sẽ nháy 1 lần chứng tỏ bạn đã ghi và lưu 1 giá trị tốc độ gió vào bộ nhớ của thiết bị. Nếu cần ghi nữa thì tiếp tục nhấn REC...Dữ liệu này có thể xem lại tại chỗ hoặc tải lên máy tính.

2.5 Xem dữ liệu lưu

Tại màn hình chính nhấn MODE 2 lần để vào mục xem dữ liệu lưu.

Nhấn EDIT lần 1 : Truy cập vào mục xem dữ liệu (Màn hình hiện chữ R thay cho chữ S)



Hình 2.8: Màn hình xem các dữ liệu đã lưu

Nhấn UP và DOWN để tăng giảm số bản ghi tức xem các giá trị tốc độ gió mà mình đã lưu

+ Dòng 1 : Số thứ tự bản ghi và giá trị lưu tương ứng

+ Dòng 2 : Thời điểm ghi.

Nhấn EDIT lần 2: Thoát khỏi chế độ xem dữ liệu lưu và trở về màn hình chính.

3. Lắp ráp

3.1 Quy trình tháo

Bước 1: Tháo nắp chụp cánh quạt bằng cách tháo 2 vít M3 ở 2 bên nắp chụp.

Bước 2: Tháo nắp đáy sau bằng cách tháo 6 vít M3 ở mặt sau.

Bước 3: Tháo tấm ngăn bằng cách tháo 2 vít M3. Lôi nhẹ tấm ngăn ra khỏi vách ngăn.

Bước 4: Tháo 4 vít gá mạch điện tử (khối CPU) và lôi nhẹ mạch điện tử ra ngoài.

Bước 5: Nếu cần tháo khỏi cảm biến thì tháo 2 vít M3 trên khối cảm biến và gỡ nhẹ mạch ra khỏi ngăn trên..

3.2 Quy trình lắp

Bước 1: Lách nhẹ khối cảm biến vào ngăn trên sao cho nhô và khít bộ thu phát hồng ngoại ra ngoài. Đặt mạch ngay ngăn và chốt 2 vít M3 để cố định khối cảm biến.

Bước 2: Tháo nắp đáy trước. (Mục đích là căn chỉnh phím cho dễ khi lắp khối CPU vào)

Bước 3: Lách nhẹ và đưa khối CPU vào. Căn chỉnh sao cho 4 phím lọt qua 4 lỗ phím. Chốt 4 vít M3 để cố định mạch điện.

Bước 4: Đưa tấm ngăn vào vị trí giữa và chốt lại bằng 2 vít M3.

Bước 5: Lắp nắp đáy sau lại chốt 6 vít M3 để cố định nắp.

Bước 6: Lắp nắp đáy trước và cố định bằng 2 vít M3 ở 2 bên

Bước 7: Lắp nắp chụp cánh quạt (lắp từ trên xuống theo phương thẳng đứng để không làm cong chân bộ thu phát hồng ngoại). Sau đó chốt lại bằng 2 vít M3.

3.3 Vệ sinh thiết bị

3.3.1 Vệ sinh bộ thu phát hồng ngoại

Sau một quá trình sử dụng nếu bộ thu phát hồng ngoại bị bám bụi bẩn (bụi than) che kín dẫn đến máy không hiển thị đúng tốc độ gió (hiển thị 00.0 mặc dù quạt quay nhanh) thì đến lúc cần phải vệ sinh bộ thu phát hồng ngoại. Thao tác đầu tiên là tháo nắp chụp cánh quạt (tháo 2 vít M3 ở hai bên nắp chụp) và rút nhẹ lên theo phương thẳng đứng. Sau đó lấy bông hoặc khăn mềm lau nhẹ và sạch 2 bộ thu phát. Vệ sinh xong đặt lại nắp chụp như cũ bằng cách ấn nhẹ nhàng xuống theo phương thẳng đứng và chốt 2 vít M3 lại như cũ.

Lưu ý: Tháo và đặt nắp chụp cánh quạt một cách nhẹ nhàng đúng cách, không làm gãy hoặc cong chân bộ thu phát hồng ngoại. Hạn chế tháo lắp chi tiết này.

3.3.2 Vệ sinh phím

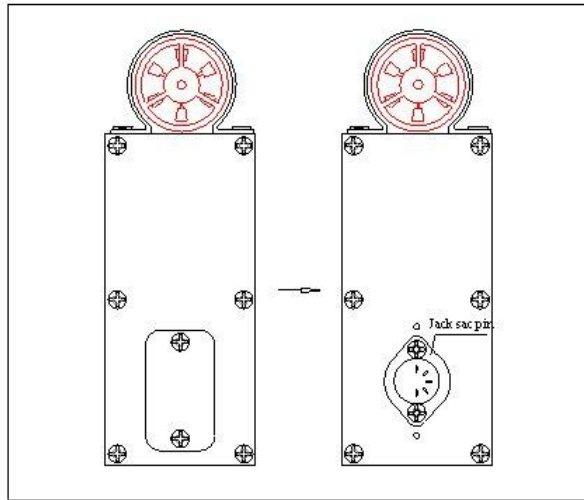
Nếu phím bị kẹt hoặc bẩn thì có thể tháo nắp đáy trước để vệ sinh bên trong phím.

Lưu ý: Hạn chế tháo lắp nhiều nắp đáy trước có thể dẫn đến kênh phím hoặc kẹt phím khi lắp trở lại. Điều chỉnh 2 vít M3 phù hợp. Sau khi lắp lại xong nhấn và kiểm tra thử xem có tiếng “tách” mỗi khi nhấn không. Nếu có tiếng thì nghĩa là phím đã lắp cân, nếu chưa thì cần chỉnh lại.

3.4 Sạc pin

Thiết bị dùng chế độ sạc chậm, tức sạc qua đêm (khoảng ≥ 8 giờ, dòng nạp là 30mA). Dùng tuốc-nơ-vít tháo 2 vít ở nắp đáy phụ sau. Sau đó lấy cáp sạc điện ra, cắm một đầu

jack tương ứng vào máy, đầu còn lại cắm vào adapter 5V (phụ kiện đi kèm), adapter cắm vào nguồn xoay chiều 220V. Khi sạc thì để thiết bị ở chế độ tắt. Sau khi sạc xong thì rút jack cắm và đặt nắp phụ sau lại. Phụ kiện đi kèm gồm: Adapter 5V-1A, cáp sạc pin.



Hình 2.9: Phía sau của máy và jack sạc pin

4. Lỗi thường gặp và khắc phục

- Nhấn nút khởi động nhưng màn hình không hiển thị và đèn Led vẫn nhấp nháy.

Nguyên nhân: Pin yếu.

Khắc phục: Cắm sạc pin vào và bật máy chạy thử. Nếu màn hình hiển thị bình thường thì tắt máy và tiếp tục sạc cho pin đầy.

- Nhấn nút khởi động nhưng màn hình không hiển thị và đèn Led không nhấp nháy.

Nguyên nhân 1: Có thể hết pin .

Khắc phục: Cắm sạc pin và bật máy chạy thử.

Nguyên nhân 2: Kẹt phím khởi động

Khắc phục: Nếu nhấn phím ON/OFF mà không nghe thấy tiếng “tách” từ phím thì có thể do kẹt phím. Có thể dùng tuốc-nơ-vít nhỏ nhẹ điều chỉnh 2 vít M3 ở 2 bên của nắp đáy trước hoặc tháo hẳn ra chỉnh lại cho cân (hạn chế tháo hẳn ra).

Nguyên nhân 3: Điện chưa vào do mối nối chưa tiếp xúc..

Khắc phục: Nếu không phải kẹt phím và cắm sạc vào màn hình vẫn không lên thì mở nắp đậy sau (Tháo 6 vít M3). Cắm sạc pin rồi bật máy và quan sát trên bo mạch nếu đèn led đỏ không sáng thì chứng tỏ điện chưa vào. Kiểm tra jack pin và jack sạc.

- Cắm sạc pin vào thì khởi động được máy nhưng rút sạc pin ra thì không khởi động được máy.

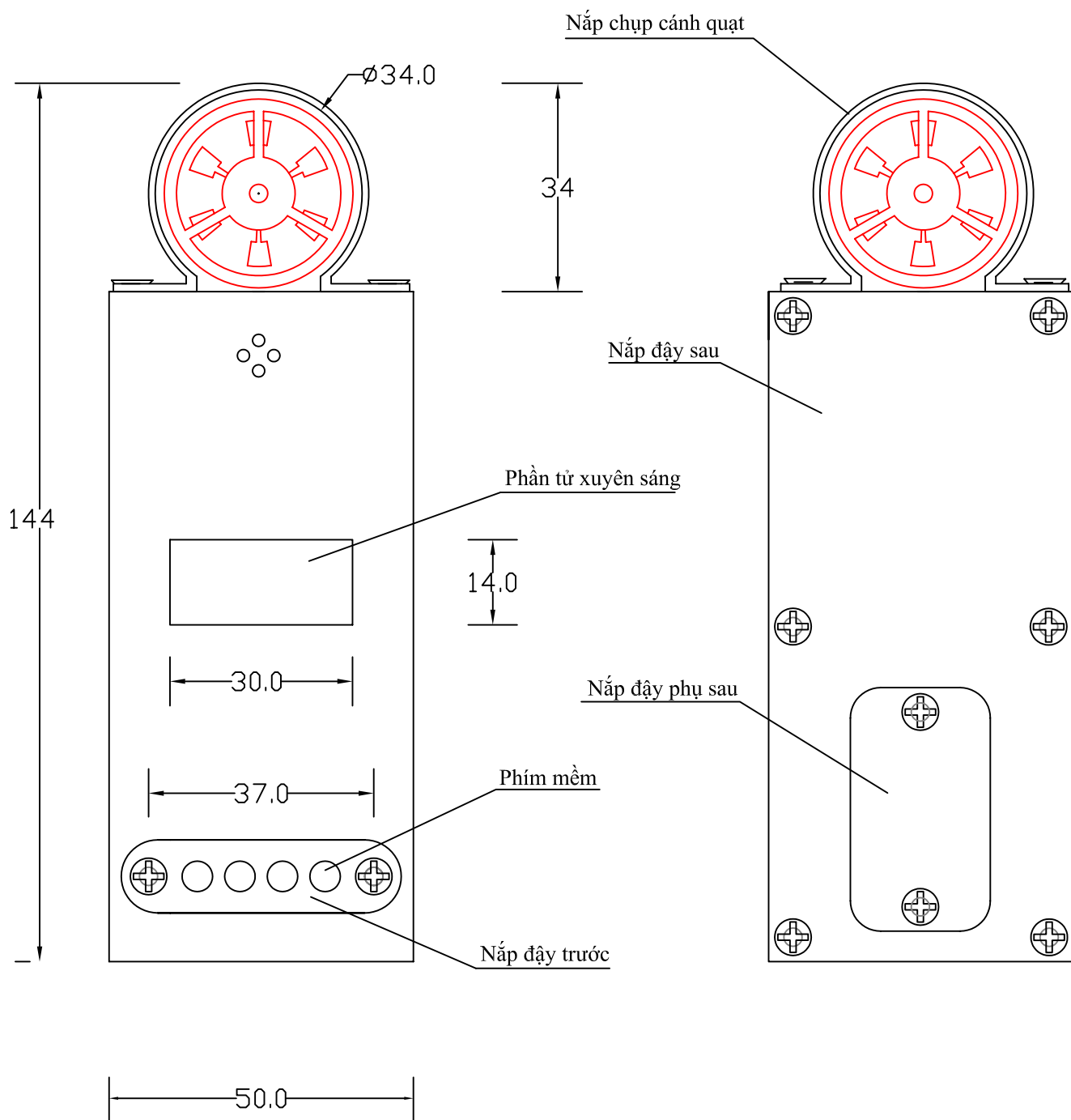
Nguyên nhân: Pin hỏng hoặc jack nối pin với máy bị lỏng.

Khắc phục: Tháo nắp đậy sau kiểm tra jack nối pin xem có mất tiếp xúc không. Nếu tiếp xúc tốt mà vẫn có hiện tượng trên thì cần thay pin.

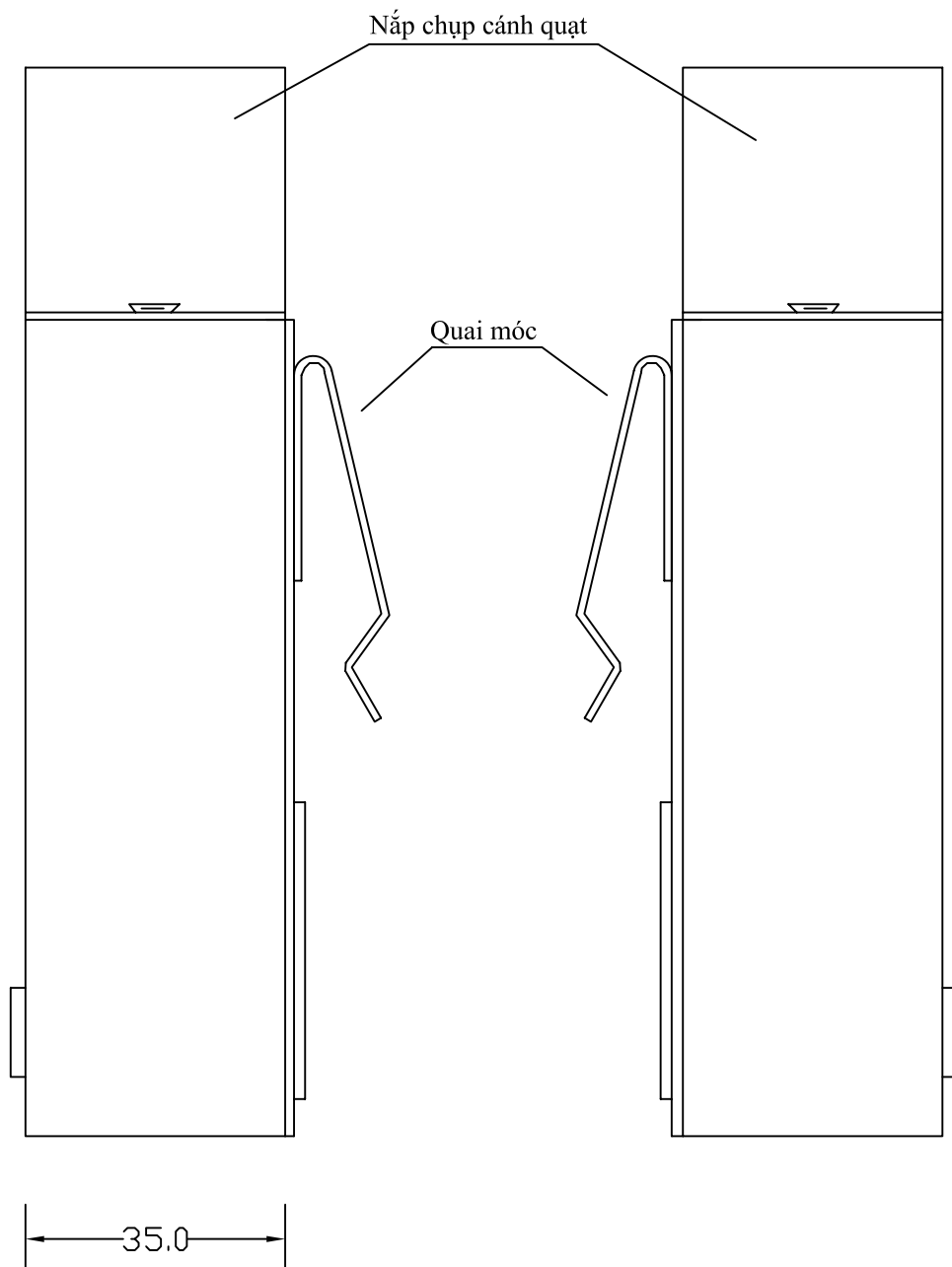
- Màn hình hiển thị nhưng không đúng, đèn led sáng nhưng không nhấp nháy.

Nguyên nhân: Có thể máy bị treo hoặc hỏng.

Khắc phục: Tắt đi rồi bật lại hoặc để cho pin hết hẳn rồi bật lại hoặc kiểm tra lại mạch.

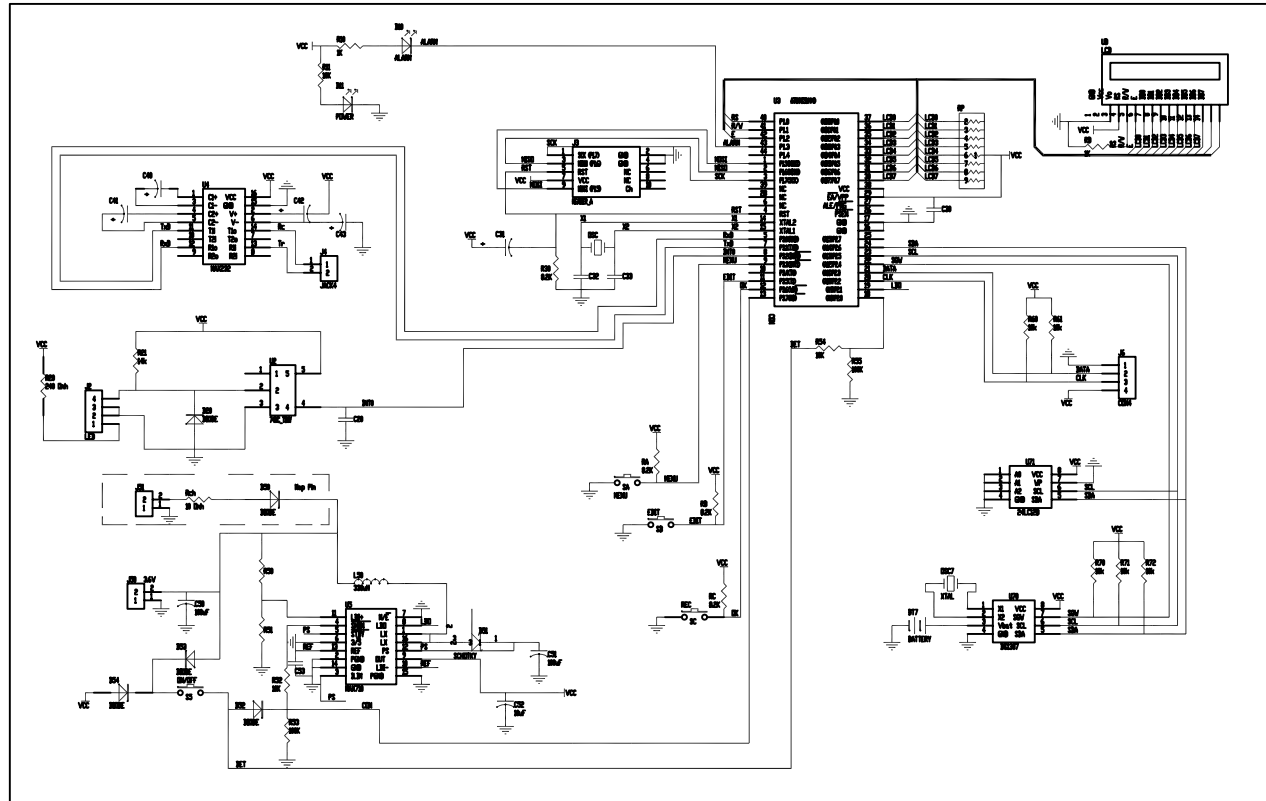


CÔNG TY TNHH MTV PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ ĐIỆN TỬ, TỰ ĐỘNG HOÁ			CẤU TRÚC MẶT TRƯỚC VÀ SAU	
Chức năng	Họ và tên	Ký tên		
Giám đốc	Nguyễn Thế Truyền			
Người vẽ	Nguyễn Hùng Kiên			
Người xét duyệt	Kiều Mạnh Cường			
Ngày hoàn thành	05 - 11 - 2008		Bản vẽ số: 01	Tỷ lệ
				1 : 1

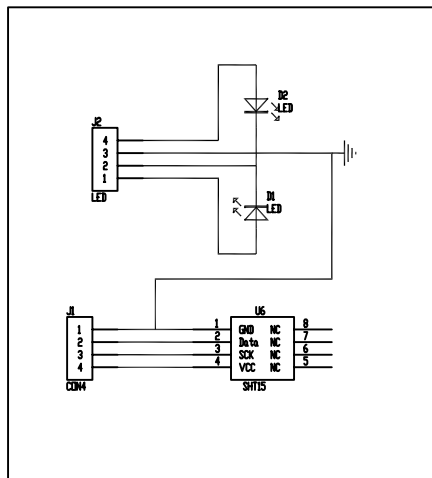


CÔNG TY TNHH MTV PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ ĐIỆN TỬ, TỰ ĐỘNG HOÁ			CẤU TRÚC MẶT BÊN	
Chức năng	Họ và tên	Ký tên		
Giám đốc	Nguyễn Thế Truyền			
Người vẽ	Nguyễn Hùng Kiên			
Người xét duyệt	Kiều Mạnh Cường		Bản vẽ số: 02	Tỷ lệ
Ngày hoàn thành	05 - 11 - 2008			1 : 1

KHỐI CPU



KHỐI CẢM BIẾN



CÔNG TY TNHH MTV PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ
ĐIỆN TỬ, TỰ ĐỘNG HOÁ

Chức năng	Họ và tên	Ký tên
Giám đốc	Nguyễn Thế Truỵện	
Người vẽ	Nguyễn Hùng Kiên	
Người xét duyệt	Kiều Mạnh Cường	
Ngày hoàn thành	05 - 11 - 2008	

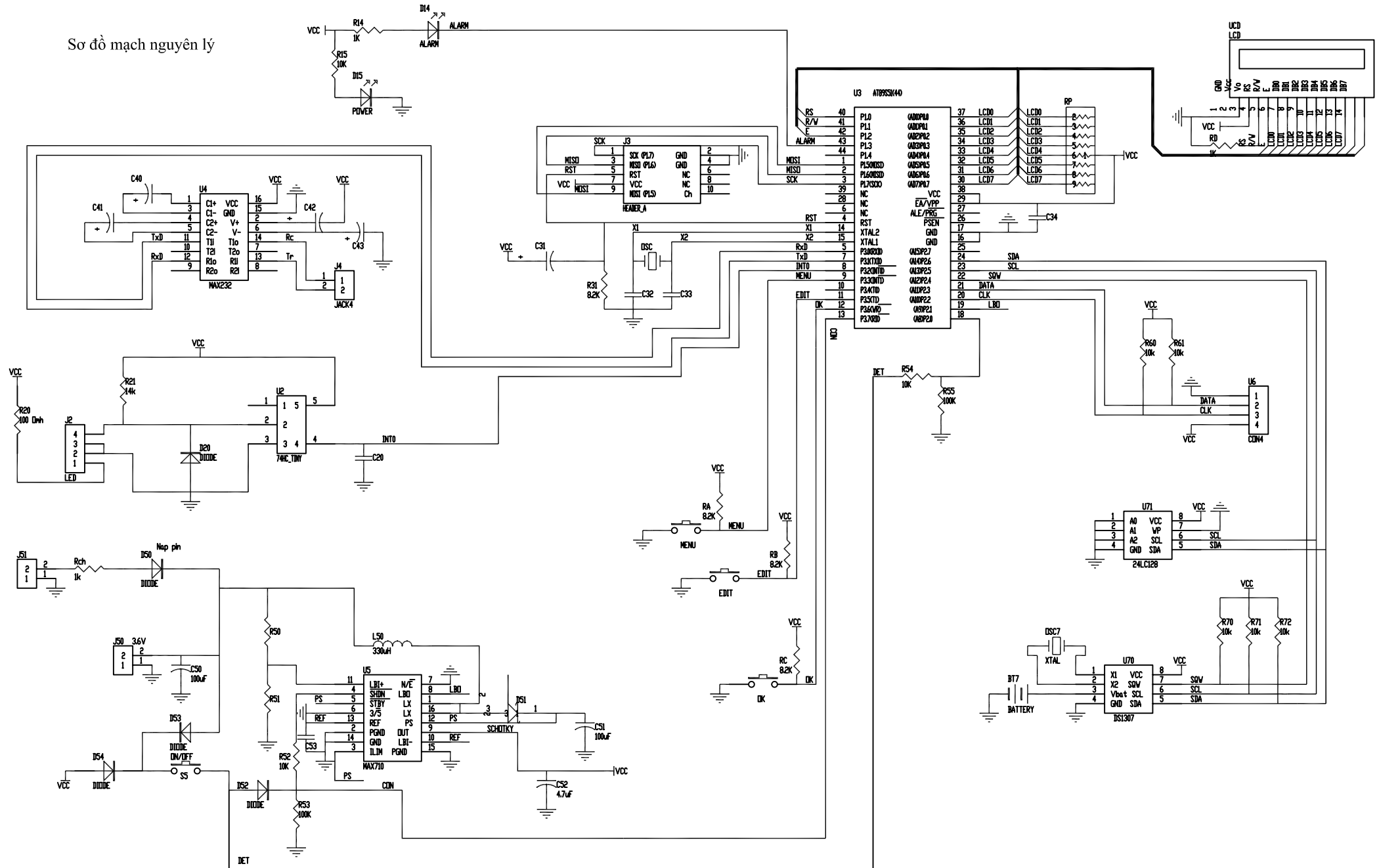
SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ KHỐI
CPU VÀ CẢM BIẾN

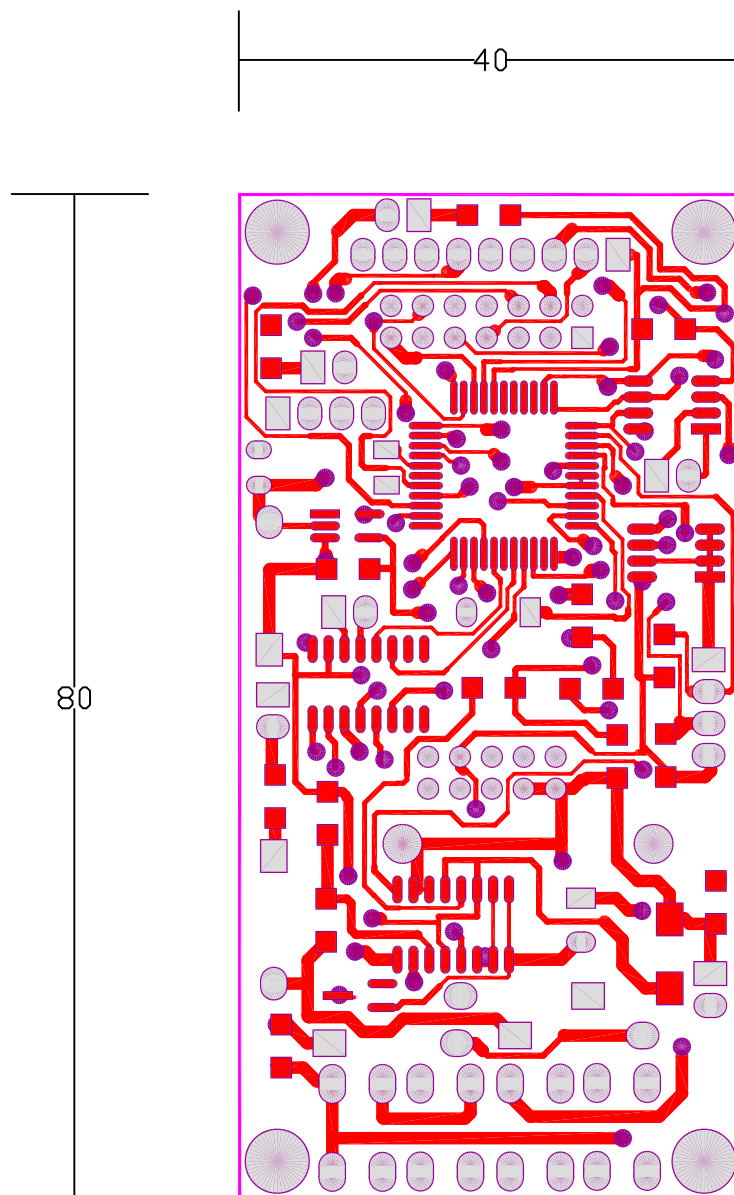
Bản vẽ số: 08

Tỷ lệ

1 : 1

Sơ đồ mạch nguyên lý

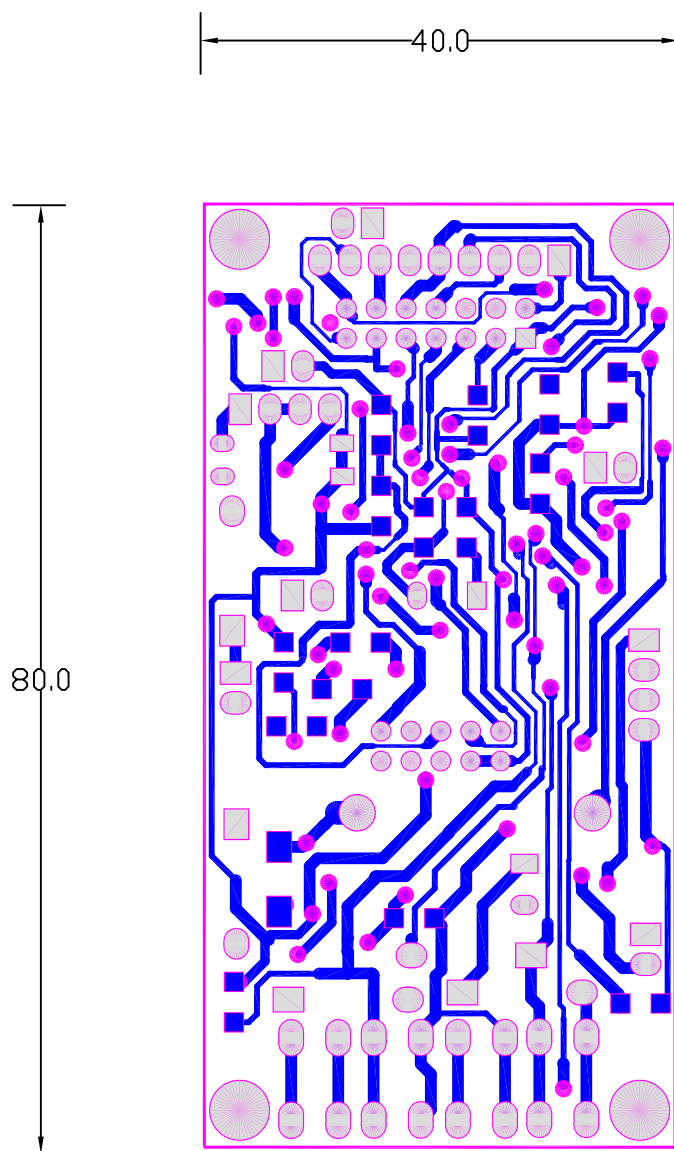




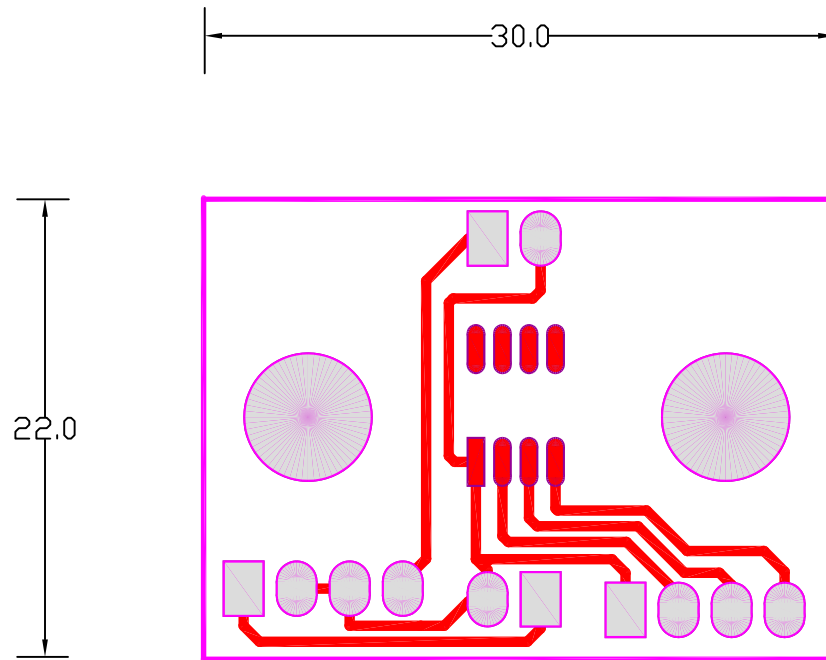
Độ rộng bé nhất của đường dẫn là 0.3mm

Khoảng cách bé nhất giữa hai đường dẫn là 0.3mm

CÔNG TY TNHH TV PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ ĐIỆN TỬ, TỰ ĐỘNG HOÁ			MẠCH IN TOPLAYER KHỐI CPU	
Chức năng	Họ và tên	Ký tên		
Giám đốc	Nguyễn Thế Truyền			
Người vẽ	Nguyễn Hùng Kiên			
Người xét duyệt	Kiều Mạnh Cường			
Ngày hoàn thành	30 - 10 - 2008		Bản vẽ số: 09	Tỷ lệ 1 : 1



CÔNG TY TNHH TV PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ ĐIỆN TỬ, TỰ ĐỘNG HOÁ			MẠCH IN BOTTOM LAYER KHOẢNG CPU	
Chức năng	Họ và tên	Ký tên		
Giám đốc	Nguyễn Thế Truỵệ			
Người vẽ	Nguyễn Hùng Kiên			
Người xét duyệt	Kiều Mạnh Cường			
Ngày hoàn thành	05 - 11 - 2008		Bản vẽ số: 10	Tỷ lệ 1 : 1



CÔNG TY TNHH TV PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ ĐIỆN TỬ, TỰ ĐỘNG HOÁ			MẠCH IN BOTTOM LAYER KHOẢNG CÁCH	
Chức năng	Họ và tên	Ký tên		
Giám đốc	Nguyễn Thế Truỵn			
Người vẽ	Nguyễn Hùng Kiên			
Người xét duyệt	Kiều Mạnh Cường			
Ngày hoàn thành	05 - 11 - 2008		Bản vẽ số: 11	Tỷ lệ 1 : 1