

**BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ**



NGUYỄN HUY HOAN

**THIẾT KẾ HỆ THỐNG XỬ LÝ MÙI TỰ ĐỘNG
CHO TRANG TRẠI THÔNG MINH**

LUẬN VĂN THẠC SĨ

CHUYÊN NGÀNH: KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:

PGS. TSKH. TRẦN HOÀI LINH

HẢI DƯƠNG – NĂM 2018

LỜI CAM ĐOAN

Tác giả xin cam đoan bản luận văn tốt nghiệp này là công trình của riêng tác giả, do tác giả thực hiện dưới sự hướng dẫn của PGS. TSKH. Trần Hoài Linh. Kết quả đạt được là hoàn toàn trung thực.

Để hoàn thành luận văn này tác giả chỉ sử dụng những tài liệu được ghi trong danh mục tài liệu tham khảo và không sao chép hay sử dụng bất kỳ tài liệu nào khác. Nếu phát hiện có sự sao chép tác giả xin hoàn toàn chịu trách nhiệm.

Chi Linh, ngày 25 tháng 7 năm 2018

Tác giả luận văn

Nguyễn Huy Hoan

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN

DANH MỤC BẢNG BIỂU

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

MỞ ĐẦU..... 1

1. Lý do lựa chọn đề tài..... 1

2. Tính cấp thiết của đề tài..... 1

3. Mục tiêu nghiên cứu..... 2

4. Đối tượng nghiên cứu và phạm vi nghiên cứu..... 2

5. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài..... 2

CHƯƠNG 1: VẤN ĐỀ MÔI TRƯỜNG TRONG TRANG TRẠI CHĂN NUÔI.....3

1.1. Vấn đề môi trường trong quản lý chất thải chăn nuôi..... 3

1.2. Vấn đề môi trường trong xử lý chất thải..... 7

CHƯƠNG 2: NGHIÊN CỨU CẢM BIẾN KHÍ.....9

2.1. Phương pháp đo nồng độ khí..... 10

2.1.1. Cảm biến đốt xúc tác (Catalytic bead sensor) [2]..... 10

2.1.2. Cảm biến bán dẫn (Semiconductor sensors) [2]..... 12

2.1.3. Cảm biến điện hóa (Electrochemical sensors) [2]..... 14

2.1.4. Cảm biến hồng ngoại (Infrared sensors) [2]..... 15

2.2. Một số loại cảm biến đo nồng độ khí trong thực tế [5]..... 16

2.2.1. Cảm biến CTX 300..... 16

2.2.2. Cảm biến MQ-6..... 17

2.2.3. Cảm biến khí MQ-7..... 19

2.2.4. Cảm biến MQ135..... 21

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ HỆ THỐNG XỬ LÝ MÙI TỰ ĐỘNG.....26

3.1. Mô phỏng hệ thống đo nồng độ khí NH₃ trên Matlab..... 26

3.1.1. Mô phỏng khối cảm biến đo khí NH₃..... 26

3.1.2. Mô phỏng bộ biến đổi tương tự - số..... 27

3.1.3. Bộ hiển thị số..... 30

3.1.4. Kết quả mô phỏng..... 30

3.2. Thiết kế hệ thống xử lý mùi tự động.....	32
3.3. Sơ đồ nguyên lý hệ thống.....	33
3.3.1. Mạch điều khiển trung tâm.....	33
3.3.2. Cảm biến.....	42
3.2.3. Mạch nguồn:.....	43
3.3.4. Mạch hiển thị LCD.....	44
3.2.5. Mạch công suất.....	44
3.3. Lập trình điều khiển hệ thống.....	47
3.3.1. Lưu đồ thuật toán điều khiển hệ thống đo nồng độ khí (Hình 3.....	47
3.3.2. Lưu đồ thuật toán điều khiển hệ thống xử lý mùi trong trường hợp nồng độ khí NH ₃ vượt ngưỡng.....	47
3.3.3. Chương trình điều khiển.....	50
3.3. Kết quả triển khai trên thiết bị.....	55
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	60
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	62

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1. 1. Số lượng của một số nhóm chăn nuôi chính.....	3
Bảng 1. 2. Chất thải rắn từ chăn nuôi ở Việt Nam 2011-2016.....	4
Bảng 1. 3. Hiện trạng xử lý chất thải tại các trang trại chăn nuôi.....	8
Bảng 1. 4. Hiện trạng xử lý chất thải và hình thức áp dụng xử lý chất thải tại các nông hộ chăn nuôi.....	8

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 1. 1. Sơ đồ hệ thống quản lý chất thải chăn nuôi.....	5
Hình 2. 1. Cấu tạo cảm biến đột xúc tác.....	12
Hình 2. 2. Cảm biến bán dẫn màng dày thiếc ô-xít (SnO ₂).....	14
Hình 2. 3. Cấu tạo cảm biến điện hóa.....	15
Hình 2. 4. Cảm biến CTX 300.....	16
Hình 2. 5. Sơ đồ đầu đo có hiển thị nối với mạch ngoài.....	16
Hình 2. 6. Sơ đồ đầu đo không hiển thị nối với mạch ngoài.....	17
Hình 2. 7. Cảm biến MQ6.....	17
Hình 2. 8. Cấu trúc cảm biến MQ6.....	18
Hình 2. 9. Ảnh hưởng của nhiệt độ, độ ẩm với cảm biến MQ-6.....	19
Hình 2. 10. Cấu tạo cảm biến MQ-7.....	20
Hình 2. 11. Mạch ghép nối cảm biến MQ-7.....	20
Hình 2. 12. Ảnh hưởng của nhiệt độ, độ ẩm với cảm biến MQ-7.....	21
Hình 2. 13. Sensor MQ135.....	21
Hình 2. 14. Ảnh hưởng của nhiệt độ, độ ẩm với cảm biến MQ135.....	22
Hình 2. 15. Sơ đồ kết nối của cảm biến.....	23
Hình 2. 16. Đường đặc tính logarit của cảm biến.....	24
Hình 2. 17. Sơ đồ mô phỏng thiết bị đo NH ₃ trên Matlab.....	31
Hình 3. 1. Sơ đồ khối hệ thống đo nồng độ khí NH ₃	26
Hình 3. 2. Sơ đồ mô phỏng khối cảm biến đo khí NH ₃	27
Hình 3. 3. Bộ biến đổi tương tự - số.....	28
Hình 3. 4. Bộ biến đổi tương tự - số thời gian một nhịp.....	29
Hình 3. 5. Biểu đồ thời gian của bộ biến đổi tương tự - số.....	30
Hình 3. 6. Sơ đồ mô phỏng thiết bị đo NH ₃ trên Matlab.....	31
Hình 3. 7. Sơ đồ khối hệ thống xử lý mùi tự động.....	32
Hình 3. 8. Kiến trúc Harvard và tổ chức bộ nhớ của AVR.....	35
Hình 3. 9. Sơ đồ ngắt.....	37
Hình 3. 10. Sơ đồ chân vi điều khiển ATMEGA8.....	41
Hình 3. 11. Sơ đồ chân module cảm biến MQ135.....	42
Hình 3. 12. Sơ đồ mạch nguồn.....	43
Hình 3. 13. Sơ đồ mạch hiển thị LCD.....	44
Hình 3. 14. Sơ đồ mạch công suất.....	44
Hình 3. 15. Các loại quạt cho trang trại chăn nuôi.....	45
Hình 3. 16. Sơ đồ nguyên lý hệ thống đo nồng độ NH ₃	47
Hình 3. 17. Lưu đồ thuật toán đo nồng độ khí NH ₃	48
Hình 3. 18. Lưu đồ thuật toán điều khiển khi nồng độ khí NH ₃ vượt ngưỡng.....	49
Hình 3. 19. Một số kết quả mô phỏng.....	59

Hình 3. 20. Kết quả mô phỏng khi nồng độ NH ₃ vượt quá giới hạn cho phép được xử lý mùi bằng điều khiển quạt gió.....	59
Hình 3. 21. Sơ đồ mạch in.....	56
Hình 3. 22. Sơ đồ bố trí thiết bị.....	57

MỞ ĐẦU

1. Lý do lựa chọn đề tài

Hiện nay chăn nuôi truyền thống đang phải đối mặt với một vấn đề rất nan giải đó là sự gây ra ô nhiễm nghiêm trọng môi trường nước và không khí. Sự ô nhiễm đã tạo ra mùi hôi và và khí độc ảnh hưởng đến sức khỏe của gia cầm và đặc biệt là con người. Do xử lý chất thải không tốt, bởi không có dụng cụ đo kiểm soát môi trường khí thường xuyên, nên khí NH_3 và H_2S , độc phát tán, gây bệnh đường hô hấp cho vật nuôi đặc biệt là gây nguy hiểm cho con người. Do vậy, việc khử mùi cho các trang trại chăn nuôi là rất cần thiết.

2. Tính cấp thiết của đề tài

Theo QCVN 01 - 99: 2012/BNNPTNT [3] quy định chỉ tiêu thông số kỹ thuật và nồng độ các khí cho môi trường không khí chuồng nuôi như bảng 1.

Bảng 1: Yêu cầu vệ sinh môi trường không khí chuồng nuôi

<i>TT</i>	<i>Tên chỉ tiêu</i>	<i>Đơn vị</i>	<i>Giới hạn max</i>
1	Nhiệt độ	$^{\circ}\text{C}$	18-32
2	Độ ẩm	%	80
3	Tốc độ gió	m/s	2.5
4	Độ bụi	Mg/m^3	0.3
5	Độ ồn	dB	75
6	Độ nhiễm khuẩn không khí	V/m^3	4×10^3
7	NH_3	ppm	10
8	H_2S	ppm	5

Dựa trên các chỉ tiêu kỹ thuật quy định trong bảng 1, ta thấy có 2 thông số khí quan trọng đó là khí NH_3 và H_2S cần kiểm soát.

Khi thiết bị đo đo được các thông số khí H_2S và NH_3 , nếu thông số này vượt ngưỡng cho phép thì các trang trại chăn nuôi phải có các biện pháp xử lý: Bao gồm các biện pháp cơ học, lý, hóa học được sử dụng để khử mùi, loại bỏ các tác nhân gây hại cho người và gia cầm khi các chỉ tiêu này quá nồng độ cho phép. Vì vậy việc thiết kế hệ thống xử lý

mùi tự động tại các trang trại là rất cần thiết, đáp ứng được xu thế phát triển và bảo vệ môi trường theo nhu cầu giám sát của các cấp quản lý.

3. Mục tiêu nghiên cứu

- Nghiên cứu thiết bị xử lý mùi cho trang trại chăn nuôi.
- Thiết kế và chế tạo một thiết bị đo khí NH₃ đáp ứng các yêu cầu sau:
 - + Dải đo: 10 – 100ppm.
 - + Thiết bị có kích thước nhỏ gọn (*có thể cầm tay*), hiển thị trực tiếp nồng độ các khí lên LCD, cảnh báo trên đèn LED và còi báo động...).

4. Đối tượng nghiên cứu và phạm vi nghiên cứu

- Nghiên cứu cảm biến khí nói chung và cảm biến khí NH₃ nói riêng;
- Xây dựng mạch đo ứng dụng vi điều khiển.

5. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài

a. Ý nghĩa khoa học

- Tổng hợp về phương pháp đo nồng độ khí NH₃;
- Mô phỏng thiết bị đo khí NH₃.

b. Ý nghĩa thực tiễn

- Chế tạo được thiết bị đo nồng độ khí NH₃ dùng cảm biến MQ135 thiết bị chạy ổn định, có khả năng hiển thị kết quả trên LCD của thiết bị và trên máy tính.
- Thiết bị có thể được ứng dụng để đo nồng độ khí NH₃ trong các trang trại nuôi gà công nghiệp, để từ đó các chủ trang trại có những biện pháp xử lý khi nồng độ khí này vượt quá ngưỡng cho phép để đảm bảo an toàn về môi trường và sức khỏe cho con người.

CHƯƠNG 1: VẤN ĐỀ MÔI TRƯỜNG TRONG TRANG TRẠI CHĂN NUÔI

Việt Nam là một nước nông nghiệp có hơn 11 triệu ha đất sản xuất nông nghiệp, vì vậy nhu cầu phân bón và phân bón hữu cơ rất cao. Những năm gần đây, ngành chăn nuôi nói chung, chăn nuôi lợn, gà nói riêng đã có những tiến bộ đáng kể về chất lượng con giống, kỹ thuật chăn nuôi, cơ sở chuồng trại, quản lý dịch bệnh, v.v... Hình thức chăn nuôi nhỏ lẻ, phân tán, mang tính tận dụng, tự cung tự cấp tuy vẫn còn chiếm một tỷ lệ lớn, chủ yếu ở các vùng sâu, vùng xa, nhưng đang dần bị thay thế bởi mô hình chăn nuôi công nghiệp tập trung. Các cơ sở chăn nuôi lợn, gà có quy mô tập trung này chủ yếu được xây dựng gần các khu dân cư hoặc các khu công nghiệp có đông đảo người lao động nhằm tạo vành đai cung cấp thực phẩm với số lượng lớn, đáp ứng thị hiếu sử dụng thực phẩm tươi sống (thực phẩm không qua đông lạnh) của người tiêu dùng, lượng phế phụ phẩm chăn nuôi lợn, gà còn lại được sử dụng để bón cho cây trồng.

1.1. Vấn đề môi trường trong quản lý chất thải chăn nuôi [5]

Theo thống kê của Bộ NN&PTNT về chăn nuôi, số nhóm chăn nuôi chính ở nước ta hiện nay như sau:

Trong những thập kỷ gần đây, người ta đã chú trọng nhiều đến việc phát triển hệ

Bảng 1. 1. Số lượng của một số nhóm chăn nuôi chính

STT	Loại vật nuôi	Năm						TTBQ/năm (%)
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	
1	Trâu (triệu con)	2,71	2,63	2,56	2,52	2,52	2,51	-1,45
2	Bò (triệu con)	5,43	5,19	5,15	5,23	5,36	5,50	0,24
3	Lợn (triệu con)	27,06	26,49	26,26	26,76	27,56	29,08	1,45
4	Gia cầm (triệu con)	322,5	308,5	317,1	327,7	341,4	361,7	2,32

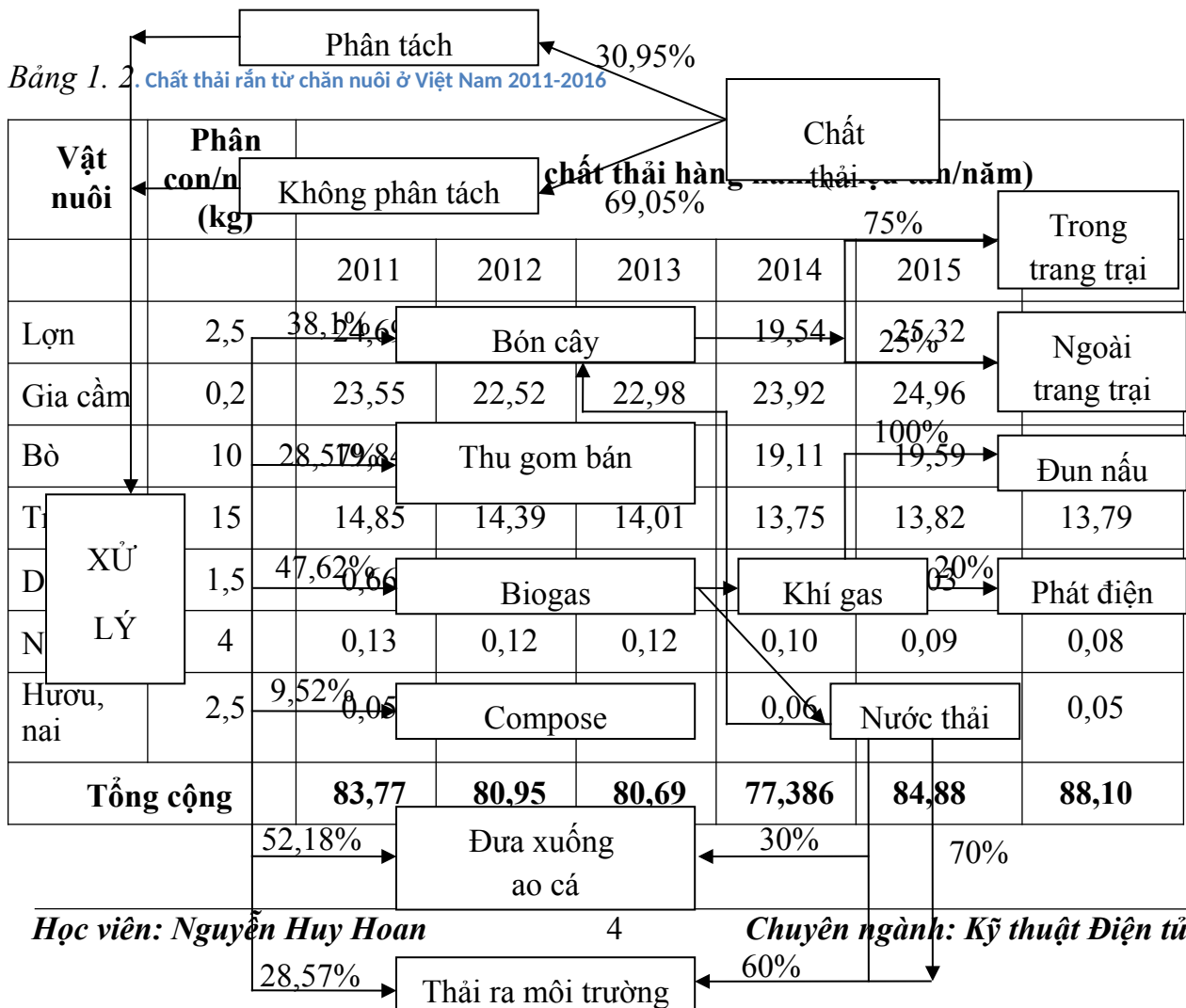
thống chăn nuôi bền vững. Để tăng lợi nhuận nông dân đã và đang chuyển sang sản xuất trang trại chuyên môn hóa cao. Phương thức tổ chức sản xuất chăn nuôi hàng hoá quy mô trang trại những năm gần đây ngày càng nhân rộng và phát triển. tính đến hết năm 2015, cả nước có 15068 trang trại chăn nuôi gia súc, gia cầm và đã xuất hiện mô hình trang trại tư nhân với quy mô lớn, ứng dụng khoa học kỹ thuật tốt và đạt hiệu quả kinh tế cao.

Với sự gia tăng không ngừng về chăn nuôi, mỗi năm khối lượng nguồn thải từ

chăn nuôi ra môi trường là một con số khổng lồ - khoảng 84,5 triệu tấn chất thải rắn và 50 triệu mét khối chất thải lỏng (nước tiểu, nước rửa chuồng, nước từ sân chơi, bãi vận động, bãi chăn) trong đó chỉ có khoảng 60% được xử lý, khoảng 20% được sử dụng hiệu quả (làm khí sinh học, ủ phân, nuôi côn trùng, cho cá ăn,...), còn lại 40% lượng chất thải chăn nuôi vẫn được thải trực tiếp ra môi trường gây ô nhiễm.

Trong công trình nghiên cứu của mình, Porphyre và Nguyễn Quế Côi đã nhìn nhận phế thải chăn nuôi là sản phẩm của quá trình chăn nuôi (Porphyre & CS, 2006). Trên thực tế, người nông dân không những biết cách sử dụng nguồn phế thải chăn nuôi làm phân bón cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng mà còn sử dụng nó như một nguồn thức ăn trong nuôi trồng thủy sản. Tùy theo mục đích sử dụng mà người nông dân sử dụng phế thải chăn nuôi ở dạng này hay dạng khác, như:

- Ủ compost.
- Bón tươi trực tiếp cho cây trồng.
- Hàm biogas.
- Xả trực tiếp ra sông, suối.
- Làm thức ăn cho cá.
- Bán phân tươi.



Hình 1. 1. Sơ đồ hệ thống quản lý chất thải chăn nuôi

Ủ compost: Để có thể ủ được phân compost thì cần phải phân tách được chất thải rắn và chất thải lỏng do đó chỉ có nơi nào tiến hành phân tách chất thải mới áp dụng biện pháp này. Tuy nhiên, tỷ lệ phân tách chất thải khá thấp nên việc ủ phân compost không được sử dụng nhiều. Nguyên nhân là do phân lợn thường rất khó thu gom vì bị nát, dễ hòa tan cùng với nước tiểu và nước rửa chuồng. Do đó, khối lượng phân thu gom được để đem đi ủ là khá ít. Về thời gian ủ theo các chủ trang trại là từ 8-25 ngày (trung bình 14,5 ngày) cũng do thời gian của một mẻ ủ khá dài nên biện pháp này cũng ít được sử dụng và tỷ lệ xử lý so với tổng nguồn thải cũng rất ít. Biện pháp này có ưu điểm phân sau ủ không còn mùi hôi thối, lại có thể sử dụng tốt để bón cho cây, đất hoặc để bán hơn là phân tươi. (Cao Trường Sơn và CS, 2014).

Bán phân tươi: Đây là biện pháp thu gom chất thải rắn trong những lần dọn chuồng, lượng phân rắn thu được sẽ bán cho những hộ trồng trọt có nhu cầu sử dụng

phân. Biện pháp này cũng được áp dụng khá phổ biến ở các trang trại lợn (Cao Trường Sơn và CS, 2014)

Bón cho cây: Đây là biện pháp mà các trang trại sử dụng trực tiếp phân và nước thải của các chuồng nuôi lợn để tưới hoặc bón cho cây trồng. Đây cũng là một trong những biện pháp được áp dụng khá phổ biến. Thông thường biện pháp này được áp dụng khi khu chăn nuôi có kết hợp với trồng trọt. Đánh giá về biện pháp này, hầu hết các chủ trang trại đều cho là tốt do họ giảm được chi phí mua phân bón cho cây trồng, cây trồng nhờ đó cũng phát triển tốt và đất đai trong trang trại của họ cũng được cải thiện. Tuy nhiên, trên thực tế đây là biện pháp bón phân không hợp vệ sinh bởi trong chất thải chuồng lợn có chứa nhiều mầm bệnh nên khi bón trực tiếp vào đất và cây trồng sẽ đem theo cả các mầm bệnh này từ đó tiềm ẩn khả năng gây bệnh cho con người cũng như khả năng ngộ độc thực phẩm cao.

Hâm biogas: Đây là công nghệ đang được áp dụng phổ biến ở Việt Nam. Nguyên liệu khi qua công nghệ biogas thì một phần sẽ chuyển hóa thành khí biogas, còn một phần là bã đặc và nước thải lỏng. Bã thải này có thể được sử dụng với nhiều mục đích khác nhau: như dùng để làm phân bón (giúp tăng năng suất cây trồng, hạn chế sâu bệnh, nâng cao độ phì cho đất); các mục đích khác (xử lý hạt giống trước khi gieo trồng, nuôi thủy sản, trồng nấm...), công nghệ biogas cũng đem lại nhiều lợi ích trong việc đun nấu, thắp sáng, chạy động cơ đốt trong (thay thế xăng, dầu diesel), úm gà con, nuôi tằm, sưởi nhà kính, giảm bớt mùi hôi thối chuồng trại. Tuy nhiên, nhược điểm lớn nhất của công nghệ này là chất lượng đầu ra của việc xử lý chất thải không đạt QCVN 24: 2009/BTNMT, chi phí đầu tư ban đầu lớn, khả năng tạo khí chưa cao, khó khăn trong việc lấy chất thải sau khi xử lý và mất nhiều thời gian xử lý.

Sử dụng làm thức ăn cho cá: Đây là hình thức xử lý chất thải bằng cách đưa chất thải từ các chuồng trại xuống ao nhằm cung cấp thức ăn cho cá. Biện pháp này rất hiệu quả do vừa tiết kiệm được chi phí mua thức ăn cho cá, vừa giải quyết được vấn đề môi trường, hơn nữa biện pháp này lại rất đơn giản và không tốn nhiều công sức. Tuy nhiên, nếu thả quá nhiều chất thải xuống ao cá có thể gây ô nhiễm nước ao và làm ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của cá; hơn nữa việc sử dụng phân thải làm thức ăn còn phải căn cứ vào loại cá thả trong ao.

Thải bỏ ra ngoài môi trường: Đây thực chất là hình thức các trang trại không tiến hành xử lý chất thải mà đem xả thải trực tiếp vào môi trường. Điểm xả thải thường là các ao, mương, kênh, rãnh nước tự nhiên xung quanh các trang trại. Việc xả thải này chắc chắn sẽ tác động rất xấu đến môi trường do nguồn thải phát sinh lớn, liên

tục trong khi các nguồn tiếp nhận thường hạn chế và nhỏ hẹp.

Mỗi hình thức đều có ưu nhược điểm riêng, tuy nhiên, hiện nay các trang trại thường chỉ sử dụng 1 đến 2 biện pháp xử lý chất thải đơn lẻ nên không giải quyết triệt để được nguồn thải phát sinh. Do đó sử dụng cùng lúc nhiều biện pháp xử lý sẽ giúp các trang trại không những xử lý triệt để được nguồn thải mà còn giúp họ tăng cường sử dụng chất thải, tiết kiệm được chi phí và tạo ra thu nhập tăng thêm. Bên cạnh đó, việc quản lý môi trường chăn nuôi còn thiếu sự quan tâm thỏa đáng của các cấp chính quyền, thói quen lao động chưa gắn chặt với việc bảo vệ môi trường; Phương thức và tập quán chăn nuôi vẫn còn nhỏ lẻ, phân tán xả thải tự nhiên ra môi trường và nguy cơ gây ô nhiễm môi trường trực tiếp, phạm vi, quy mô rộng lớn.

1.2. Vấn đề môi trường trong xử lý chất thải [5]

Khi chăn nuôi theo hướng trang trại hoặc các làng nghề chăn nuôi mang tính hàng hóa được hình thành và phát triển thì vấn đề vệ sinh môi trường đã nảy sinh và thu hút sự quan tâm đặc biệt của các nhà quản lý môi trường (Lê Văn Tản, 2008; Nguyễn Thiện & CS, 2004; Gerber & CS, 2005, Menzi H & CS, 2005). Sự ô nhiễm môi do các chất thải chăn nuôi đã làm ảnh hưởng trực tiếp tới hệ sinh thái, chuỗi thức ăn và sức khỏe con người. Trong quá trình chăn nuôi gia súc và gia cầm, quá trình lưu trữ và sử dụng chất thải tạo nên nhiều chất độc như là SO_2 , NH_3 , CO_2 , H_2S , CH_4 , NO_3 , NO_2 , indole, scatole, mecaptan, phenole... và các vi sinh vật có hại như *Enterobacteriaceae*, *E.coli*, *Salmonella*, *Shigella*, *Proteus*, *Klebsiella*... hay các ký sinh trùng có khả năng lây bệnh cho người. Các yếu tố này có thể làm ô nhiễm khí quyển, nguồn nước, thông qua các quá trình lan truyền độc tố và nguồn gây bệnh hay quá trình sử dụng các sản phẩm chăn nuôi (Bùi Hữu Đoàn & CS, 2011)

Để giảm phát thải khí nhà kính trong chăn nuôi, trong những năm gần đây, Chính phủ Việt Nam đã ban hành nhiều văn bản, chính sách giảm phát thải khí nhà kính trong lĩnh vực chăn nuôi, cụ thể như: Quyết định số 47/2007/QĐ-TTg ngày 6/4/2007 của Thủ tướng Chính phủ giao Bộ TN&MT và các Bộ, ngành, địa phương có liên quan thực hiện Nghị định thư Kyoto và cơ chế phát triển sạch (CDM); Quyết định số 130/2007/QĐ-TTg ngày 2/8/2007 về một số cơ chế, chính sách đối với dự án đầu tư theo CDM; Quyết định số 24/2014/QĐ-TTg ngày 24/3/2014 của Thủ tướng Chính phủ về cơ chế hỗ trợ phát triển các dự án điện sinh khối ở Việt Nam.

Bảng 1. 3. Hiện trạng xử lý chất thải tại các trang trại chăn nuôi.

STT	Hình thức	Tỷ lệ%	Trang trại
1	Số trang trại thực hiện báo cáo đánh giá tác động môi trường	14,3	2.113
2	Số trang trại có kế hoạch bảo vệ môi trường	51,2	7.682
3	Số trang trại được chứng nhận an toàn dịch bệnh	7,8	1.131
4	Số trang trại được chứng nhận an toàn sinh học	2,2	346
5	Số trang trại được chứng nhận VietGAP và các hình thức khác	21,3	3.310
6	Số trang trại chưa áp dụng các biện pháp xử lý chất thải	3,2	486
Tổng		100	15.068

Nguồn: Báo cáo Cục chăn nuôi năm 2017.

Bảng 1. 4. Hiện trạng xử lý chất thải và hình thức áp dụng xử lý chất thải tại các nông hộ chăn nuôi.

STT	Chỉ tiêu	Tỷ lệ (%)	Số lượng (Triệu hộ)
1	Số hộ áp dụng các biện pháp xử lý chất thải	53	2,2
2	Số hộ chưa áp dụng các biện pháp xử lý chất thải	47	1,9
3	Số hộ chăn nuôi có chuồng trại	85	3,5
4	Không chuồng trại	15	0,6
Tổng			8,2

Nguồn: Báo cáo Cục Chăn Nuôi năm 2017.

Theo các nhà khoa học, xử lý chất thải chăn nuôi bằng công trình KSH (biogas) được đánh giá là giải pháp hữu ích nhằm giảm khí thải CH₄ và sản xuất năng lượng sạch. Với trên 500.000 công trình KSH hiện có trên cả nước (336.000 công trình KSH thay thế

than đun nấu vùng đồng bằng và 224.000 công trình KSH thay thế củi đun nấu vùng miền núi), sản xuất ra khoảng 450 triệu m³ khí gas/năm. Theo thông báo quốc gia lần 2 về phương án giảm nhẹ khí nhà kính của Việt Nam, tiềm năng giảm nhẹ phát thải khí nhà kính của phương án này khoảng 22,6 triệu tấn CO₂, chi phí giảm đối với vùng đồng bằng là 4,1 USD/tấn CO₂, đối với miền núi 9,7 USD/tấn CO₂, mang lại giá trị kinh tế khoảng 1.200 tỷ đồng về chất đốt. Do đó, khả năng giảm thiểu khí phát thải của công trình KSH sẽ tăng lên trong tương lai và tầm quan trọng của việc tận dụng nguồn năng lượng tái tạo này, không chỉ nhằm giảm nhiệt độ ngày càng nóng lên của khí hậu toàn cầu, mà còn giúp Việt Nam đi theo hướng phát triển nền kinh tế có hàm lượng các bon thấp và phát triển bền vững. Mặc dù vậy, phát triển KSH tại Việt Nam còn gặp một số khó khăn vì mức đầu tư cao so với khả năng tài chính của người nông dân, hỗ trợ của nhà nước thấp và phụ thuộc nhiều vào quy mô và tính ổn định của ngành chăn nuôi.

Kết luận chương 1:

Việt Nam là một nước nông nghiệp có nguồn tài nguyên giàu có và phong phú. Tuy nhiên, sự trù phú này đang cạn kiệt dần do một nền nông nghiệp nghèo nàn, lạc hậu và manh mún. Điều này đã dẫn tới năng suất của nền nông nghiệp rất thấp. Thêm vào đó, nông dân thiếu kiến thức khoa học trong việc trồng trọt và chăn nuôi mà chủ yếu áp dụng các kinh nghiệm dân gian, cũng như các kế hoạch sản xuất chất lượng cao.

Hơn thế nữa, Việt Nam là nước có khí hậu nhiệt đới ẩm gió mùa, do đó, có sự chênh lệch về thời tiết lớn giữa các mùa trong năm, thậm chí là trong một ngày. Ví dụ, thời điểm mùa hè, nhiệt độ có thể lên tới trên 40⁰ C, trong khi đó, nhiệt độ có thể xuống tới 5⁰ C vào mùa đông. Vì vậy, các trang trại nuôi gia súc, gia cầm cần phải có biện pháp chống nóng và chống lạnh cho vật nuôi. Một số biện pháp điển hình đó là sử dụng giàn phun sương làm mát, đèn sưởi. Ngoài ra, chất thải trong chăn nuôi cũng là một yếu tố góp phần gây ô nhiễm môi trường và bệnh tật cho gia súc, gia cầm [6]. Trong đó, khí NH₃ chiếm tới 65% thành phần khí thải trong chuồng nuôi [7]. Do đó, chuồng trại luôn phải đảm bảo thông thoáng bằng cách sử dụng hệ thống lọc không khí.

Trong sự phát triển của các giải pháp ứng dụng công nghệ thông tin mới, quá trình tự động hóa một phần nền nông nghiệp là một hướng đi đúng đắn với xu hướng toàn cầu hóa.

CHƯƠNG 2: NGHIÊN CỨU CẢM BIẾN KHÍ

Các thiết bị đo khí sử dụng phân tích phổ có độ chính xác rất cao nhưng lại cồng kềnh, phức tạp, thường chỉ phù hợp cho việc sử dụng trong phòng thí nghiệm. Để có được các thiết bị gọn nhẹ, đơn giản cho các ứng dụng ngoài hiện trường hoặc xách tay và dựa vào 3 tiêu chí cơ bản là: đơn giản, ổn định, chi phí bảo trì thấp thì các phương pháp đo thông dụng nhất được trình bày sau đây thường được ứng dụng rộng rãi trong thực tế.

2.1. Phương pháp đo nồng độ khí

2.1.1. Cảm biến đốt xúc tác (*Catalytic bead sensor*) [2]

a. Nguyên lý chung

Cảm biến dạng đốt xúc tác được sử dụng để đo nồng độ của thành phần khí có khả năng cháy. Phần tử chính của cảm biến gồm một cuộn dây được bọc bởi lớp vật liệu thủy tinh hoặc gốm, và tiếp theo nó lại tiếp tục được phủ một lớp chất xúc tác. Cuộn dây được đốt nóng bằng dòng điện dẫn qua làm cháy khí cần đo (ví dụ như hydrocarbon CHC - *Combustible HydroCarbon*) xung quanh nó. Khí cần đo khí cháy sẽ sinh ra nhiệt lượng tỉ lệ với nồng độ của khí, nhiệt lượng làm tăng nhiệt độ của cuộn dây và điện trở của nó cũng tăng lên tỷ lệ. Sự thay đổi điện trở này được đo bởi mạch điện, nó chính là nguồn tín hiệu đo nồng độ khí mong muốn. Đây là phương pháp đo khá thông dụng nhất để phát hiện các khí dễ cháy như CHC.

Ưu điểm của cảm biến loại này là nhỏ gọn, tín hiệu được tạo ra trực tiếp từ việc khí bị đốt và đây cũng chính là thuộc tính của khí mà cảm biến đo được (khí cháy). Cảm biến loại này có giá thành thấp, ổn định và dễ hiệu chỉnh, bảo trì.

Nhược điểm là sự suy giảm độ nhạy của cảm biến sau nhiều lần sử dụng nên cần phải thường xuyên hiệu chỉnh lại. Khi xảy ra các phản ứng cháy, môi trường đo dễ bị nhiễm độc. Ví dụ như: Nếu trong hỗn hợp đốt có silicone (dù là lượng rất nhỏ) hay halocarbon. Nếu không có biện pháp ngăn chặn hữu hiệu sẽ gây nguy hiểm cho người sử dụng. Một số cảm biến có thể bị hỏng hoàn toàn khi hoạt động liên tục ở môi trường có nồng độ khí cháy cao.

b. Cấu trúc của cảm biến

Cảm biến đốt xúc tác được cấu tạo từ hai phần tử riêng biệt, một phần tử (gọi là phần tử đo) được tạo ra từ cuộn dây nhỏ được bọc kín bằng vật liệu gốm hoặc thủy tinh, sau đó được phủ một lớp chất xúc tác. Lớp gốm có tác dụng giảm thiểu sự bay hơi của cuộn dây và tăng cường độ bền vật lý. Phần tử thứ hai (phần tử tham chiếu) cũng có cấu tạo giống phần tử thứ nhất, ngoại trừ là thay vì phủ một lớp chất xúc tác thì nó được phủ

bởi một lớp tráng mạ, nó được dùng để bù sai số do ảnh hưởng nhiệt độ môi trường, độ ẩm, thay đổi áp suất và sự lão hóa của phần tử đo.

Cách vật liệu gồm và chất xúc tác đưa vào phần tử đo và cách mạ phần tử tham chiếu là hai bước rất quan trọng để có được cảm biến có độ nhạy cao, ổn định và tuổi thọ kéo dài. Để đo được loại khí dễ cháy thì tính trơ của phần tử tham chiếu là rất quan trọng, nếu cả hai phần tử đều đốt cháy khí thì sẽ không tạo ra được tín hiệu. Phương pháp thông dụng hay được dùng là phủ lên phần tử tham chiếu một lớp thủy tinh cách nhiệt.

c. Cấu tạo vỏ cảm biến

Vỏ của cảm biến loại này đóng vai trò quan trọng với độ ổn định và độ nhạy của cảm biến. Vỏ của cảm biến đốt xúc tác thường được làm bằng nhôm ô-xít, thép, thép không gỉ hoặc bằng nhựa dẻo. Lựa chọn chất liệu nên theo tiêu chuẩn môi trường mà cảm biến được lắp đặt. Ô-xít nhôm là vật liệu phù hợp với hầu hết các ứng dụng, kể cả sử dụng trong môi trường nước biển miễn là có vật liệu phù hợp giữa vỏ cảm biến, vỏ bộ chuyển đổi và hộp nối. Thép không gỉ tốt hơn nhôm ô-xít, dùng ở môi trường có độ ẩm cao, có khí ăn mòn chẳng hạn như khí clo. Xem cấu tạo cảm biến ở hình 2.1.

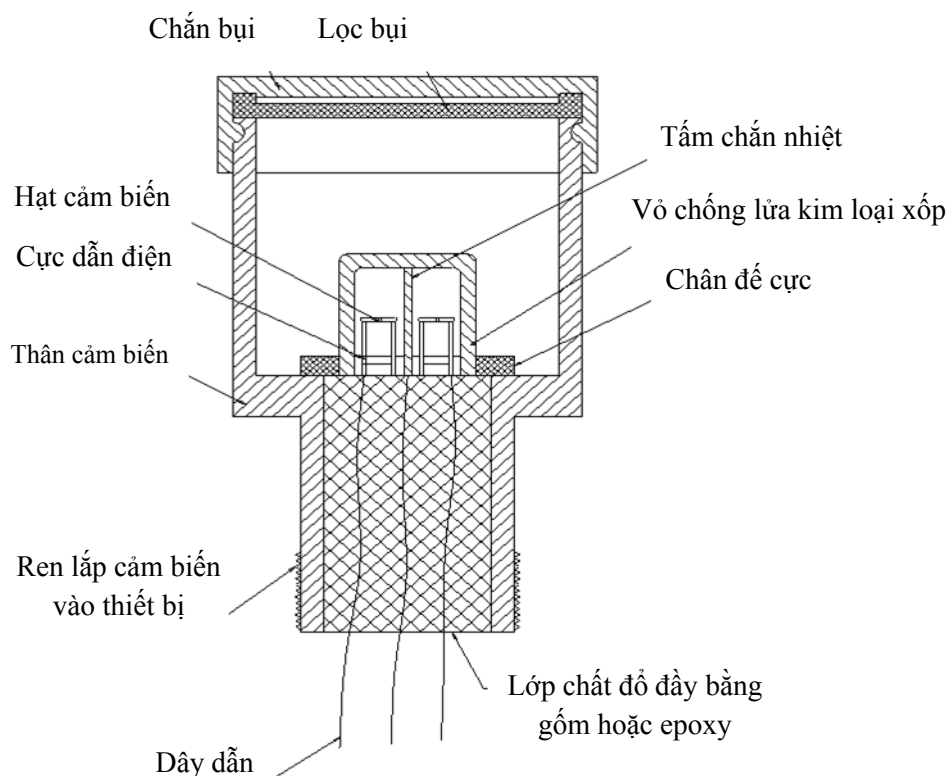
Hai phần tử (phần tử đo và phần tử bù) được đặt trong một lớp vỏ chống lửa bằng vật liệu như mô tả trên, ngăn cách giữa hai phần tử này là một lớp màng cách nhiệt để hạn chế sự ảnh hưởng nhiệt lượng sinh ra do khí bị đốt cháy bởi phần tử đo sang phần tử bù. Hai đầu dây của mỗi phần tử được gắn vào 2 cọc kim loại, các cọc này đi xuyên qua lớp cách điện có vòng hãm kim loại, xem hình 2.1. Toàn bộ cảm biến lại được bảo vệ bởi lớp vỏ nữa ở bên ngoài, vỏ này có tác dụng bảo vệ cảm biến khỏi bị va đập và có lớp màng chống bụi ở mặt trên để chống bụi bám vào cảm biến.

Đặc thù của cảm biến loại này là tuổi thọ sẽ giảm dần theo thời gian, tùy vào độ khắc nghiệt của môi trường lắp đặt thì tuổi thọ sẽ kéo dài hơn hoặc ngắn đi. Đến một thời điểm nào đó việc thay cảm biến là không thể tránh khỏi, thường thời gian khoảng 2 năm hoặc ngắn hơn.

Nhiều ứng dụng công nghiệp đòi hỏi lắp cảm biến phải có khả năng chống rung. Để chống rung, các nhà chế tạo cần phải lưu ý đến cách lắp ráp cảm biến, nếu sử dụng loại dây dẫn mềm dẻo nối từ hạt phần tử đo tới cọc nối dây thì sẽ làm cho cảm biến có khả năng chống rung. Khả năng chống va đập cũng rất quan trọng, vì trong quá trình vận chuyển hoặc lắp đặt thì khó tránh khỏi cảm biến có thể bị rơi, bị va chạm.

Chất liệu làm chất xúc tác cũng đóng vai trò hết sức quan trọng. Cấu trúc của chất này ảnh hưởng nhiều đến hoạt động của cảm biến, chất xúc tác có nhiều diện tích tiếp xúc thì tuổi thọ của cảm biến càng cao. Hai chất xúc tác thường được sử dụng cho loại cảm

biến này là Platiun và Palladium. Palladium hoạt động ở nhiệt độ 400°C và mất ổn định ở nhiệt độ 650°C. Platiun hoạt động tốt nhất ở nhiệt độ 800°C và không ổn định ở nhiệt độ 1200°C trở lên. Mỗi loại có những ưu nhược điểm riêng, Palladium nhiệt độ làm việc thấp hơn nên tiêu tốn ít năng lượng hơn, độ trôi điểm 0 ít hơn, nhưng khả năng chống độc kém hơn Platiun. Ngày nay, các nhà chế tạo hay sử dụng Platiun hơn, do khả năng hoạt động ổn định ở nhiệt độ cao và khả năng chống độc tốt hơn Palladium. Platiun ít không bị ảnh hưởng bởi khí độc, phù hợp với môi trường có nhiệt độ cao, và có khả năng đo liên tục. Tuy nhiên, nó có nhược điểm là khả năng trôi điểm 0 lớn do hoạt động ở nhiệt độ cao. Các nhà chế tạo thường lưu ý sử dụng bọc cuộn dây bằng chất liệu gốm để giảm trôi điểm “0”.



Hình 2. 1. Cấu tạo cảm biến đốt xúc tác

2.1.2 Cảm biến bán dẫn (Semiconductor sensors) [2]

a. Nguyên lý chung

Dựa trên sự thay đổi độ dẫn điện của màng mỏng bán dẫn khi hấp thụ chất khí trên bề mặt ở nhiệt độ từ 150°C đến 500°C. Loại cảm biến này chủ yếu sử dụng đo khí độc, rất

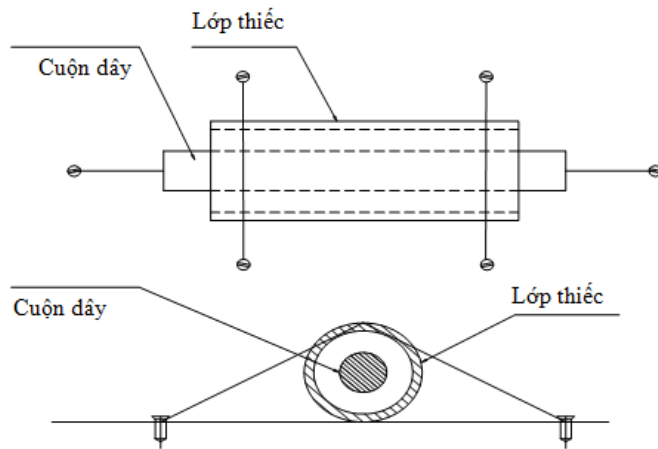
ít sử dụng ứng dụng đo khí cháy hydrocarbon. Chất lượng của cảm biến loại này phụ thuộc rất nhiều vào các nhà sản xuất.

Cảm biến loại này có tính lựa chọn thấp, độ nhạy và thời gian đáp ứng bị ảnh hưởng rất nhiều bởi độ ẩm môi trường; sự suy giảm độ nhạy cũng không phát hiện được nếu không hiệu chuẩn lại; có thể bị hỏng hoàn toàn nếu đo liên tục khí ở nồng độ cao; và có thể bị nhiễm độc bởi một lượng nhỏ chất silicone, halocarbon.

Có hai loại cảm biến loại này được sử dụng thông dụng nhất được làm từ ô-xít kim loại: loại cảm biến màng mỏng được làm từ VO_3 (Tri-ô-xít Vonfam), được dùng chủ yếu phát hiện khí hydro-sunfua; Loại màng dày làm từ ô-xít thiếc (SnO_2), loại này không có tính chọn lọc và thường được dùng để phát hiện sự thay đổi lớn lượng khí độc và khí cháy.

b. Loại màng dày (SnO_2)

Loại này thường được cấu tạo bằng cách nung kết ô-xít thiếc lên một điện cực bằng gốm. Điện cực này có thể là một mặt phẳng với sợi nung ở một mặt còn lại, hoặc ở dạng ống với sợi nung xuyên qua ống (xem hình 2.2). Cơ chế phát hiện khí ga loại này rất phức tạp, đặc biệt là với khí độc. Nó là sự kết hợp các các phản ứng trên bề mặt bao gồm cả sự hấp thụ khí ga. Khi cảm biến không được cấp nguồn, khí ga bám vào bề mặt dễ dàng hơn và hậu quả là cảm biến phải mất rất nhiều giờ để ổn định lại, điều này xảy ra ngay cả khi cảm biến bị mất cấp nguồn hay nhiệt độ làm việc thấp trong thời gian rất ngắn. Khi cảm biến phát hiện có khí ga, điện trở của lớp ô-xít thiếc giảm xuống tỉ lệ với nồng độ khí. Tỉ lệ thay đổi của điện trở không tuyến tính với nồng độ khí, do đó nó cần phải được tuyến tính hoá. Cảm biến loại này dễ bị ảnh hưởng bởi độ ẩm và ô-xy. Với một lượng nhỏ độ ẩm hoặc ô-xy cũng có thể gây mất ổn định cho cảm biến, thậm chí dừng làm việc cho đến khi các điều kiện làm việc bình thường được phục hồi trở lại.



Hình 2. 2. Cảm biến bán dẫn màng dày thiếc ô-xít (SnO_2)

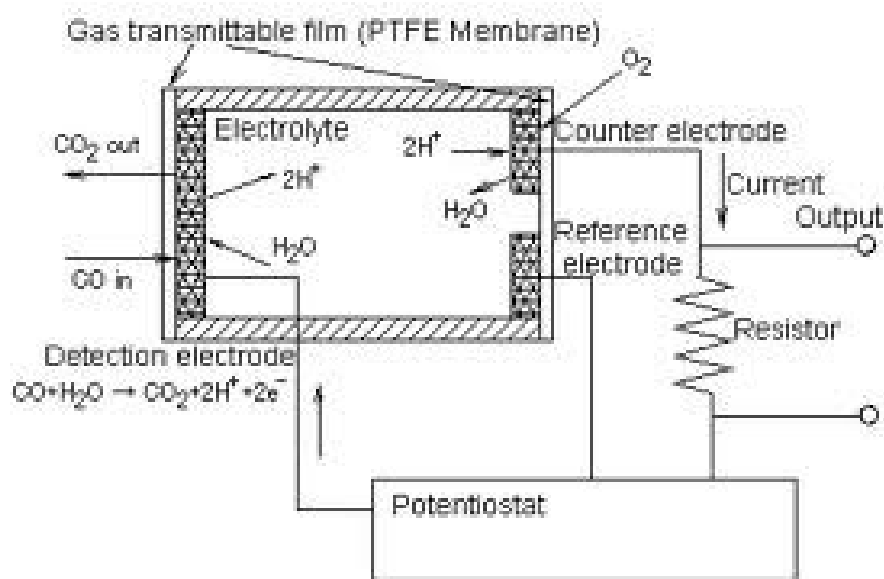
c. Loại màng mỏng (VO_3)

Loại này được cấu tạo bằng một vật liệu nền không dẫn điện gắn với hai hoặc nhiều điện cực dẫn điện. Vật liệu ô-xít kim loại được gắn vào giữa các điện cực. Các bộ phận này được nung nóng ở nhiệt độ làm việc thích hợp.

Bề mặt lớp ô-xít kim loại bình thường sẽ hấp thụ ô-xy và tạo ra một trường điện từ đẩy các electron ra khỏi bề mặt. Khi có khí H_2S , nó sẽ đẩy ô-xy (bằng cách chiếm chỗ hoặc phản ứng), từ đó giải phóng các electron để dẫn điện, tức nó thay đổi độ dẫn điện của chất bán dẫn. Độ dẫn điện của chất bán dẫn ô-xít kim loại chính là nguồn tín hiệu.

2.1.3. Cảm biến điện hóa (Electrochemical sensors) [2]

Cảm biến này thực chất là một pin nhiên liệu rất nhỏ bao gồm hai điện cực chính được đặt vào dung dịch điện phân. Một cực gọi là cực làm việc (*anode*), tại cực này xảy ra các phản ứng ô-xy hóa giữa dung dịch với chất khí cần đo tạo ra các electron và các ion tự do. Cực thứ 2 (*cathode*) sẽ tạo ra phản ứng giữa các ion được tạo ra ở cực thứ nhất với các chất ngoài không khí để trung hòa điện tích trong dung dịch, từ đó sinh ra dòng điện do electron tự do. Đo được dòng điện này sẽ xác định được nồng độ khí cần đo. Loại cảm biến này thường được dùng để đo khí CO , H_2S , ô-xít ni-tơ, clo.



Hình 2. 3. Cấu tạo cảm biến điện hóa

Loại này có thể sử dụng để đo một loại khí hoặc hơi riêng biệt với độ chính xác cao; không dễ bị nhiễm độc; đo được nồng độ khí ở hàm lượng rất nhỏ cỡ ppm, nhưng có nhược điểm là chỉ làm việc ở dải nhiệt độ hẹp; tuổi thọ ngắn (khoảng 6 tháng); tuổi thọ cảm biến bị giảm đi nếu sử dụng trong môi trường quá khô ráo và nóng.

2.1.4. Cảm biến hồng ngoại (Infrared sensors) [2]

Các loại cảm biến hấp thụ ánh sáng đang ngày càng có giá thành rẻ hơn và có độ ổn định cao. Loại cảm biến này thường được sử dụng để đo các loại khí hấp thụ ánh sáng và thường là trong dải ánh sáng hồng ngoại, ánh sáng mắt người nhìn thấy, hoặc ánh sáng tia tử ngoại. Có nhiều loại khí được đo bằng loại này và có độ ổn định rất cao như: CO, CO₂, Clo, hydroxianua, khí ga lạnh.

Cảm biến sử dụng hai chùm tia phản xạ hồng ngoại chiếu vào buồng phân tích, bộ phận màn che làm cho hai chùm tia không liên tục nhưng luôn xảy ra đồng thời, một chùm đưa vào buồng phân tích được để hở để chất khí cần đo lọt vào, một chùm tia được đưa qua buồng chuẩn và đưa đến bộ phận phát hiện. Khi có chất khí hấp thụ năng lượng tia hồng ngoại thì bộ phát hiện nhận được ít bức xạ hồng ngoại hơn bình thường, sự suy giảm này tỉ lệ với nồng độ chất khí cần đo.

Ưu điểm của loại cảm biến này là có thể sử dụng để đo một loại khí cụ thể; ít khi phải hiệu chỉnh lại so với các loại cảm biến khác; các bộ phận đo không tiếp xúc trực tiếp với chất khí cần đo; không cần yêu cầu phải có một lượng ô-xy tối thiểu như các cảm biến đốt xúc tác; bảo trì ít.

Tuy nhiên, nó có hạn chế như bị ảnh hưởng bởi độ ẩm và nước; bụi bẩn có thể làm các cơ cấu quang học, làm giảm đáp ứng của cảm biến giá thành cao.

2.2. Một số loại cảm biến đo nồng độ khí trong thực tế

2.2.1. Cảm biến CTX 300

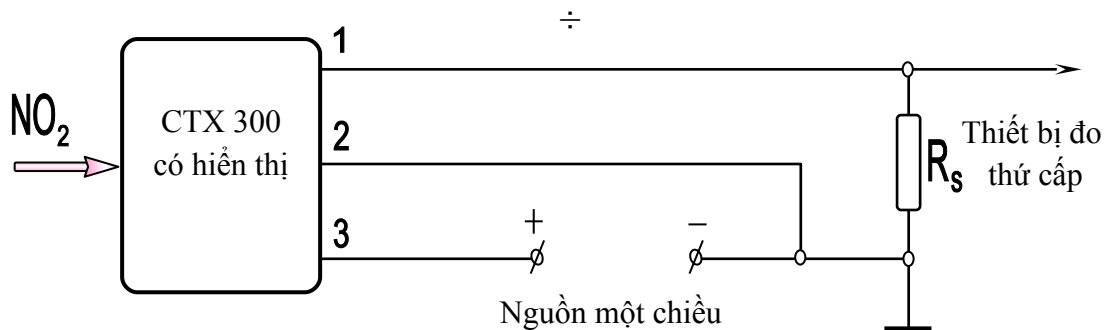
Được xây dựng theo nguyên lý điện hoá, sử dụng ở điều kiện khắc nghiệt nhờ vật liệu bền, kết cấu hợp lý, tấm mạch in gắn trên giá thép không rỉ, vỏ hộp làm từ hợp chất pôlyme chống ăn mòn. Cấu tạo của cảm biến CTX 300 biểu diễn trên hình 2.4.



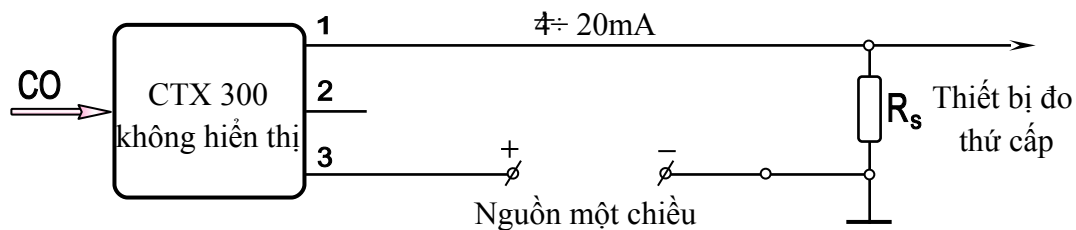
Hình 2. 4. Cảm biến CTX 300

Đầu đo dùng cảm biến CTX 300 có các tham số sau đây:

- Nguồn một chiều: 15- 32V, dòng dưới 30 mA đối với đầu đo không hiển thị, dưới 150 mA đối với đầu đo có hiển thị;
- Đầu đo có hiển thị nối với mạch ngoài theo sơ đồ 3 dây với điện trở mạch vòng cực đại 200 Ω (Xem hình 2.5).
- Đầu đo không hiển thị nối với mạch ngoài theo sơ đồ 2 dây (Xem hình 2.6).



Hình 2. 5. Sơ đồ đầu đo có hiển thị nối với mạch ngoài



Hình 2. 6. Sơ đồ đấu đo không hiển thị nối với mạch ngoài

Tham số cảm biến:

- Phạm vi đo: NO₂: (0÷30) ppm, CO: (0÷10) ppm
- Mức tác động nhỏ hơn một phút;
- Nhiệt độ không khí: - 10 ÷ +50° C

2.2.2. Cảm biến MQ-6

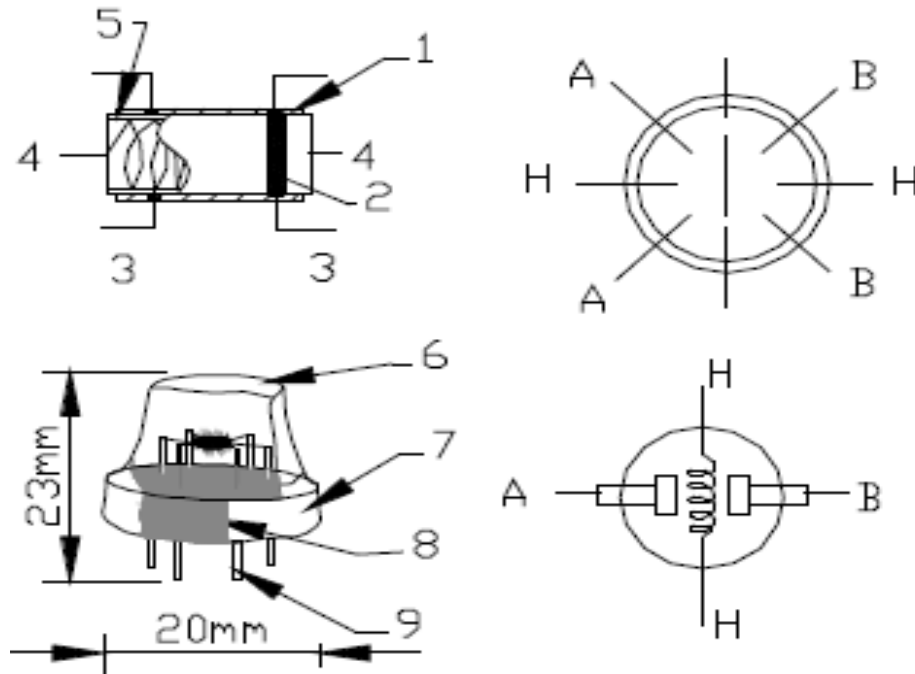
MQ-6 là cảm biến khí LPG (*Liquified Petroleum Gas*) do hãng Hanwei Sensor Đài Loan sản xuất là loại cảm biến dựa trên nguyên lý độ dẫn điện (cảm biến bán dẫn). Vật liệu của cảm biến là thiếc oxit (SnO₂) có độ dẫn điện thấp trong không khí sạch. Khi khí cần phát hiện là các khí dễ cháy tồn tại, độ dẫn điện của cảm biến tăng cùng với nồng độ khí. Với mạch điện chuyển đổi đơn giản thực hiện việc chuyển đổi sự thay đổi độ dẫn điện của cảm biến tương ứng với nồng độ khí. Cảm biến khí MQ-6 có độ chính xác cao để phát hiện các khí Propane, Butan và LPG, nó cũng đáp ứng tốt với khí đốt tự nhiên. Cảm biến có thể được sử dụng để phát hiện khí dễ cháy khác nhau, đặc biệt là khí mê-tan với chi phí thấp và thích hợp cho các ứng dụng khác nhau.



Hình 2. 7. Cảm biến MQ-6

- Đặc tính của cảm biến:
- + Độ nhạy tốt với khí dễ cháy trong phạm vi rộng;

- + Độ nhạy cao với Propane, Butan và LPG;
- + Tuổi thọ cảm biến cao và chi phí thấp;
- + Mạch điều khiển đơn giản.
- Ứng dụng:
 - + Phát hiện khí gas rò rỉ trong gia đình;
 - + Phát hiện các khí dễ cháy trong công nghiệp.



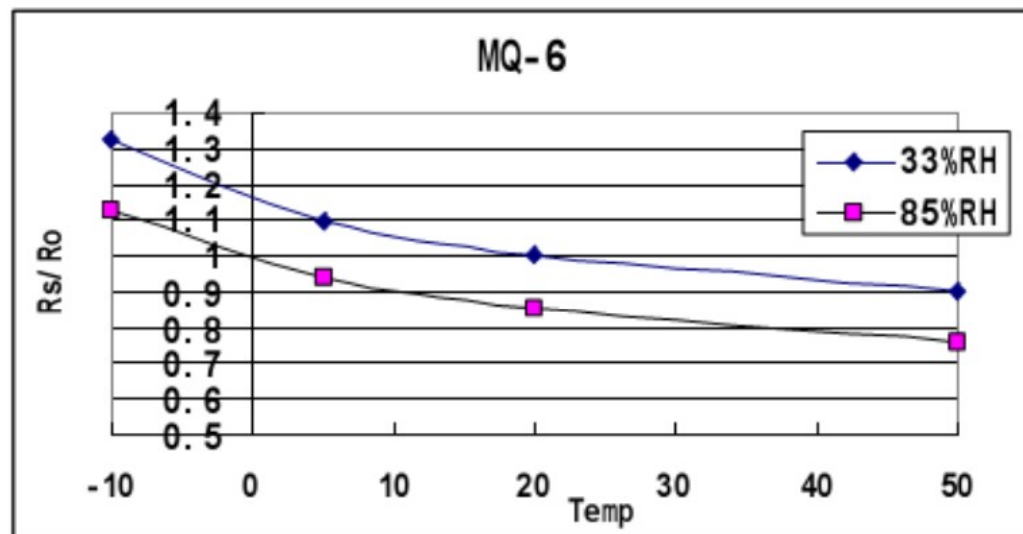
Hình 2. 8. Cấu trúc cảm biến MQ-6

- | | |
|---|--|
| 1. Lớp nhạy khí vật liệu SnO_2 | 2. Điện cực vật liệu Au |
| 3. Dây điện cực vật liệu Pt | 4. Cuộn gia nhiệt vật liệu hợp kim Ni-Cr |
| 5. Ống gốm phủ Al_2O_3 | 6. Chống nổ bằng lưới thép 100 không rỉ (SUS316) |
| 7. Vòng kẹp bằng đồng mạ niken | 8. Đế bằng nhựa bakelite |
| 9. Chân nối bằng đồng mạ niken | |

Cấu trúc của cảm biến MQ-6 được thể hiện như hình 2.8, cảm biến được tạo bởi một lớp rất mỏng Al_2O_3 phủ trên ống gốm, lớp thiếc oxit nhạy khí (SnO_2), điện cực đo

lường và bộ gia nhiệt được cố định vào một lớp vỏ làm bằng thép không rỉ và nhựa. Bộ gia nhiệt cung cấp điều kiện làm việc cần thiết cho cảm biến. Cảm biến MQ-6 có 6 chân, 4 chân được dùng để lấy tín hiệu, 2 chân còn lại sử dụng cho bộ sấy.

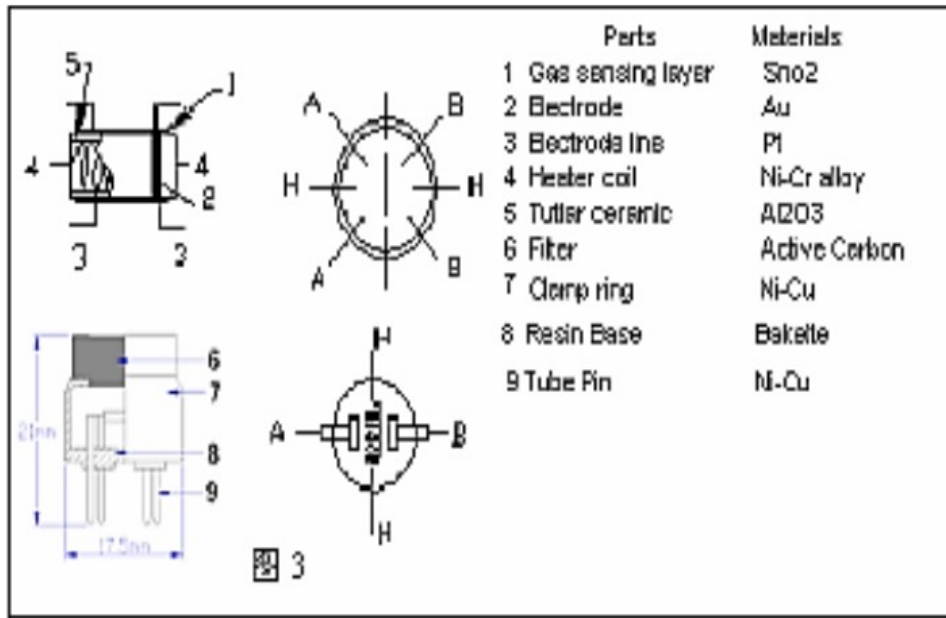
Cảm biến này chịu ảnh hưởng của nhiệt độ và độ ẩm nên khi khảo sát, với mỗi giá trị đo được phải xác định luôn nhiệt độ và độ ẩm của môi trường tương ứng. Hình 1.8 thể hiện sự ảnh hưởng của nhiệt độ, độ ẩm của môi trường đến cảm biến MQ-6. Với trở tải $R_L = 20\text{ k}\Omega$, nồng độ khí 1000ppm LPG, nhưng ở điều kiện nhiệt độ, độ ẩm khác nhau điện trở của cảm biến cũng nhận giá trị khác nhau.



Hình 2. 9. Ảnh hưởng của nhiệt độ, độ ẩm với cảm biến MQ-6

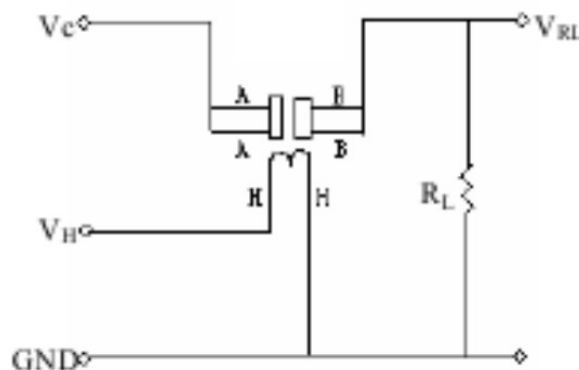
2.2.3. Cảm biến khí MQ-7

Cảm biến khí MQ-7 có độ nhạy cao với carbon monoxide nên được dùng để phát hiện khí CO trong gia đình, trong công nghiệp hoặc trên xe ô tô. Cảm biến này cũng có cấu tạo gồm một ống trụ làm bằng AL_2O_3 , lớp cảm biến khí làm bằng SnO_2 , các điện cực và sợi đốt được gắn cố định vào một lớp vỏ làm bằng nhựa và thép không rỉ. Sợi đốt này cung cấp nhiệt lượng cần thiết cho cảm biến trong quá trình hoạt động. Cảm biến MQ-7 có 6 chân trong đó có 4 chân là tín hiệu và 2 chân là sợi đốt.



Hình 2. 10. Cấu tạo cảm biến MQ-7

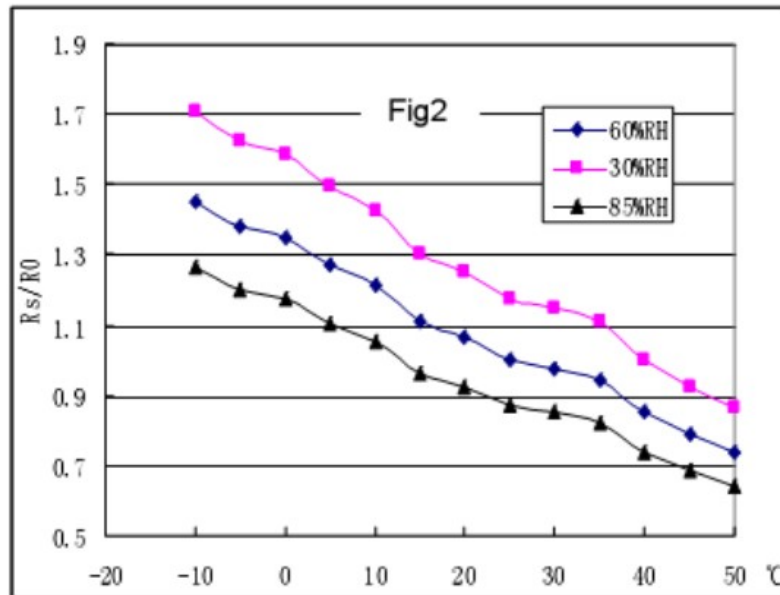
Nguyên tắc hoạt động của MQ-7 có điểm khác với cảm biến MQ-6. Với MQ-7 không phải liên tục cấp điện cho sợi đốt mà phải cấp theo quy tắc 60s đốt nóng ở điện áp 5V, và 90s đốt nóng ở điện áp 1,4V. Điện trở của cảm biến (R_{AB}) giảm tỷ lệ thuận với nồng độ khí CO mà cảm biến cảm nhận. Thời điểm lấy mẫu của cảm biến là 25s cuối của quá trình đốt nóng ở điện áp 1,4V. Trong mạch trên điện trở R_L kết hợp với điện trở của cảm biến (R_{AB}) tạo thành mạch phân áp. Điện áp trên R_L tỷ lệ thuận với nồng độ khí mà cảm biến cảm nhận được.



Hình 2. 11. Mạch ghép nối cảm biến MQ-7

Điện trở của MQ-7 là khác nhau với các loại cảm biến và khí khác nhau. Vì thế, khi sử dụng cần phải hiệu chỉnh lại độ nhạy của cảm biến. Nên tiến hành hiệu chỉnh ở điều kiện không khí chứa 200 ppm CO và điều chỉnh điện trở (R_L) bằng 10 k Ω (hoặc khoảng 10 k Ω đến 47 k Ω).

Cảm biến này chịu ảnh hưởng của nhiệt độ và độ ẩm nên khi khảo sát, với mỗi giá trị đo được phải xác định luôn nhiệt độ và độ ẩm của môi trường tương ứng. Hình 2.12 bên dưới thể hiện sự ảnh hưởng của nhiệt độ, độ ẩm của môi trường đến cảm biến MQ7. Với trở tải $R_L=40\text{ k}\Omega$, nồng độ khí 1000ppm LPG, nhưng ở điều kiện nhiệt độ, độ ẩm khác nhau điện trở của cảm biến cũng nhận giá trị khác nhau.



Hình 2. 12. Ảnh hưởng của nhiệt độ, độ ẩm với cảm biến MQ-7

2.2.4. Cảm biến MQ135

MQ135 là cảm biến khí do hãng Hanwei Sensor Đài Loan sản xuất là loại cảm biến dựa trên nguyên lý độ dẫn điện (cảm biến bán dẫn). Vật liệu của cảm biến là thiếc oxit (SnO_2) có độ dẫn điện thấp trong không khí sạch. Cảm biến có hình dạng như hình 2.13.



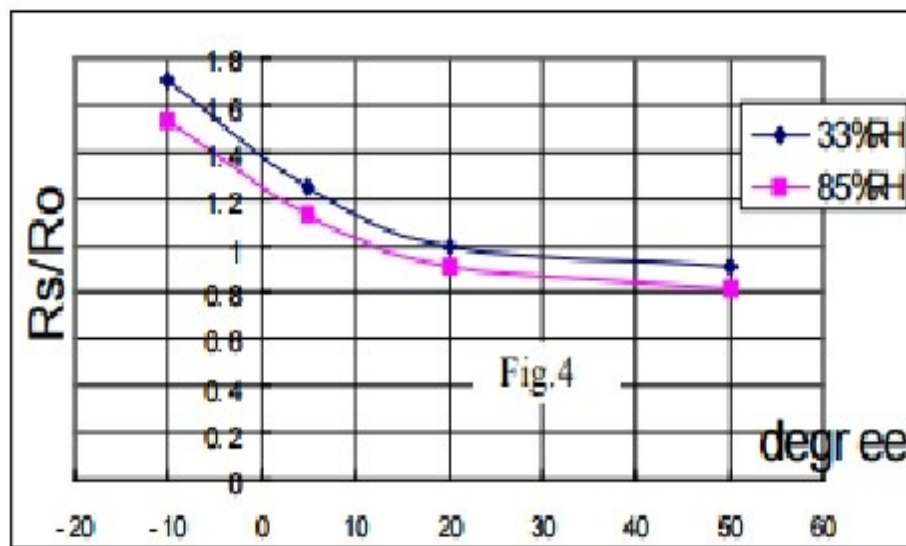
Hình 2. 13. Sensor MQ135

Dựa trên sự thay đổi độ dẫn điện của màng mỏng bán dẫn khi hấp thụ chất khí trên bề mặt ở nhiệt độ cao. Gồm một ống trụ làm bằng AL_2O_3 , vật liệu ô-xít kim loại được gắn vào giữa các điện cực, các bộ phận này được nung nóng ở nhiệt độ làm việc thích hợp. Điện cực là một mặt phẳng với sợi nung ở một mặt còn lại. Các điện cực và sợi đốt được gắn cố định vào một lớp vỏ làm bằng nhựa và thép không rỉ. Sợi đốt này cung cấp nhiệt lượng cần thiết cho cảm biến trong quá trình hoạt động.

Cảm biến MQ135 có 6 chân trong đó có 4 chân là tín hiệu và 2 chân là sợi đốt. Khi cảm biến phát hiện có khí, điện trở của lớp ô-xít thiếc giảm xuống tỉ lệ với nồng độ khí. Loại cảm biến này chủ yếu sử dụng đo khí độc như: NO_2 , NH_3 , CO ,.... Cảm biến này chịu ảnh hưởng của nhiệt độ và độ ẩm nên khi khảo sát, với mỗi giá trị đo được phải xác định luôn nhiệt độ và độ ẩm của môi trường tương ứng. Hình 1.2 thể hiện sự ảnh hưởng của nhiệt độ, độ ẩm của môi trường đến cảm biến MQ135. Với trở tải $RL=20\text{ k}\Omega$, nồng độ khí 100ppm LPG, nhưng ở điều kiện nhiệt độ, độ ẩm khác nhau điện trở của cảm biến cũng nhận giá trị khác nhau.

R_0 : Điện trở cảm biến ở 100ppm của NH_3 trong không khí, 65% RH và nhiệt độ 20^0

R_s : Điện trở cảm biến ở 100ppm của NH_3 dưới nhiệt độ và độ ẩm khác nhau



Hình 2. 14. Ảnh hưởng của nhiệt độ, độ ẩm với cảm biến MQ135

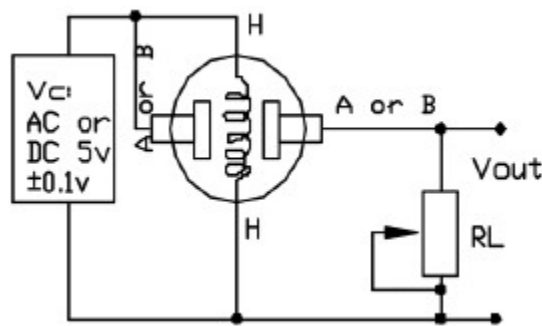
Đặc biệt cảm biến này có tính lựa chọn thấp, độ nhạy và thời gian đáp ứng bị ảnh hưởng rất nhiều bởi độ ẩm môi trường; sự suy giảm độ nhạy cũng không phát hiện được

nếu không hiệu chuẩn lại; có thể bị hỏng hoàn toàn nếu đo liên tục khí ở nồng độ cao; và có thể bị nhiễm độc bởi một lượng nhỏ chất silicone, halocarbon.

Thông số kỹ thuật của MQ135 như sau:

- Điện áp của bộ nung: $5V \pm 0,1AC/DC$
- Điện trở tải: Thay đổi được ($2k\Omega - 47k\Omega$);
- Điện trở của bộ nung: $33\Omega \pm 5\%$;
- Khoảng phát hiện đến 300 ppm NH_3 .

Sơ đồ kết nối làm việc của cảm biến được thể hiện trong hình 2.15.[6]



Hình 2. 15. Sơ đồ kết nối của cảm biến

Cảm biến cần phải được cấp 2 nguồn điện áp: điện áp bộ nung (V_H) và điện áp cung cấp (V_C). Nguồn V_H sử dụng để cung cấp nhiệt độ làm việc của cảm biến, trong khi nguồn V_C sử dụng để tạo điện áp (V_{out}) trên điện trở tải (R_L) khi nối tiếp với cảm biến. Hai nguồn V_C và V_H có thể sử dụng cùng một mạch nguồn để đảm bảo hiệu suất của cảm biến. Để sử dụng cảm biến với hiệu suất tốt nhất, giá trị R_L cần lựa chọn phù hợp nên chọn là $20k\Omega$ (dải điều chỉnh từ $10k\Omega$ đến $47k\Omega$).

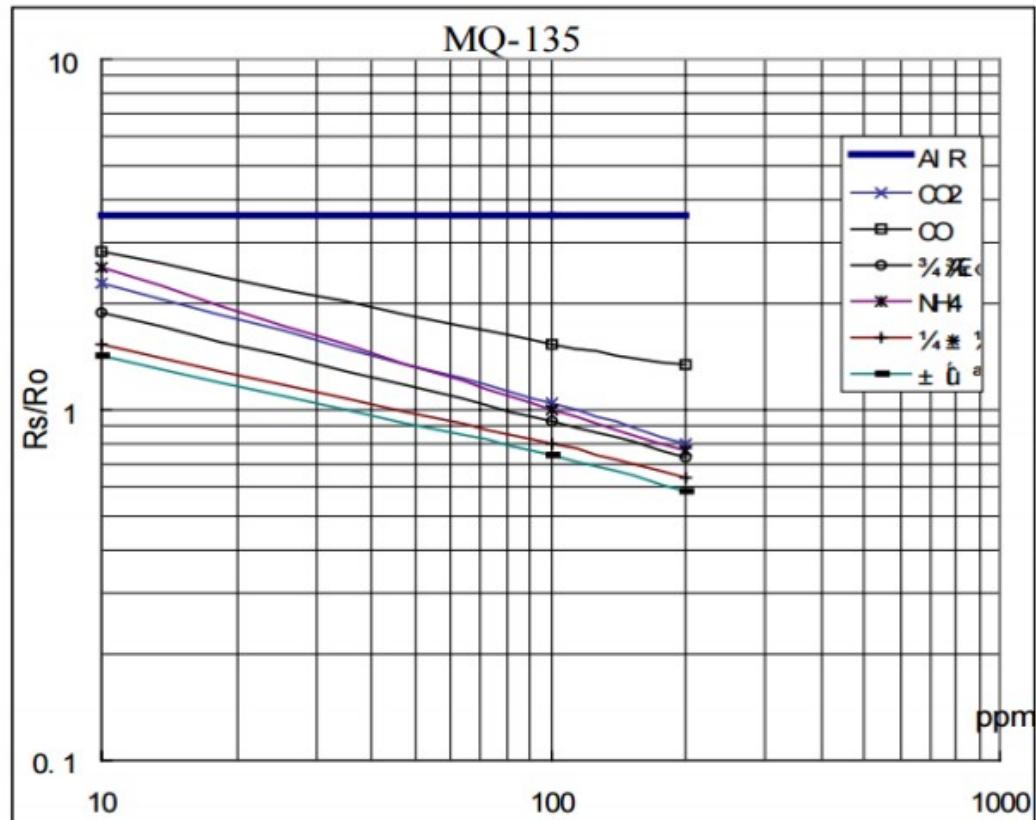
Công suất của cảm biến:

$$P_s = V_s^2 \frac{R_s}{(R_s + R_L)^2}$$

Điện trở của cảm biến:

$$R_s = V_C \frac{R_L}{(V_{RL} - 1)}$$

Trong mạch trên điện trở R_L kết hợp với điện trở của cảm biến (R_{AB}) tạo thành mạch phân áp. Điện áp trên R_L tỷ lệ thuận với nồng độ khí mà cảm biến cảm nhận được.



Hình 2. 16. Đường đặc tính logarit của cảm biến

Trục tung là tỷ số R_s/R_0 của cảm biến; trục hoành là nồng độ của khí NH_3 , R_s là điện trở của các loại khí khác nhau, R_0 là điện trở của cảm biến với nồng độ 100ppm NH_3 . Tất cả đã được kiểm tra ở điều kiện kiểm tra.

Kết luận chương 2:

Trong chương 2, tác giả đã tìm hiểu được nguyên lý chung của các phương pháp đo nồng độ khí và tìm hiểu được cấu trúc; các thông số cơ bản một số loại cảm biến đo nồng độ khí trong thực tế như CTX 300 đo khí NO_2 và CO ; MQ-6 đo khí mê tan, MQ-7 đo khí CO trong gia đình, trong công nghiệp hoặc trên xe ô tô; MQ135 đo khí độc như: NO_2 , NH_3 , CO ,.....

Khí NH_3 do các chất thải của vật nuôi gây ra là một trong những tác nhân chính gây mùi và ô nhiễm trong khu vực chuồng trại. Một số bệnh mà con vật có thể mắc phải khi nồng độ khí NH_3 quá cao trong không khí như bệnh viêm phổi.... Vì vậy, để đo đạc được nồng độ khí NH_3 trong khu vực chuồng trại,.. Tác giả sẽ chọn cảm biến MQ135 để thiết kế hệ thống xử lý mùi trong trang trại thông minh với những ưu điểm:

- Cảm biến này có khả năng cảm biến được các loại khí như NH₃, Benzene, Alcohol, trong đó, dải đo nồng độ khí NH₃ từ 10-300 ppm.
- Độ nhạy tốt đối với các khí độc hại trong dải rộng.
- Độ nhạy cao với khí amoniac, khí sunfua và khí benzene.
- Độ bền cao và chi phí thấp.
- Mạch điện điều khiển đơn giản.

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ HỆ THỐNG XỬ LÝ MÙI TỰ ĐỘNG

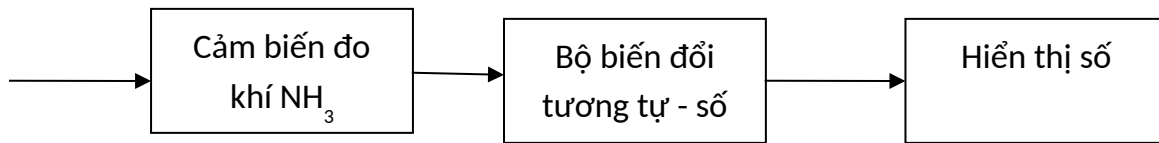
Trại gà được thiết kế theo kiểu chuồng kín với diện tích 120m x 15m, có khả năng nuôi được khoảng 20000 con gà.

Để đo nồng độ khí NH₃ trong các trang trại thông thường người ta đo ở các vị trí: 4 góc và giữa chuồng đối với chuồng hở và đo ở 4 điểm thoát khí và giữa chuồng đối với chuồng kín. Mỗi tháng đo 3 đợt, mỗi đợt đo 3 ngày liên tiếp, thời điểm đo: 6h, 12h, 18h, 23h [2]

Để làm cơ sở cho việc thiết kế hệ thống xử lý mùi tự động, trước tiên ta đi mô phỏng hệ thống đo nồng độ khí NH₃ trên Matlab.

3.1. Mô phỏng hệ thống đo nồng độ khí NH₃ trên Matlab

Sơ đồ mô phỏng hệ thống hai kênh đo nồng độ khí CO và khí NO₂ được trình bày trên hình 3.1



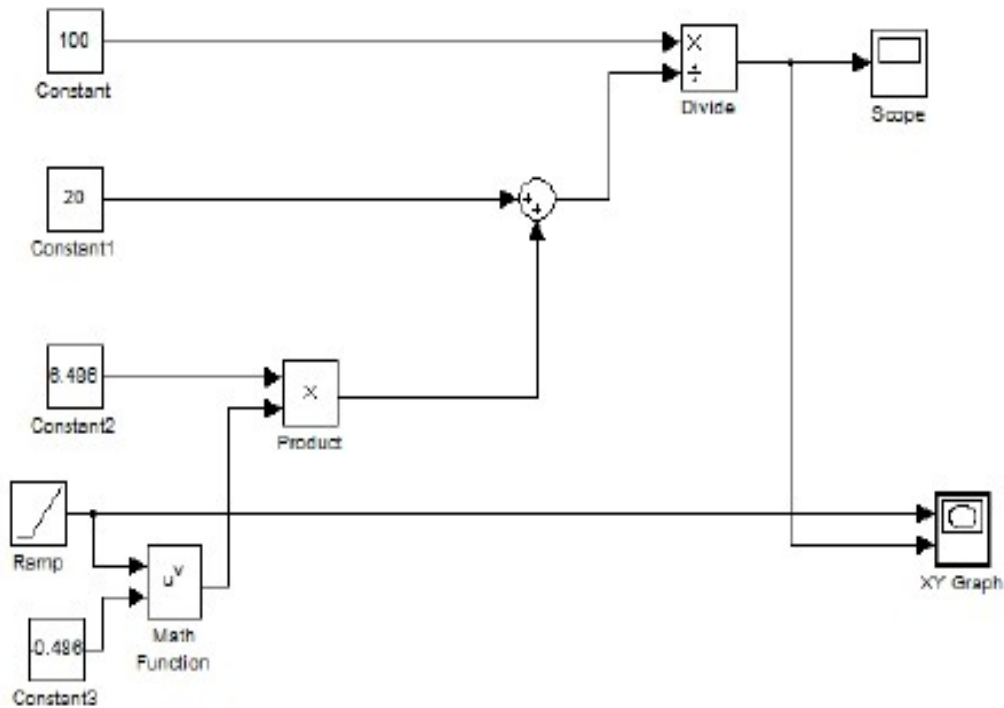
Hình 3. 1. Sơ đồ khối hệ thống đo nồng độ khí NH₃

3.1.1. Mô phỏng khối cảm biến đo khí NH₃

Dựa vào đường đặc tính của cảm biến MQ135 ở hình 2.16, ta xây dựng được phương trình điện áp đầu ra:

$$V_{out} = \frac{100}{20 + 6,486 \cdot R_0 \cdot ppm^{-0,486}}$$

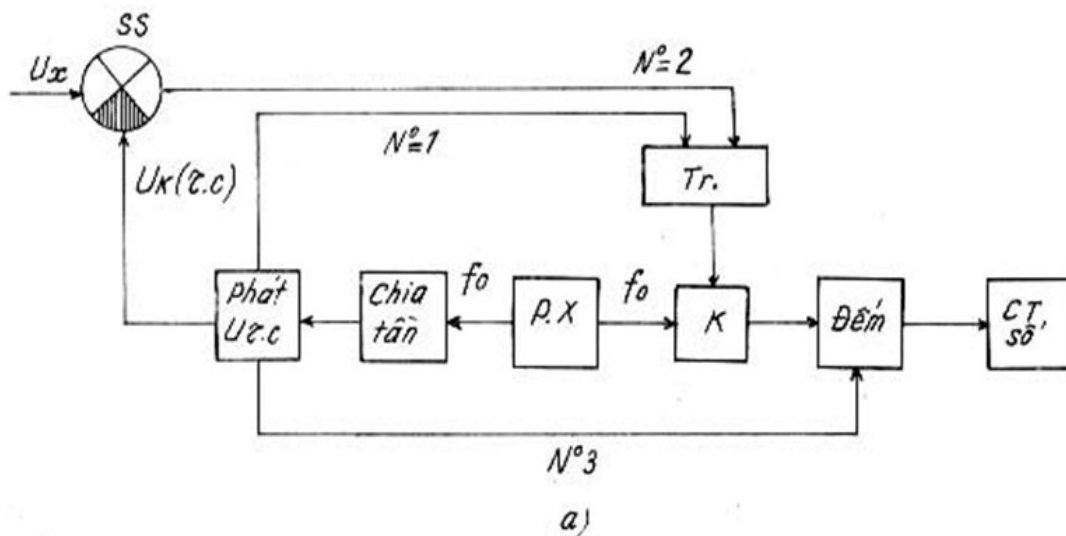
$$V_{out} = f(ppm)$$

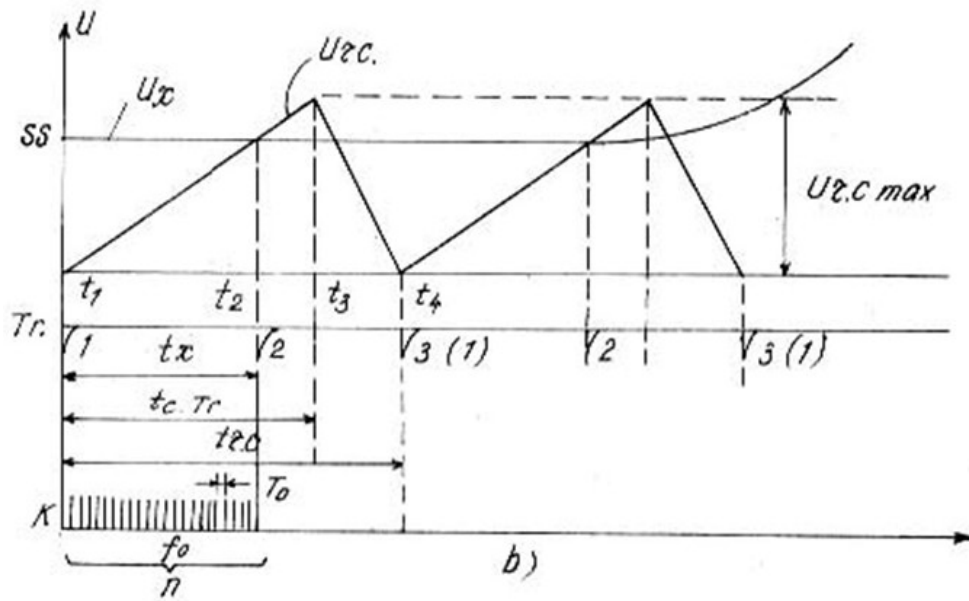


Hình 3. 2. Sơ đồ mô phỏng khối cảm biến đo khí NH₃

3.1.2. Mô phỏng bộ biến đổi tương tự - số

Trên hình 3.3a đưa ra sơ đồ nguyên lý bộ biến đổi tương tự - số xây dựng theo nguyên lý biến đổi thời gian một nhịp, kèm theo hình 3.3b là biểu đồ thời gian.





Hình 3. 3. Bộ biến đổi tương tự - số

a) Sơ đồ nguyên lý; b) Biểu đồ thời gian

Trên sơ đồ N_1^0 , N_2^0 , N_3^0 là các xung có chức năng như sau:

N_1^0
- N_1^0 làm nhiệm vụ khởi động vôn-mét;

N_2^0
- N_2^0 tác động vào trigơ để khoá (K);

N_3^0
- N_3^0 xoá kết quả.”

Quá trình hoạt động: mở máy, máy phát xung chuẩn qua bộ chia tần khởi động máy phát điện áp răng cưa tại thời điểm t_1 . Từ đầu ra máy phát điện áp răng cưa có URC (tức là điện áp mẫu U_k) đi đến bộ so sánh để so với điện áp cân đo U_x cân đo ở đầu vào. Đồng thời cũng từ đầu ra của máy phát điện áp răng cưa ta có xung thứ nhất đến trigơ, đặt trigơ ở vị trí thích hợp thông khoá (K) cho phép các xung mang tần số chuẩn (f_0) từ

phát xung qua khoá (K) đến bộ đếm và chỉ thị số.

Tại thời điểm t_2 khi $U_X = U_{RC}$; thiết bị so sánh phát xung thứ 2 (N^0 2) tác động trigơ khoá (K). Thời gian từ t_1 đến t_2 tương ứng với t_x . Từ đây có mối quan hệ:

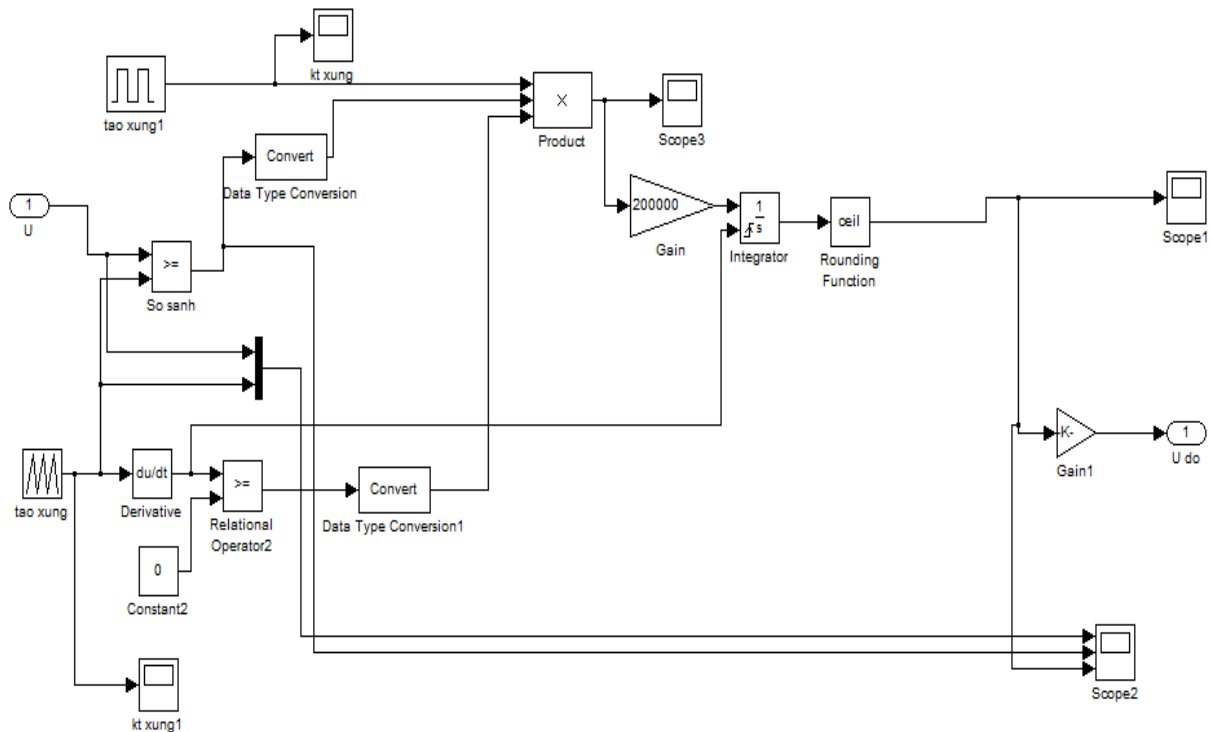
$$\frac{t_x}{t_{c.Tr}} = \frac{U_X}{U_{RC \max}} \rightarrow t_x = \frac{t_{c.Tr}}{U_{RC \max}} U_X$$

Với một máy phát áp răng cưa nhất định thì $t_{c.Tr}$ và t_{RC} là hằng số. Vì vậy U_X tỉ lệ với số lượng xung n đến bộ đếm trong thời gian t_x :

$$n = \frac{t_x}{t_{c.Tr}} = f_0 \cdot t_x = \frac{t_{c.Tr}}{U_{RC \max}} \cdot f_0 \cdot U_X \tag{2.11}$$

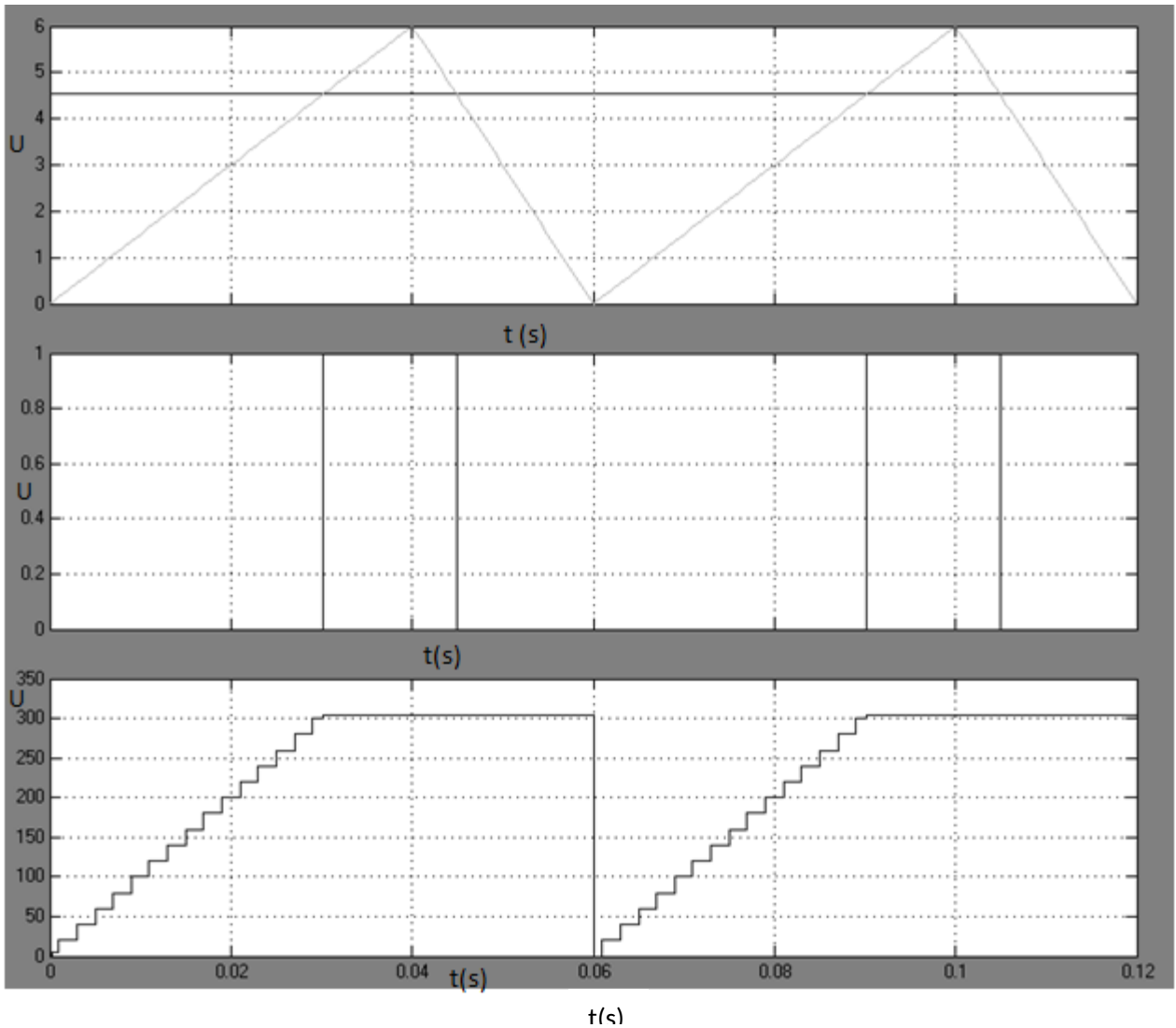
với $f_0 = const$

- Sơ đồ hình 3.3 được mô phỏng trên matlab như hình 3.4



Hình 3. 4. Bộ biến đổi tương tự - số thời gian một nhịp

Bộ biến đổi tương tự - số được tạo bởi các khối: khuếch đại (Gain), tích phân (Integrator), so sánh (SS), tạo xung chuẩn (Clock). Sơ đồ mô phỏng trên hình 3.3. kết quả mô phỏng là biểu đồ thời gian thể hiện trên hình 3.4. Hình gồm 3 đồ thị với các trục hoành là trục thời gian, một là đặc tính điện áp rãnh cưa và điện áp cần đo (tín hiệu đầu ra từ cảm biến đo khí) theo thời gian. Hình thứ hai là biểu đồ xung thời gian tạo được khi điện áp cần đo cắt điện áp rãnh cưa. Ba là hình biểu diễn số xung tỷ lệ với điện áp cần đo trong khoảng thời gian đo. Như vậy số xung mà bộ đếm đếm được đã tỷ lệ với điện áp đầu ra của cảm biến.



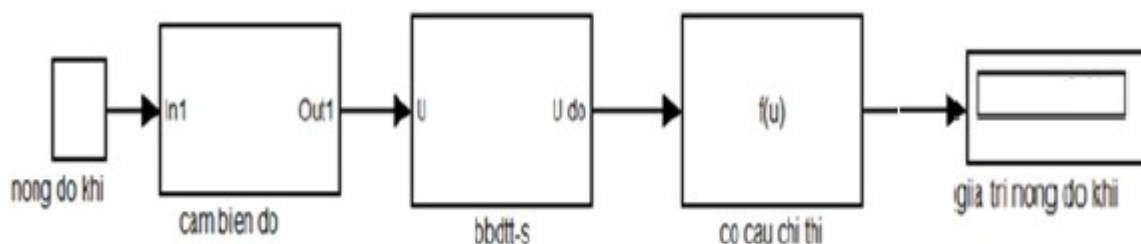
Hình 3. 5. Biểu đồ thời gian của bộ biến đổi tương tự - số

3.1.3. Bộ hiển thị số

Với số xung mà bộ biến đổi tương tự- số tạo được tỷ lệ với điện áp đầu ra của cảm biến, bộ chỉ thị số có nhiệm vụ biến đổi ngược lại từ điện áp sang giá trị nồng độ khí cần

đo.

3.1.4. Kết quả mô phỏng



Hình 3. 6. Sơ đồ mô phỏng thiết bị đo NH₃ trên Matlab

Kết quả mô phỏng được thể hiện trong bảng 3.1

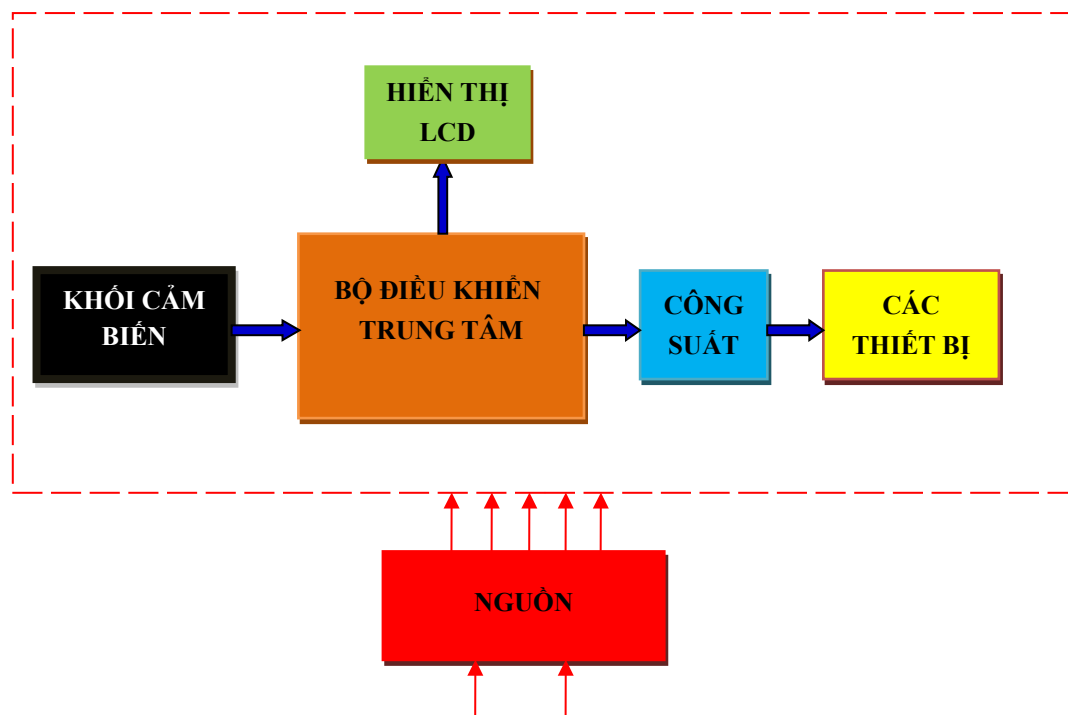
Bảng 3. 1. . Bảng kết quả mô phỏng thiết bị đo NH₃ trên Matlab

TT	Nồng độ khí (ppm)	Giá trị nồng độ khí (ppm)	Sai số tuyệt đối (ppm)
1	2	2.004	0.002
2	3	3.006	0.002
3	4	4.008	0.002
4	5	5.010	0.002
5	6	6.012	0.002
6	10	10.020	0.002
7	11	11.022	0.002

Với các kết quả đo được hiển thị trên bộ hiện số ta nhận thấy kết quả này có sai số rất nhỏ không đáng kể.

3.2. Thiết kế hệ thống xử lý mùi tự động

Thiết bị chính để xử lý mùi trong hệ thống là quạt thông gió. Hệ thống quạt thông gió đặt ở cuối trang trại và được đánh số lần lượt. Trong trang trại luôn có 5 quạt hoạt động, hệ thống đo nồng độ khí đo và hiển thị nồng độ khí lên màn hình LCD. Nếu nồng độ khí NH₃ lớn hơn giá trị cho phép là 10ppm, quạt thông gió thứ 6 sẽ được bật và nếu nồng độ NH₃ vẫn tiếp tục tăng thì quạt thông gió tiếp theo sẽ được bật. Nếu nồng độ NH₃ giảm thì quạt sẽ được tắt để tiết kiệm năng lượng.



Hình 3. 7. Sơ đồ khối hệ thống xử lý mùi tự động

Chức năng các khối

a. Khối cảm biến

Khối cảm biến, trong hệ thống này ta chọn cảm biến MQ135 dùng để đo nồng độ khí NH₃.

b. Khối công suất và các thiết bị

Thực hiện cấp nguồn, ngắt nguồn cung cấp cho các thiết bị theo tín hiệu điều khiển của bộ điều khiển trung tâm.

c. Khối hiển thị LCD

Hiện thị kết quả đo nồng độ khí NH₃ thông qua màn hình LCD.

d. Khối điều khiển trung tâm

Nhận các tín hiệu điều khiển từ cảm biến điều khiển đóng cắt các thiết bị như quạt gió, động cơ bơm và điều khiển nồng độ NH₃ trên màn hình LCD.

j. Khối nguồn

Nhận nguồn điện áp xoay chiều 220V để biến đổi thành các mức điện áp một chiều phù hợp cung cấp cho các mạch điện của hệ thống như nguồn 5VDC, 12VDC, 24VDC...

3.3. Sơ đồ nguyên lý hệ thống

3.3.1. Mạch điều khiển trung tâm

Mạch điều khiển trung tâm được thực hiện bởi IC Atemega AVR.

a. Đặc điểm chung của vi điều khiển AVR

Ưu điểm của vi điều khiển AVR

+ Vi điều khiển AVR là một bộ xử lý có kiến trúc kiểu Harvard, nghĩa là đơn vị xử lý trung tâm có bộ nhớ chương trình và một bộ nhớ dữ liệu tách biệt. Bộ vi điều khiển AVR có nhiều khả năng để giảm năng lượng tiêu thụ. Đây là một trong những ưu điểm lớn của họ vi điều khiển này. So với các chip vi điều khiển 8 bits khác, AVR có nhiều đặc tính hơn hẳn, hơn cả trong tính ứng dụng (dễ sử dụng) và đặc biệt là về chức năng:

+ Gần như chúng ta không cần mắc thêm bất kỳ một linh kiện phụ nào khi sử dụng AVR, thậm chí không cần nguồn tạo xung clock cho chip (thường là khối thạch anh).

+ Thiết bị lập trình (mạch nạp) cho AVR rất đơn giản. Một số chip còn hỗ trợ lập trình on-chip bằng bootloader không cần mạch nạp.

+ Bên cạnh lập trình bằng ASM, cấu trúc AVR được thiết kế tương thích với ngôn ngữ C.

+ Nguồn tài nguyên source code, tài liệu trên internet rất lớn. Họ vi điều khiển AVR gồm nhiều bộ điều khiển với các tài nguyên khác nhau về bộ phận ngoại vi, bộ nhớ chương trình và kiểu đóng vỏ.

Đặc điểm cơ bản của AVR:

Bộ nhớ flash được tích hợp ngay trên chip có khả năng lập trình ngay trên hệ thống được sử dụng làm bộ nhớ chương trình. Điều này có nghĩa là ta không cần phải dùng đến các bộ nhớ EPROM hoặc ROM bên ngoài để chứa mã chương trình. Hơn nữa

bộ nhớ chương trình có thể nạp được chương trình trong khi bộ vi xử lý vẫn ở nguyên trên bản mạch, không cần nhấc ra ngoài để nạp. Các thanh ghi làm việc đa năng 32-X-8. Một tập hợp bao gồm rất nhiều thanh ghi có nghĩa là các biến có thể được lưu trữ bên trong CPU chứ không phải lưu trữ các biến trong bộ nhớ, vì việc truy nhập lên bộ nhớ thường tốn nhiều thời gian hơn. Như vậy chương trình sẽ chạy nhanh hơn. Bộ nhớ dữ liệu ngay trên chip loại EEPROM và RAM có trong hầu hết các thành viên của họ AVR. Đơn vị CPU có kiến trúc Harvard, còn các bộ nhớ EEPROM và RAM được nhìn nhận như là bộ nhớ dữ liệu và được dùng để cất giữ các hằng và biến. Hoạt động với xung giữ nhịp có tần số từ 0 đến 10MHz. Hầu hết các lệnh được thực hiện trong một chu kỳ đồng hồ làm cho tốc độ xử lý lớn hơn khoảng 10 lần so với 8051 ở cùng tần số của đồng hồ giữ nhịp. Có mạch đặt lại trạng thái mỗi khi cấp lại điện nguồn cho hệ thống.

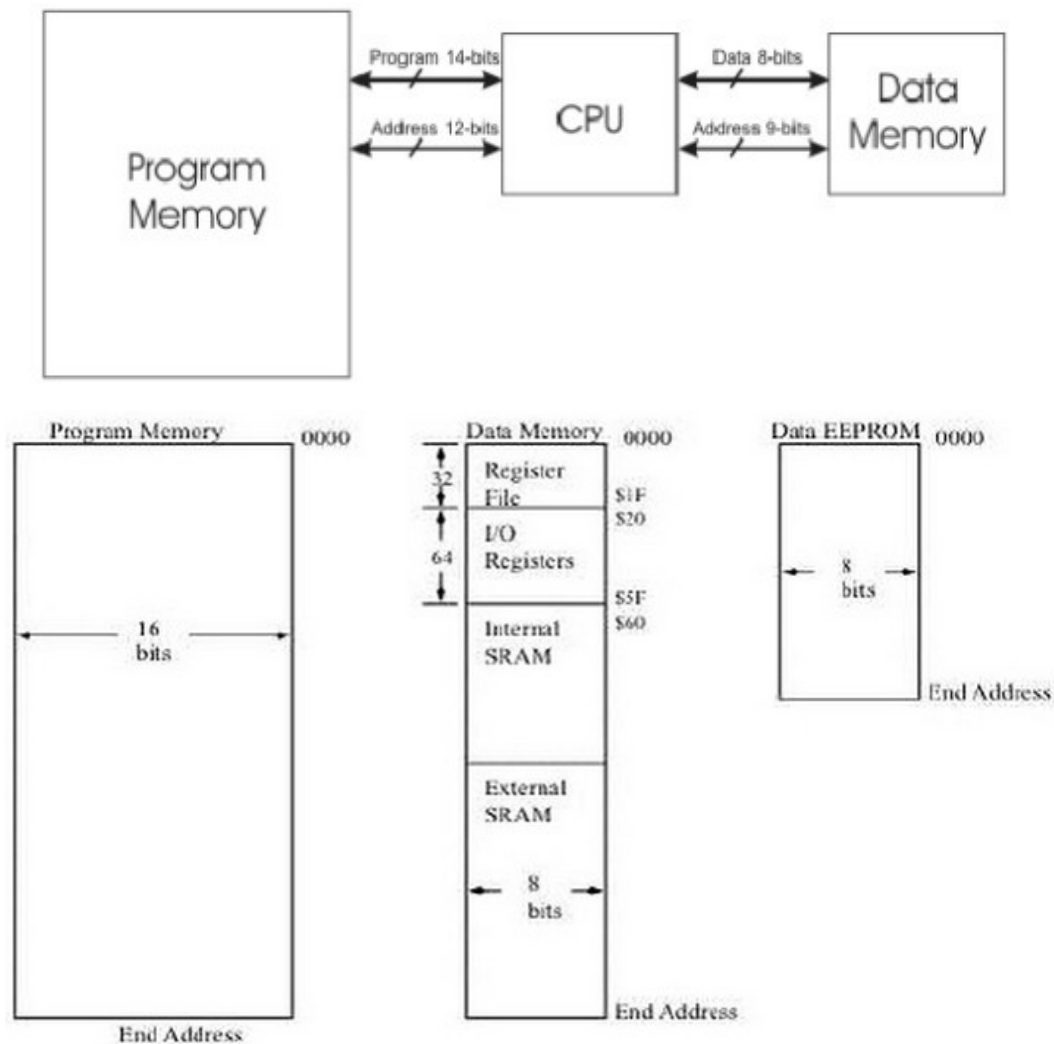
Có bộ định thời ngay trên chip và lập trình được với mạch chia tần số tách biệt. Bộ định thời này được sử dụng cho các ứng dụng cần có sự phân định thời gian của các sự kiện. Có các nguồn ngắt bên trong và bên ngoài. Có bộ định thời watchdog ngay trên chip và lập trình được với bộ dao động độc lập. Bộ phận này được sử dụng để khôi phục lại trạng thái hoạt động của hệ thống trong trường hợp xảy ra lỗi treo khi chạy phần mềm, ngoài ra còn được sử dụng cho một vài ứng dụng khác. Có các chế độ hoạt động như: SLEEP và POWER DOWN (ngủ hay giảm dòng tiêu thụ khi không cần thiết). Đặc điểm này cho phép tiết kiệm năng lượng khi bộ xử lý nhàn rỗi. Nhiều chip có mạch dao động đồng hồ RC ngay trên chip. Khi sử dụng bộ dao động RC trên chip số lượng các linh kiện phụ trợ sẽ giảm đi.

Hệ thống chip đa dạng từ cỡ nhỏ đến lớn thuận tiện cho từng ứng dụng riêng biệt.

Kiến trúc họ vi điều khiển AVR

+ Bộ nhớ chương trình là loại bộ nhớ flash. Dung lượng của bộ nhớ thay đổi khác nhau giữa các bộ xử lý trong cùng họ. Bộ nhớ này được truy nhập theo từng chu kỳ đồng hồ, và một lệnh được nạp vào thanh ghi lệnh. Thanh ghi lệnh nối với tệp thanh ghi bằng cách lựa chọn xem thanh ghi nào được ALU sử dụng để thực thi lệnh.

+ Lỗi ra của thanh ghi lệnh được giải mã bằng bộ giải mã lệnh để quyết định chọn tín hiệu điều khiển nào sẽ được kích hoạt để hoàn thành lệnh hiện tại. Bộ nhớ chương trình, bên cạnh các lệnh lưu trữ cũng chứa các vector ngắt bắt đầu ở địa chỉ \$0000.



Hình 3. 8. Kiến trúc Harvard và tổ chức bộ nhớ của AVR

+ Bộ nhớ dữ liệu gồm 5 thành phần khác nhau:

1. Một tập thanh ghi (register file) với 32 thanh ghi có độ rộng 8 bit.
2. 64 thanh ghi vào/ra mỗi thanh 8 bit. Các thanh ghi này thực chất là một phần của bộ nhớ SRAM trên chip và có thể được truy nhập hoặc như bộ nhớ SRAM với các địa chỉ giữa \$20 và \$5F hoặc như các thanh ghi I/O với các địa chỉ giữa \$00 và \$3F. Số lượng 64 thanh ghi này có thể thay đổi tùy theo từng loại chip trong họ AVR.
3. Bộ nhớ SRAM bên trong: bộ nhớ này được sử dụng cho ngăn xếp cũng như để lưu trữ các biến. Trong thời gian có ngắt và gọi đoạn chương trình, giá trị hiện tại của bộ đếm chương trình được lưu trữ trong ngăn xếp. Kích thước của ngăn xếp bị giới hạn bởi bộ nhớ SRAM trên chip. Vị trí của ngăn xếp được chỉ thị bởi con trỏ ngăn xếp.
4. Bộ nhớ SRAM bên ngoài: Đặc tính này chỉ có ở các bộ xử lý cỡ lớn trong họ vi điều khiển AVR.

5. EEPROM: bộ nhớ EEPROM có sẵn trên hầu hết các bộ vi điều khiển AVR và được truy nhập theo một bản đồ bộ nhớ tách biệt. Địa chỉ bắt đầu của bộ nhớ EEPROM luôn là \$0000. Các bộ xử lý khác nhau có từ 64 byte đến 4 Kb bộ nhớ EEPROM. Bộ nhớ EEPROM có thể ghi vào được khoảng 100000 lần.

- Các cổng vào ra

Tất cả các bộ điều khiển AVR đều có một lượng lớn các cổng vào/ra nằm trong khoảng từ 3 bit trên AT90S2323 đến 48 bit trên Mega103. Tất cả các cổng lối ra của các bộ điều khiển AVR có thể chịu dòng điện đến 20 mA nên rất thích hợp đối với việc điều khiển trực tiếp các LED vì không cần đến mạch bổ sung. Các cổng vào ra đều có 3 địa chỉ vào ra đi kèm với chúng. Ba địa chỉ vào/ra được cần đến để đặt cấu hình cho các bit riêng biệt thành lối vào hoặc lối ra, địa chỉ khác cần đến để xuất ra dữ liệu tới các bit đó được đặt cấu hình thành lối ra, và địa chỉ thứ 3 được cần để để đọc dữ liệu từ các chân đó được cấu hình thành lối vào.

- Truy nhập bộ nhớ và thực thi lệnh

Bộ xử lý AVR được điều khiển bởi đồng hồ hệ thống, đồng hồ này có thể ở bên ngoài hoặc, nếu có tồn tại và được phép, một đồng hồ RC bên trong có thể được sử dụng. Đồng hồ hệ thống này không qua bất kỳ bộ chia nào và được sử dụng trực tiếp cho tất cả các thao tác truy nhập bên trong bộ xử lý. Bộ xử lý có một đường ống hai tầng, và lệnh tìm nạp/giải mã (fetch/ decode) được thực hiện đồng thời với việc thực thi lệnh. Cứ mỗi lần lệnh được tìm nạp (fetch), nếu đây là một lệnh liên quan đến ALU, nó có thể được thực thi bởi khối ALU cho một chu trình đơn lẻ. Mặt khác, việc truy nhập bộ nhớ SRAM chiếm mất 2 chu kỳ. Nguyên nhân là việc truy nhập bộ nhớ SRAM sử dụng một thanh ghi con trỏ dùng cho địa chỉ bộ nhớ RAM. Thanh ghi con trỏ này chỉ là một trong các thanh ghi con trỏ (các cặp thanh ghi X, Y, hoặc Z) có trên chip. Chu trình đồng hồ thứ nhất được cần đến để truy nhập tệp thanh ghi và để thao tác trên thanh ghi con trỏ. Ở thời điểm kết thúc của chu kỳ đồng hồ thứ nhất, khối ALU thực hiện phép tính này, và sau đó địa chỉ này (hoặc đọc ra từ đó vào thanh ghi đích).

- Ngắt trên AVR



Hình 3. 9. Sơ đồ ngắt

Interrupts, thường được gọi là ngắt, là một tín hiệu khẩn cấp gọi đến bộ xử lý, yêu cầu bộ xử lý tạm ngừng tức khắc các hoạt động hiện tại để “nhảy” đến một nơi khác thực hiện một nhiệm vụ khẩn cấp nào đó, nhiệm vụ này gọi là trình phục vụ ngắt - isr (interruptservice routine). Sau khi kết thúc nhiệm vụ trong isr, bộ đếm chương trình sẽ được trả về giá trị trước đó để bộ xử lý quay về thực hiện tiếp các nhiệm vụ còn dang dở. Như vậy, ngắt có mức độ ưu tiên xử lý cao nhất, ngắt thường được dùng để xử lý các sự kiện bất ngờ nhưng không tốn quá nhiều thời gian. Các tín hiệu dẫn đến ngắt có thể xuất phát từ các thiết bị bên trong chip (ngắt báo bộ đếm timer/counter tràn, ngắt báo quá trình gửi dữ liệu bằng RS232 kết thúc...) hay do các tác nhân bên ngoài (ngắt báo có 1 button được nhấn, ngắt báo có 1 gói dữ liệu đã được nhận...).

- Timer – Counter

Timer/Counter là các module độc lập với CPU. Chức năng chính của các bộ Timer/Counter, như tên gọi của chúng, là định thời (tạo ra một khoảng thời gian, đếm thời gian...) và đếm sự kiện. Trên các chip AVR, các bộ Timer/Counter còn có thêm chức năng tạo ra các xung điều rộng PWM (Pulse Width Modulation), ở một số dòng AVR, một số Timer/Counter còn được dùng như các bộ cân chỉnh thời gian (calibration) trong các ứng dụng thời gian thực. Các bộ Timer/Counter được chia theo độ rộng thanh ghi chứa giá trị định thời hay giá trị đếm của chúng, cụ thể trên chip Atmega8 có 2 bộ Timer 8 bit (Timer/Counter0 và Timer/Counter2) và 1 bộ 16 bit (Timer/Counter1).

- Đặc tính giao tiếp của vi điều khiển AVR

Vi điều khiển AVR có khả năng giao tiếp (truyền thông) bằng ba phương pháp:

- Truyền thông UART.
- Truyền thông SPI.
- Truyền thông I2C.

-Truyền thông UART

Thuật ngữ USART trong tiếng anh là viết tắt của cụm từ: Universal Synchronous & Asynchronous serial Receiver and Transmitter, nghĩa là bộ truyền nhận nối tiếp đồng bộ và không đồng bộ. Cần chú ý rằng khái niệm USART (hay UART nếu chỉ nói đến bộ truyền nhận không đồng bộ) thường để chỉ thiết bị phần cứng (device, hardware), không phải chỉ một chuẩn giao tiếp. USART hay UART cần phải kết hợp với một thiết bị chuyển đổi mức điện áp để tạo ra một chuẩn giao tiếp nào đó. Ví dụ, chuẩn RS232 (hay COM) trên các máy tính cá nhân là sự kết hợp của chip UART và chip chuyển đổi mức điện áp. Tín hiệu từ chip UART thường theo mức TTL: mức logic high là 5, mức low là 0V. Trong khi đó, tín hiệu theo chuẩn RS232 trên máy tính cá nhân thường là -12V cho mức logic high và +12 cho mức low.

-Truyền thông SPI

SPI (Serial Peripheral Bus) là một chuẩn truyền thông nối tiếp tốc độ cao do hãng Motorola đề xuất. Đây là kiểu truyền thông Master-Slave, trong đó có 1 chip Master điều phối quá trình truyền thông và các chip Slaves được điều khiển bởi Master vì thế truyền thông chỉ xảy ra giữa Master và Slave. SPI là một cách truyền song công (full duplex) nghĩa là tại cùng một thời điểm quá trình truyền và nhận có thể xảy ra đồng thời. SPI đôi khi được gọi là chuẩn truyền thông “4 dây” vì có 4 đường giao tiếp trong chuẩn này đó là SCK (Serial Clock), MISO (Master Input Slave Output), MOSI (Master Output Slave Input) và SS (Slave Select).

-Truyền thông I2C

I2C (Two-Wire Serial Interface) là một module truyền thông nối tiếp đồng bộ trên các chip AVR dựa trên chuẩn truyền thông I2C. I2C là viết tắt của từ Inter-Integrated Circuit là một chuẩn truyền thông do hãng điện tử Philips Semiconductor sáng lập và xây dựng thành chuẩn năm 1990. Về cơ bản I2C trong AVR hoàn toàn tương thích I2C, do đó tìm hiểu I2C của AVR không chỉ giúp bạn giao tiếp giữa các AVR với nhau mà có thể dùng I2C để điều khiển bất kỳ một thiết bị nào theo chuẩn I2C (các chip nhớ, bộ chuyển đổi ADC, DAC, đồng hồ thời gian thực...).

TWI (I2C) là một truyền thông nối tiếp đa chip chủ (tạm dịch của cụm từ multi-master serial computer bus). Khái niệm “multi-master” được hiểu là trong trên cùng một bus có thể có nhiều hơn một thiết bị làm Master, đồng thời một Slave có thể trở thành một Master nếu nó có khả năng. Ví dụ trong một mạng TWI của nhiều AVR kết nối với nhau, bất kỳ một AVR nào đều có thể trở thành Master ở một thời điểm nào đó. Tuy nhiên nếu một mạng dùng một AVR điều khiển các chip nhớ (như EEPROM AT24C1024 chẳng hạn) thì khái niệm “multi-master” không tồn tại vì các chip nhớ được thiết kế sẵn là Slave, không có khả năng trở thành master. TWI (I2C) được thực hiện trên 2 đường SDA (Serial DATA) và SCL (Serial Clock) trong đó SDA là đường truyền/nhận dữ liệu và SCL là đường xung nhịp. Căn cứ theo chuẩn I2C, các đường SDA và SCL trên các thiết bị có cấu hình “cực góp mở” (open-drain hoặc open-collector), nghĩa là cần có các “điện trở kéo lên” (pull-up resistor) cho các đường này. Ở trạng thái nghỉ (Idle), 2 chân SDA và SCL ở mức cao.

Với đề tài này em sẽ chọn vi điều khiển ATmega8.

b.Đặc điểm của Vi điều khiển Atmega8:

- Tốc độ tối đa: 16MHz.
- Dung lượng bộ nhớ chương trình: 8 KB.
- Bộ nhớ EEPROM: 512 Byte.
- Dung lượng bộ nhớ RAM: 1 KB.
- Timer 8 bit: 2.
- Timer 16 bit: 1.
- ADC: 6 kênh, 10 bit.
- Giao tiếp: TWI (I2C), UART, SPI

Điện áp hoạt động: Atmega8 - L: 2.7V – 5.5V.

– Vi điều khiển ATmega8 có khả năng chuyển đổi tương tự – số (ADC) với độ phân giải 10 bit, như vậy từ mức 0V đến mức điện áp tham chiếu sẽ có 1024 mức giá trị điện áp số, với khoảng chia nhỏ như vậy sẽ hạn chế được sai số khi làm tròn. Cấu tạo của bộ ADC của ATmega8 là các khuếch đại thuật toán có trở kháng vào rất lớn nên coi như không có dòng vào, nên khi đưa điện áp Vout của cảm biến vào bộ ADC thì kết cấu dòng điện trong mạch không thay đổi.

Điều khiển vào/ra (I/O): _____

Atmega8 có 3 cổng vào ra: cổng B, cổng C, cổng D. Mỗi cổng được cấu hình, điều khiển thông qua 3 thanh ghi: DDRx, PORTx và PINx. (x: B, C, D).

Các thanh ghi này có thể truy xuất từng bit để có thể điều khiển từng chân (Pin) của mỗi cổng.

- DDRx: quy định chiều của chân, DDRx=1: chân được cấu hình làm đầu ra, ngược lại DDRx=0 quy định chân làm đầu vào.

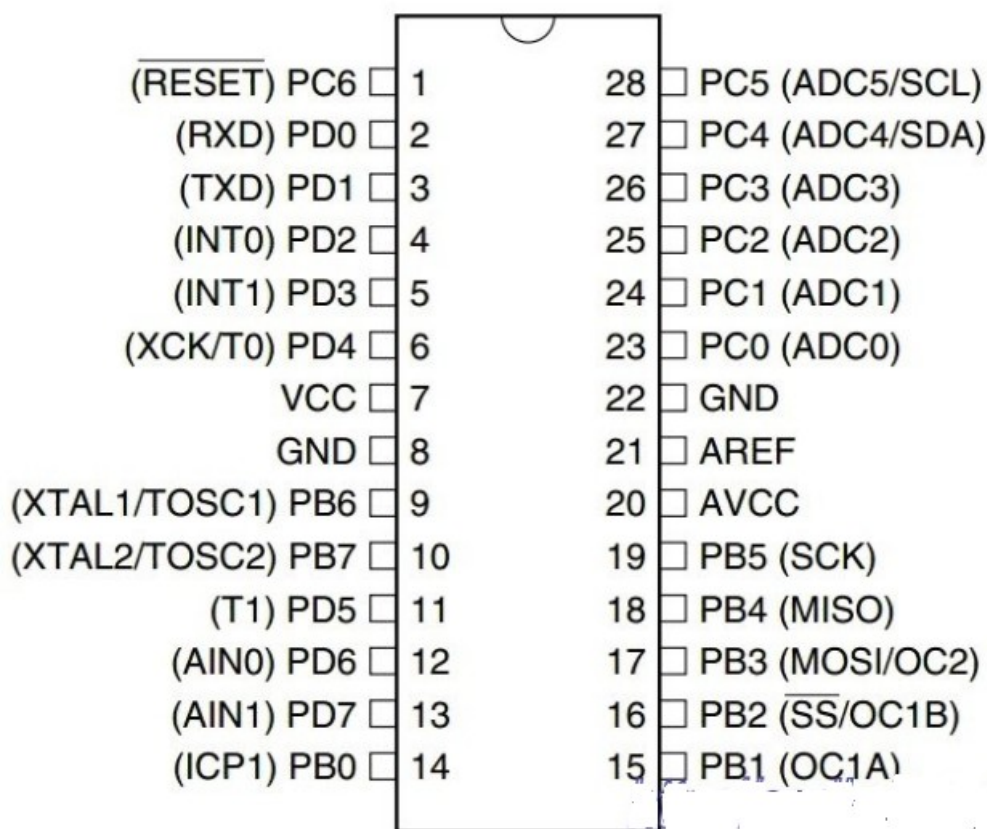
- PORTx: nếu PORTx=1 khi chân được cấu hình làm đầu vào thì sẽ kích hoạt điện trở treo dương tại chân tương ứng. Để vô hiệu hóa trở treo này thì PORTx phải được gán 0 hoặc chân được cấu hình làm đầu ra (DDRx=1).

Nếu chân được cấu hình làm đầu ra (DDRx=1):

Nếu PORTx=1 thì chân tương ứng sẽ được đưa lên cao (1 – VCC), ngược lại nếu PORTx=0 thì chân tương ứng sẽ được đưa xuống thấp (0 – GND).

- PINx: Đọc dữ liệu từ chân VĐK, độc lập với cấu hình chiều của chân (cả khi DDRx=0 và DDRx=1) trạng thái của chân có thể được đọc thông qua các bit của thanh ghi PINx.

Chú ý: Nếu bit thứ 2 (PUD) của thanh ghi SFIOR được ghi giá trị 1 thì trở treo sẽ bị vô hiệu hóa bất chấp các thiết lập thông qua các thanh ghi PORTx, DDRx như đã nói ở trên.



Hình 3. 10. Sơ đồ chân vi điều khiển ATMEGA8

Sử dụng Timer

Atmega8 có 3 bộ định thời/bộ đếm (Timer/Counter): Chúng có thể dùng để đếm thời gian, đếm sự kiện xảy ra bên ngoài VĐK, tạo ra các xung điều rộng PWM...

Phần này ta sẽ tìm hiểu về Timer/Counter 0 (T/C 0). T/C 0 là bộ đếm/ định thời 8 bit. Thanh ghi TCNT0 có độ rộng 8 bit. T/C0 có thể đếm xung hệ thống (xung hệ thống có thể là thạch anh ngoài hay dao động nội... mà ta đã nói ở phần trước), xung hệ thống sau khi qua bộ chia tần hoặc xung bên ngoài tại chân T0. Ta có thể chọn nguồn xung để đếm thông qua việc cấu hình các thanh ghi điều khiển TC0 (các bit CS2..0 của thanh ghi TCCR0).

TCNT0 sẽ tăng lên 1 mỗi khi nhận được 1 xung, sau khi TCNT0 đạt đến 0xff (255) nếu nhận thêm 1 xung nữa nó sẽ trở về 0x00. Đồng thời lúc này cờ TOV0 (bit thứ 0 của thanh ghi TIFR) sẽ được gán bằng 1. Lưu ý là TCNT0 là thanh ghi có thể đọc và ghi vì vậy ta có thể ghi giá trị vào nó bất cứ lúc nào.

Sử dụng T/C0:

- **Chọn nguồn xung clock:**

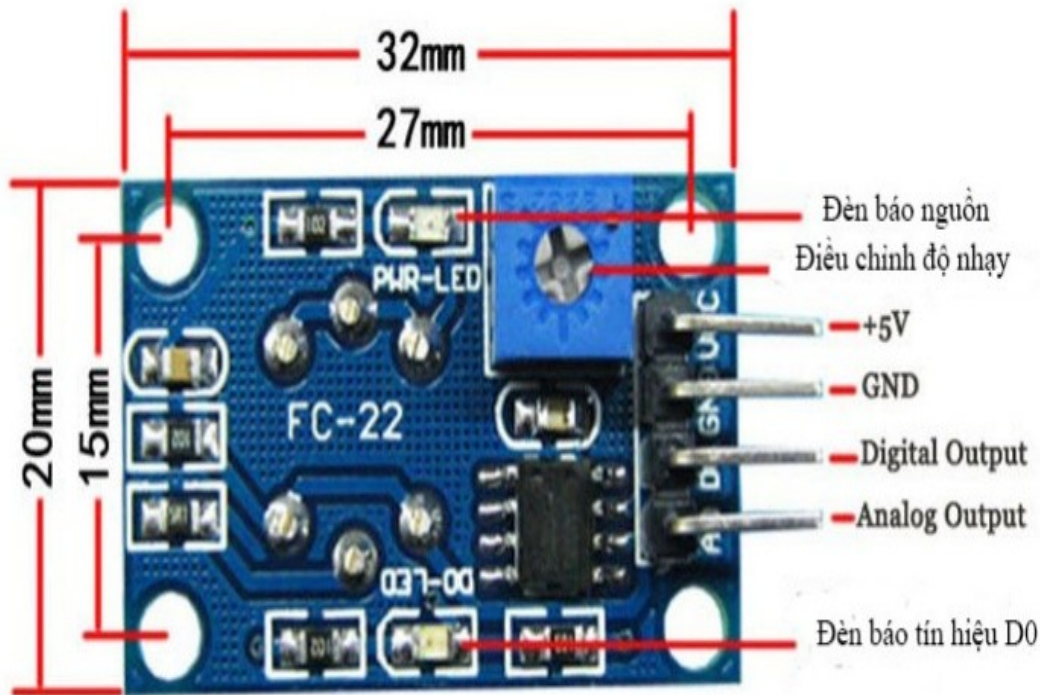
Ta cấu hình chọn nguồn xung clock thông qua việc ghi giá trị vào 3 bit CS02..0 của thanh ghi TCCR0

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
	-	-	-	-	-	CS02	CS01	CS00	TCCR0
Read/Write	R	R	R	R	R	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

CS02	CS01	CS00	Mô tả
0	0	0	TC0 không hoạt động
0	0	1	TC0 đếm xung hệ thống không qua bộ chia tần
0	1	0	TC0 đếm xung từ bộ chia tần (1/8 xung hệ thống)
0	1	1	TC0 đếm xung từ bộ chia tần (1/64 xung hệ thống)
1	0	0	TC0 đếm xung từ bộ chia tần (1/256 xung hệ thống)
1	0	1	TC0 đếm xung từ bộ chia tần (1/1024 xung hệ thống)
1	1	0	TC0 đếm xung từ chân T0 (đếm sườn âm, sườn xuống)
1	1	1	TC0 đếm xung từ chân T0 (đếm sườn dương, sườn lên)

3.3.2. Cảm biến

Khô cảm biến, trong hệ thống này ta chọn cảm biến MQ135 dùng để đo nồng độ khí NH₃.

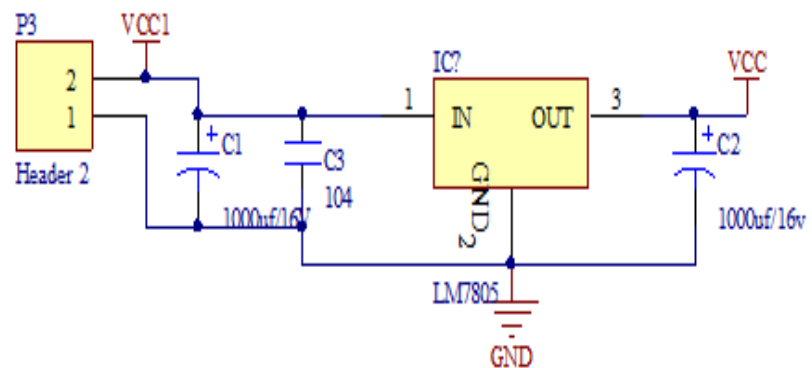


Hình 3. 11. Sơ đồ chân module cảm biến MQ135

Thông số kỹ thuật của cảm biến MQ135

Model No.		MQ135	
Sensor Type		Semiconductor	
Standard Encapsulation		Bakelite (Black Bakelite)	
Detection Gas		Ammonia, Sulfide, Benze steam	
Concentration		10-10000ppm (Ammonia, Benze, Hydrogen)	
Circuit	Loop Voltage	V_c	$\leq 24V$ DC
	Heater Voltage	V_H	$5.0V \pm 0.2V$ AC or DC
	Load Resistance	R_L	Adjustable
Character	Heater Resistance	R_H	$31\Omega \pm 3\Omega$ (Room Tem.)
	Heater consumption	P_H	$\leq 900mW$
	Sensing Resistance	R_s	$2K\Omega - 20K\Omega$ (in 100ppm NH_3)
	Sensitivity	S	$R_s(\text{in air})/R_s(100ppm NH_3) \geq 5$
	Slope	α	≤ 0.6 ($R_{100ppm}/R_{50ppm} NH_3$)
Condition	Tem. Humidity	$20^\circ C \pm 2^\circ C$; $65\% \pm 5\% RH$	
	Standard test circuit	$V_c: 5.0V \pm 0.1V$ $V_H: 5.0V \pm 0.1V$	
	Preheat time	Over 48 hours	

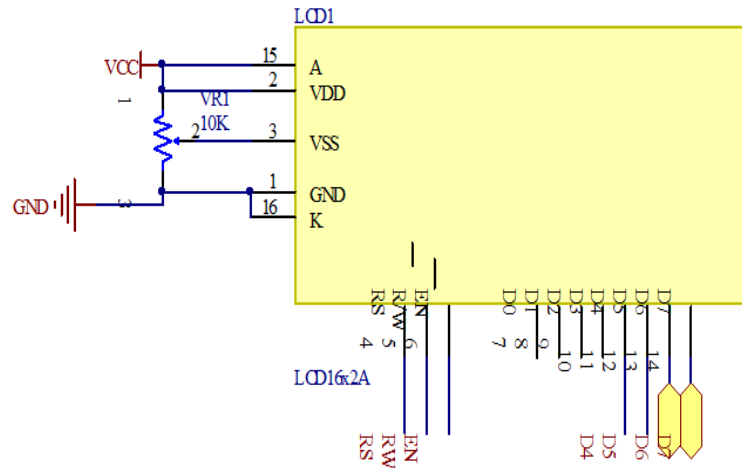
3.2.3. Mạch nguồn:



Hình 3. 12. Sơ đồ mạch nguồn

Nguồn 1 chiều sau chỉnh lưu được ổn áp bởi IC7805 tạo thành nguồn 5V 1A. R_1 có nhiệm vụ hạn dòng cung cấp cho IC7805. C_1 phóng nạp nâng cao chất lượng điện áp sau ổn áp. C_2 lọc các thành phần nhiễu. R_2 , LED0 tạo thành mạch báo nguồn.

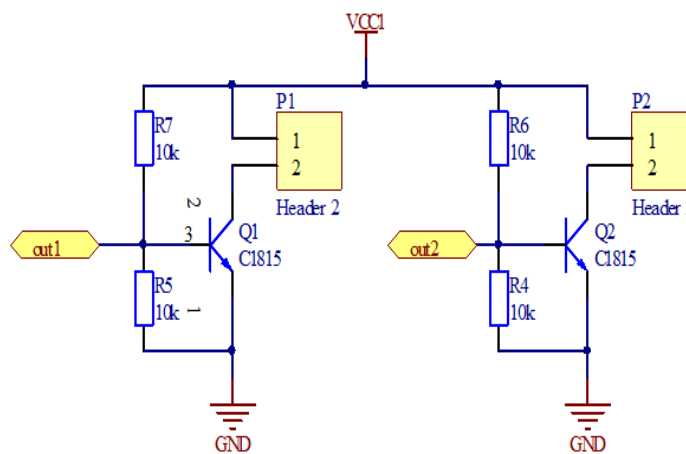
3.3.4. Mạch hiển thị LCD



Hình 3. 13. Sơ đồ mạch hiển thị LCD

Để LCD hoạt động phải cấp nguồn Vcc vào chân 15 của LCD. Chân 3 và chân 2 được lắp với biến trở VR = 1K để điều chỉnh độ sáng tối của màn hình LCD. Dữ liệu hiển thị được gửi từ vi điều khiển đến LCD thông qua các chân D₄, D₅, D₆, D₇. Chân RW, E, RS:...

3.2.5. Mạch công suất



Hình 3. 14. Sơ đồ mạch công suất

3.2.6. Khối các thiết bị

Độ sạch của không khí trong chăn nuôi được đánh giá thông qua nồng độ của các khí chính như sau:

- Nồng độ O₂ tiêu chuẩn: 21%.
- Nồng độ NH₃ cho phép: ≤ 0,01%. Khi chuồng nuôi xuất hiện khí độc – NH₃ (trong phân lợn) tăng lên → nồng độ O₂ giảm.
- Nồng độ CO cho phép: ≤ 0,05%. CO sinh ra khi dùng trực sưởi bằng than củi, bếp dầu, đèn dầu.
- Nồng độ CO₂ (sinh ra trong quá trình trao đổi chất) cho phép: ≤ 0,03%.

Ngoài ra, khí độc còn sinh ra khi ta dùng các chất khử trùng.

Để duy trì độ sạch cho không khí trong chăn nuôi lợn, một trong những phương pháp ổn định và hiệu quả nhất đó là sử dụng quạt thông gió cho chuồng nuôi.

Trên thị trường hiện nay cũng có rất nhiều loại quạt thông gió trang trại với nhiều mẫu mã, chủng loại và công suất khác nhau. Tùy thuộc vào diện tích chuồng và mật độ đàn lợn trong chuồng để tiến hành chọn quạt thông gió sao cho phù hợp.



Hình 3. 15. Các loại quạt cho trang trại chăn nuôi

Trại gà được thiết kế theo kiểu chuồng kín với kích thước 120m x15m, có khả năng nuôi được khoảng 20000 con gà.

Số lượng quạt được tính như sau:

Số lượng quạt = Số lượng gà x trọng lượng bình quân x 5CFM/Công suất quạt (CFM)x80%

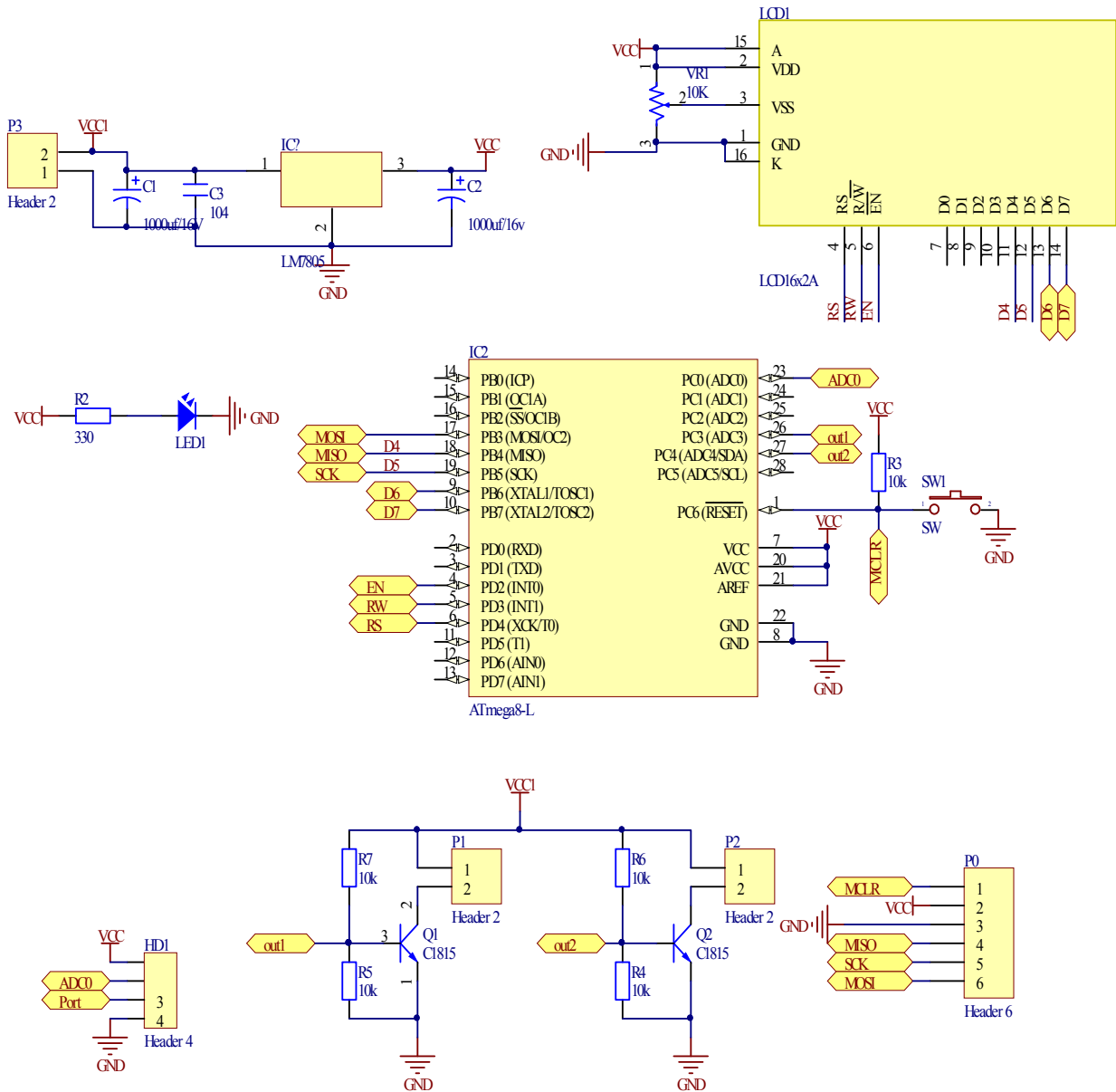
Trong đó:

- CFM: Lưu lượng gió tính bằng Feet trong 1 phút.
- Trọng lượng bình quân của gà:
 - + Gà thịt: 2- 3kg.
 - + Gà đẻ: 2kg.
- 5 CFM: Định mức lưu lượng gió cho 1 kg gà.

Với số lượng 20000 con như ở trên đã nêu và công suất của quạt là 24000CFM ta tính chọn được số quạt như sau:

$$\text{Số lượng quạt} = (20000 \times 2\text{kg/con} \times 5 \text{ CFM}) / (24000 \times 80\%) = 10,4$$

Như vậy hệ thống cần 11 cái quạt gió.

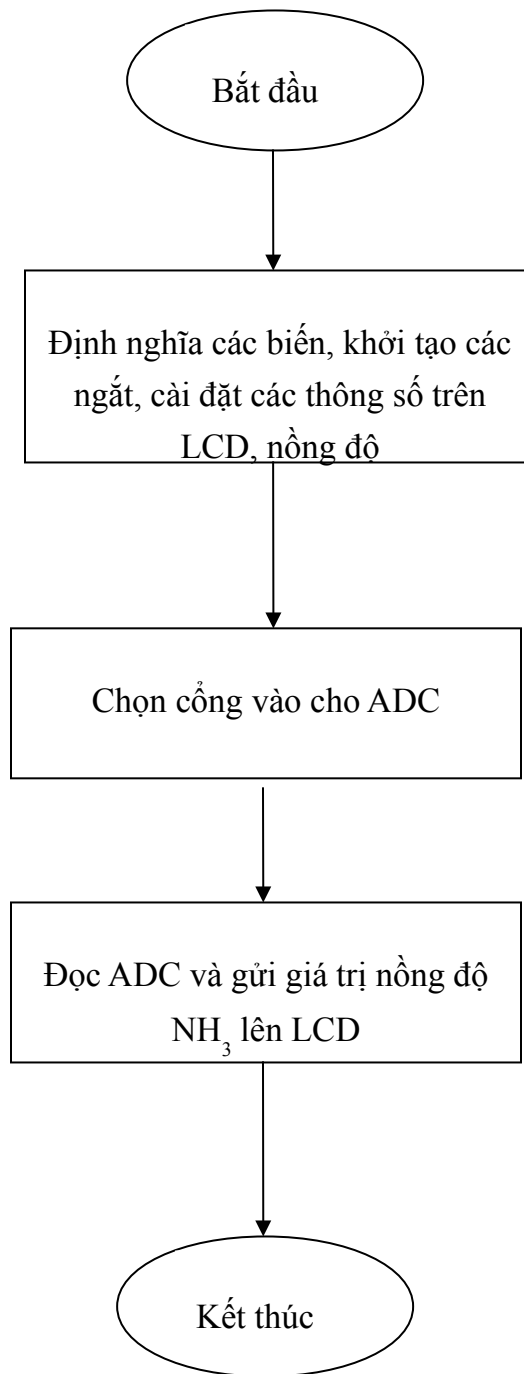


Hình 3. 16. Sơ đồ nguyên lý hệ thống đo nồng độ NH₃

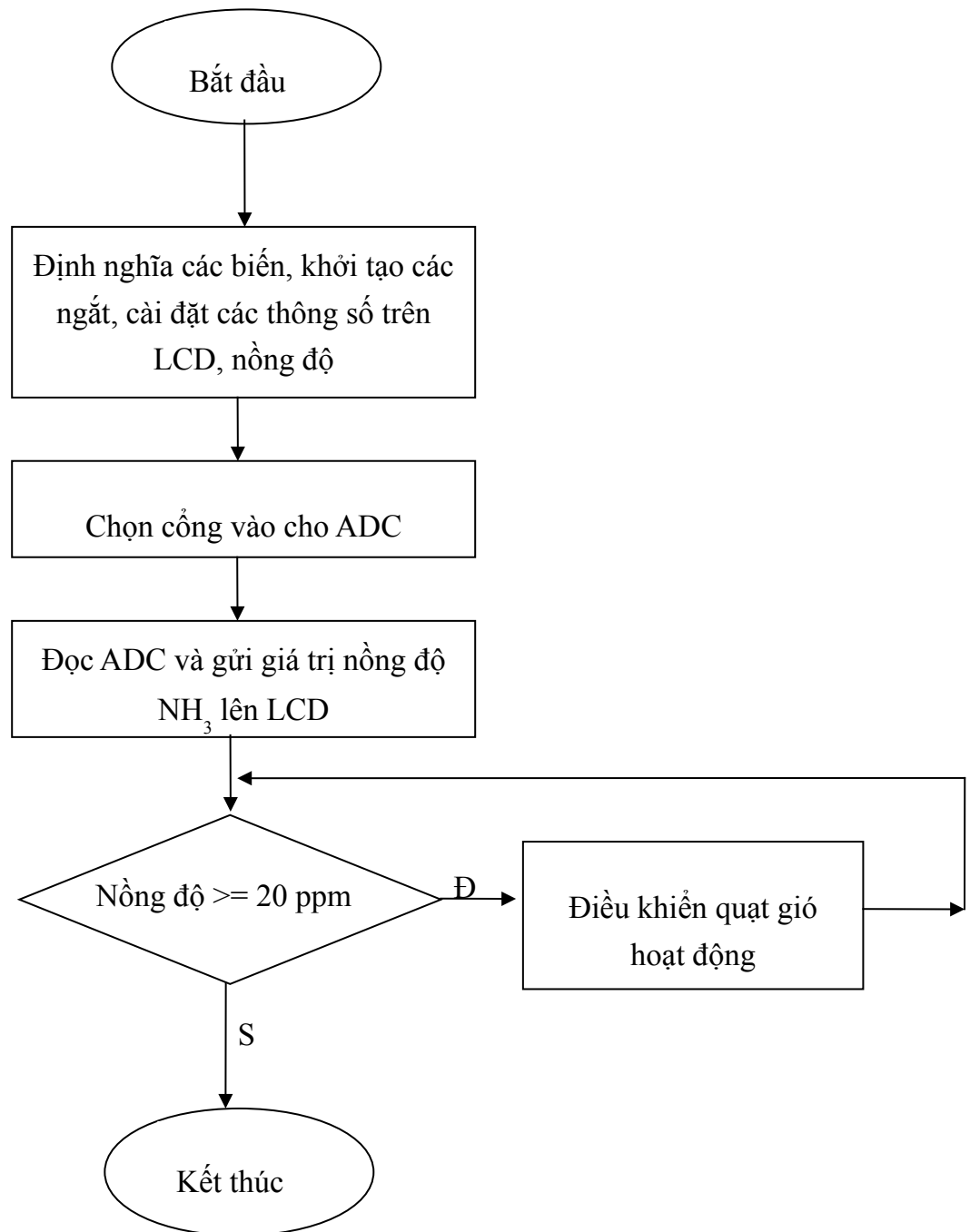
3.3. Lập trình điều khiển hệ thống

3.3.1. Lưu đồ thuật toán điều khiển hệ thống đo nồng độ khí (Hình 3.15)

3.3.2. Lưu đồ thuật toán điều khiển hệ thống xử lý mùi trong trường hợp nồng độ khí NH₃ vượt ngưỡng (hình 3.16)



Hình 3. 17. Lưu đồ thuật toán đo nồng độ khí NH₃



Hình 3. 18. Lưu đồ thuật toán điều khiển khi nồng độ khí NH₃ vượt ngưỡng

3.3.3. Chương trình điều khiển

/*****

This program was produced by the
CodeWizardAVR V2.05.0 Professional
Automatic Program Generator
© Copyright 1998-2010 Pavel Haiduc, HP InfoTech s.r.l.
<http://www.hpinfotech.com>

Project :

Version :

Date : 11/5/2012

Author : NeVaDa

Company :

Comments:

Chip type : ATmega8

Program type : Application

AVR Core Clock frequency: 8.000000 MHz

Memory model : Small

External RAM size : 0

Data Stack size : 256

*****/

```
#include <mega8.h>
```

```
#include <stdio.h>
```

```
#include <delay.h>
```

```
unsigned char buff_lcd[30];
```

```
unsigned int value_adc;
```

```
// Alphanumeric LCD Module functions
```

```
#include <alcd.h>
```

```
#define ADC_VREF_TYPE 0x40
```

```
// Read the AD conversion result
```

```
unsigned int read_adc(unsigned char adc_input)
{
ADMUX=adc_input | (ADC_VREF_TYPE & 0xff);
// Delay needed for the stabilization of the ADC input voltage
delay_us(10);
// Start the AD conversion
ADCSRA|=0x40;
// Wait for the AD conversion to complete
while ((ADCSRA & 0x10)==0);
ADCSRA|=0x10;
return ADCW;
}

// Declare your global variables here
void main(void)
{
// Declare your local variables here
// Input/Output Ports initialization
// Port B initialization
// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In Func0=In
// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T
PORTB=0x00;
DDRB=0x00;
// Port C initialization
// Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In Func0=In
// State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T
PORTC=0x00;
DDRC=0x00;
// Port D initialization
// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In Func0=In
```

```
// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T
PORTD=0x00;
DDRD=0x00;

// Timer/Counter 0 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer 0 Stopped
TCCR0=0x00;
TCNT0=0x00;
// Timer/Counter 1 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer1 Stopped
// Mode: Normal top=0xFFFF
// OC1A output: Discon.
// OC1B output: Discon.
// Noise Canceler: Off
// Input Capture on Falling Edge
// Timer1 Overflow Interrupt: Off
// Input Capture Interrupt: Off
// Compare A Match Interrupt: Off
// Compare B Match Interrupt: Off
TCCR1A=0x00;
TCCR1B=0x00;
TCNT1H=0x00;
TCNT1L=0x00;
ICR1H=0x00;
ICR1L=0x00;
OCR1AH=0x00;
OCR1AL=0x00;
OCR1BH=0x00;
```

```
OCR1BL=0x00;
// Timer/Counter 2 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer2 Stopped
// Mode: Normal top=0xFF
// OC2 output: Disconnected
ASSR=0x00;
TCCR2=0x00;
TCNT2=0x00;
OCR2=0x00;

// External Interrupt(s) initialization
// INT0: Off
// INT1: Off
MCUCR=0x00;

// Timer(s)/Counter(s) Interrupt(s) initialization
TIMSK=0x00;
// USART initialization
// USART disabled
UCSRB=0x00;

// Analog Comparator initialization
// Analog Comparator: Off
// Analog Comparator Input Capture by Timer/Counter 1: Off
ACSR=0x80;
SFIOR=0x00;

// ADC initialization
// ADC Clock frequency: 1000.000 kHz
```

```
// ADC Voltage Reference: AVCC pin
ADMUX=ADC_VREF_TYPE & 0xff;
ADCSRA=0x83;

// SPI initialization
// SPI disabled
SPCR=0x00;

// TWI initialization
// TWI disabled
TWCR=0x00;

// Alphanumeric LCD initialization
// Connections specified in the
// Project|Configure|C Compiler|Libraries|Alphanumeric LCD menu:
// RS - PORTD Bit 4
// RD - PORTD Bit 3
// EN - PORTD Bit 2
// D4 - PORTB Bit 4
// D5 - PORTB Bit 5
// D6 - PORTB Bit 6
// D7 - PORTB Bit 7
// Characters/line: 8
lcd_init(16);
lcd_gotoxy(0,0);
sprintf(buff_lcd,"NONG DO KHI");
lcd_puts(buff_lcd);
//lcd_puts("(%");
while (1)
{
    // Place your code here
    value_adc = read_adc(0);
```

```
sprintf(buff_lcd,"MQ135 = %4d",value_adc);  
    lcd_gotoxy(0,1);  
    lcd_puts(buff_lcd);  
    delay_ms(1000);  
if(value_adc<500)PORTC.3=0;  
if(value_adc>500)PORTC.3=1;  
if(value_adc>1000)PORTC.4=1;  
    }  
}
```

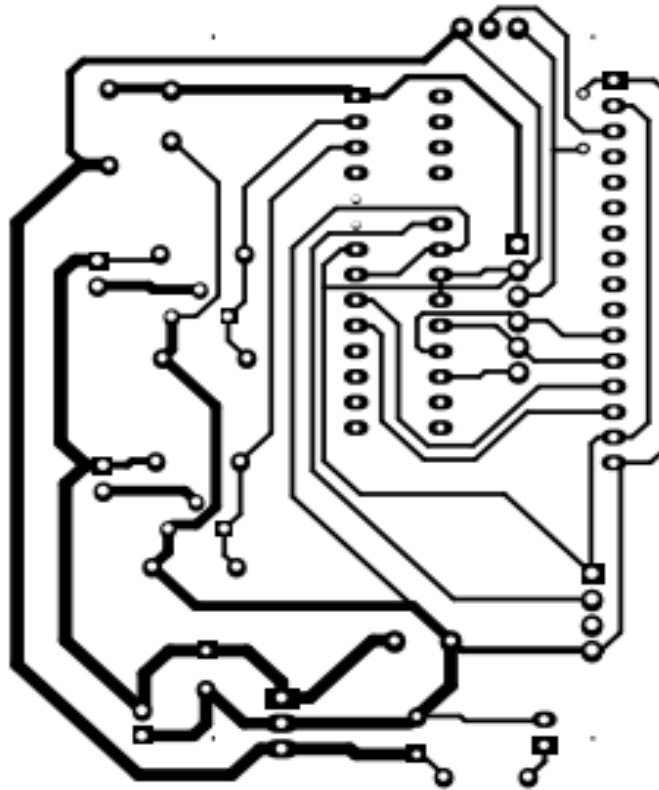
Kết luận chương 3.

Trong chương 3, tác giả đã xây dựng được cấu trúc của hệ thống từ đó lựa chọn được các thiết bị cho hệ thống xử lý mùi tự động cho trang trại thông minh. Xây dựng thuật toán và viết chương trình điều khiển xử lý mùi tự động cho trang trại thông minh.

CHƯƠNG 4. KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM

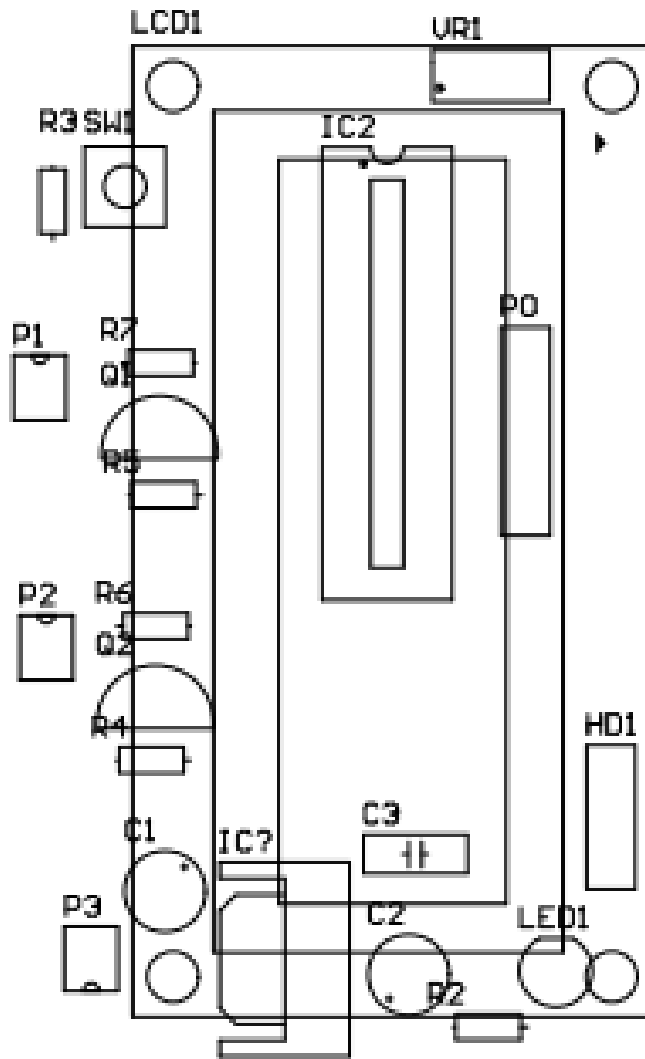
Các thiết kế trên đây đã được thử nghiệm hoàn chỉnh trên các sơ đồ nguyên lý và thiết kế mạch cứng sử dụng vi điều khiển Atmega 8.

4.1. Sơ đồ mạch in



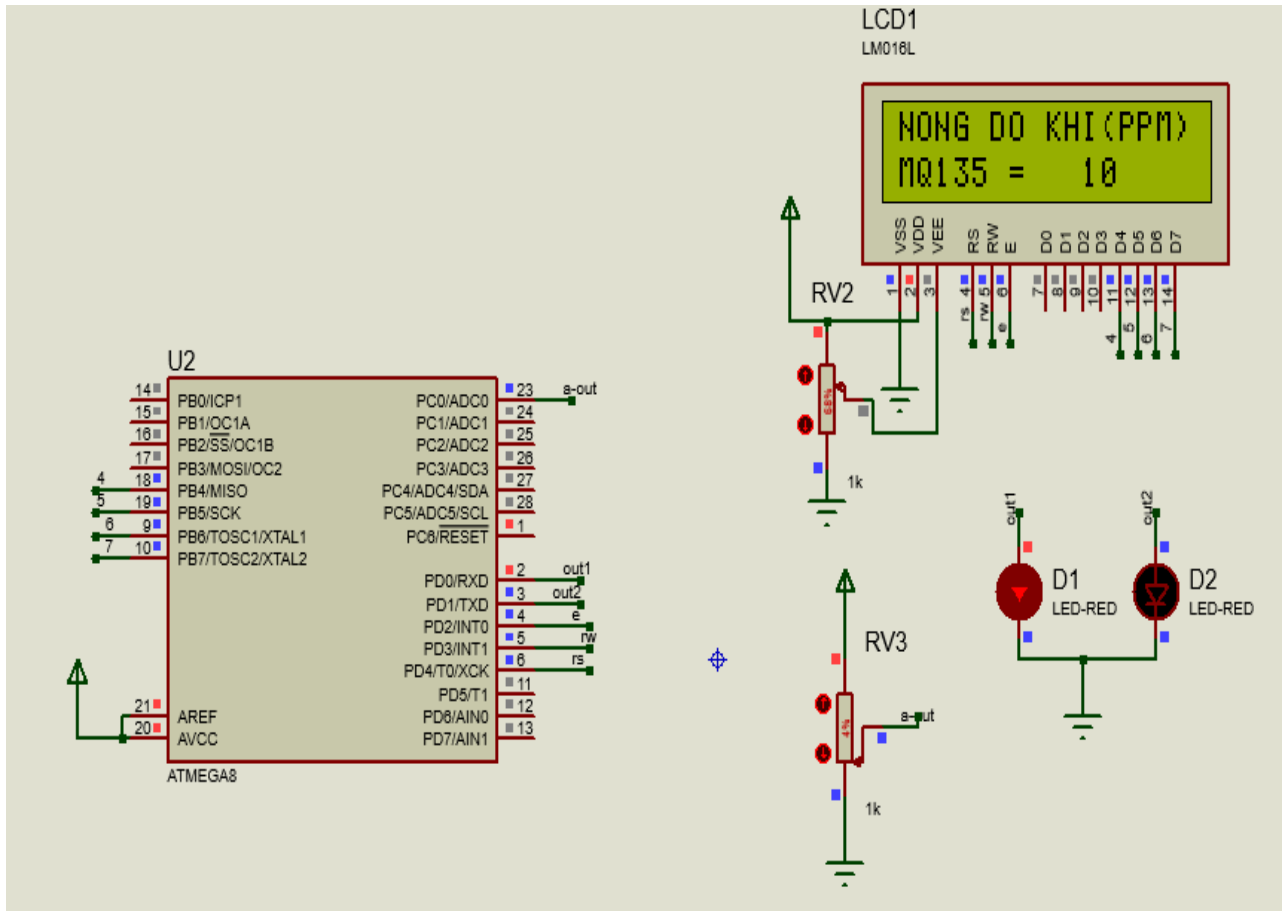
Hình 4. 19. Sơ đồ mạch in

4.2. Sơ đồ bố trí thiết bị trên bo mạch



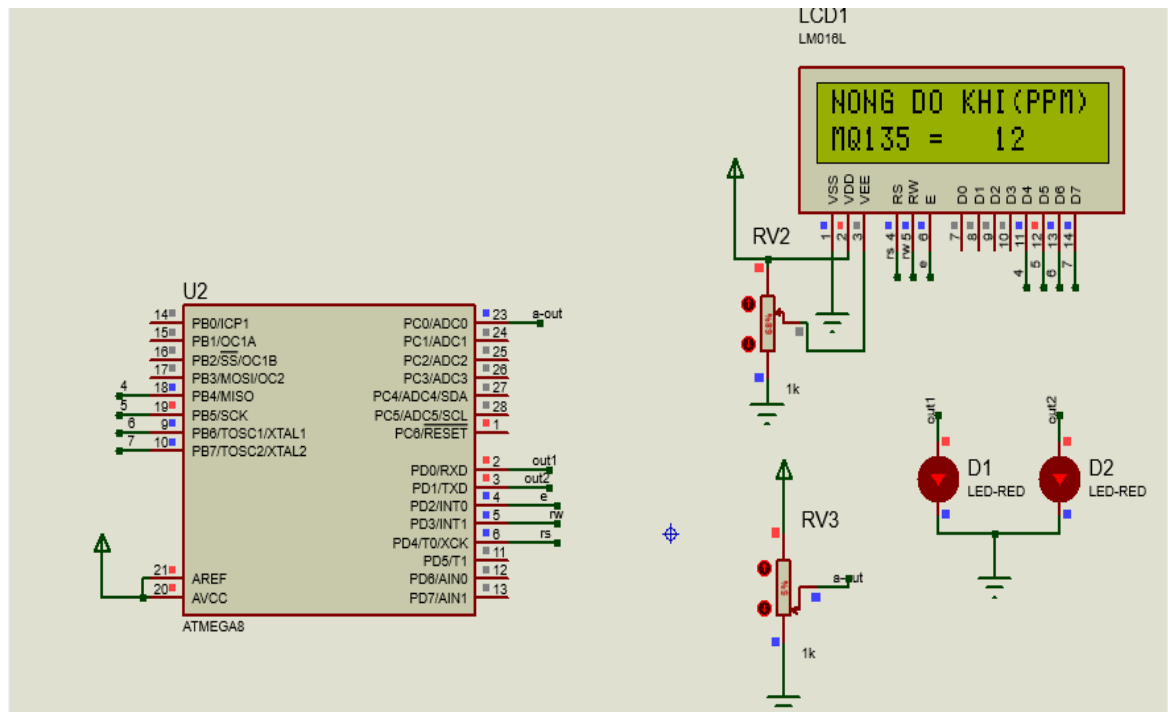
Hình 4. 20. Sơ đồ bố trí thiết bị

4.3. Kết quả chạy thực nghiệm



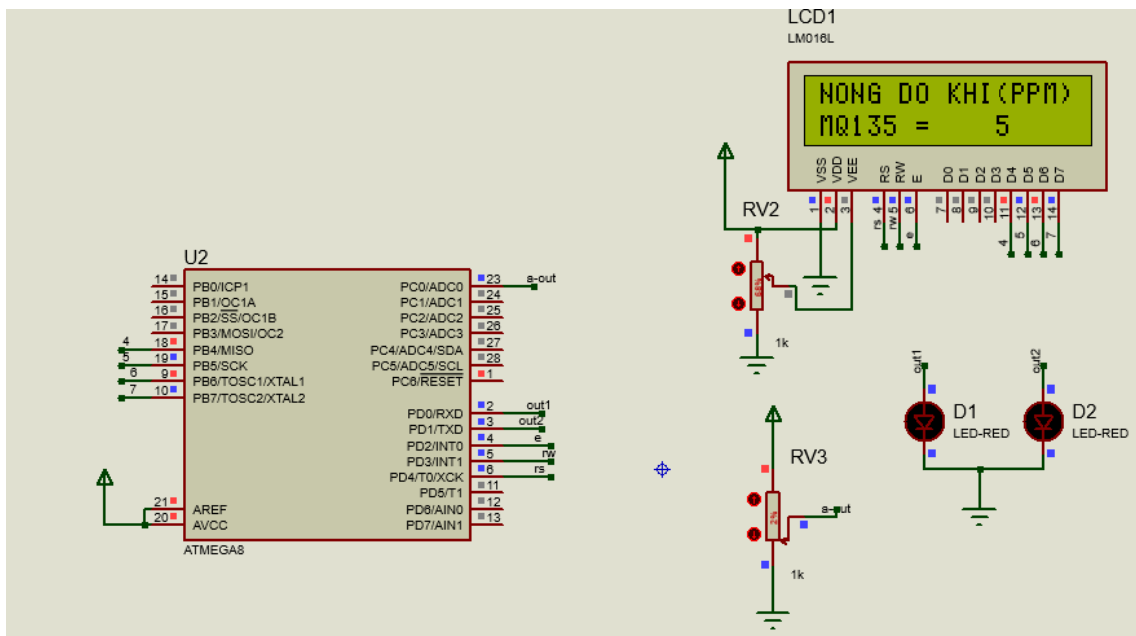
Khi nồng độ khí NH₃ đạt 10ppm, thì chỉ có 5 quạt thông gió hoạt động.

Khi nồng độ NH₃ đạt 12ppm (vượt quá giá trị cho phép), hệ thống sẽ tự động điều khiển bật quạt gió.



Hình 4. 21. Một số kết quả mô phỏng

Khi hệ thống quạt gió tiếp theo được bật, nồng độ khí NH_3 giảm, quạt thông gió tự động tắt.



Hình 4. 22. Kết quả mô phỏng khi nồng độ NH_3 vượt quá giới hạn cho phép được xử lý mùi bằng điều khiển quạt gió

Kết luận chương 4.

Từ việc mô phỏng hệ thống đo nồng độ khí NH₃ trên Matlab, em đã xây dựng được hệ thống xử lý mùi tự động thông qua việc đo nồng độ NH₃ và điều khiển tự động khi nồng độ khí NH₃ vượt quá giá trị cho phép bằng cách điều khiển quạt gió hoạt động.

Qua phân thực nghiệm và phân mô phỏng của hệ thống. Ta thấy, hệ thống đạt kết quả yêu cầu đặt ra.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Đề tài “**Thiết kế hệ thống xử lý mùi tự động cho trang trại thông minh**” đã nghiên cứu được các vấn đề sau:

1. Nghiên cứu các vấn đề ô nhiễm môi trường trong các trang trại.
2. Nghiên cứu một số phương pháp đo nồng độ khí.
3. Nghiên cứu cảm biến khí nói chung và cảm biến khí NH₃ nói riêng.
4. Lựa chọn giải pháp sử dụng cảm biến khí NH₃ để đánh giá chất lượng không khí trong trại nuôi gà.
5. Mô phỏng được thiết bị đo trên Matlab, khi đo ở cùng một điều kiện nhiệt độ môi trường tiêu chuẩn.
6. Thiết kế chế tạo hoàn chỉnh hệ thống đo nồng độ khí NH₃, hiển thị số liệu trên LCD và tự động xử lý mùi khi nồng độ NH₃ vượt ngưỡng cho phép.

Tuy nhiên đề tài còn một số nhược điểm và kiến nghị cho nghiên cứu tiếp theo như sau:

- Chưa đánh giá được sai số của hệ thống, do chưa có nồng độ khí chuẩn hoặc thiết bị kiểm chuẩn.
- Đề tài mới thực nghiệm ở nhiệt độ chuẩn 20°C.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Trần Hữu Tùng, *Nghiên cứu thực trạng môi trường, sức khỏe của người chăn nuôi gia cầm và giải pháp can thiệp*, Luận án TS, Hà Nội 2013.
- [2]. *Tiêu chuẩn QCVN 01 - 99: 2012/BNNPTNT*
- [3]. Lê Văn Doanh và các đồng tác giả, *Các bộ cảm biến trong đo lường và điều khiển*, NXB KH&KT, 2004.
- [4]. Phạm Thượng Hàn và các đồng tác giả, *Kỹ thuật đo lường các đại lượng vật lý tập 1,2*, NXB Giáo dục, 2003.
- [5]. Mai Văn Trịnh, Lương Hữu Thành, Cao Hương Giang - Viện Môi trường Nông nghiệp - *Vấn đề môi trường trong quản lý và xử lý chất thải chăn nuôi*.
- [6]. *MQ135*, datasheet
- [7] T.M. HAI, T. D. DỰ, N. H. CHÂU, “Nghiên cứu xử lý NH₃ trong không khí chuồng chăn nuôi lợn bằng dung dịch siêu oxy hóa”, 2015,
- [8] L. H. HIẾU, “Ảnh hưởng của mùa vụ đến khí hậu chuồng nuôi tại một số trang trại chăn nuôi lợn ở huyện Văn Giang - tỉnh Hưng Yên”, Tạp chí Khoa học và Phát triển, 2010.