TRƯỜNG ĐẠI HỌC HÀNG HẢI VIỆT NAM

KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ

THUYẾT MINH
ĐỀ TÀI NCKH CẤP TRƯỜNG

ĐỀ TÀI

NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ, CHẾ TẠO THIẾT BỊ ĐO NỒNG ĐỘ KHÍ NH_3 CHO CÁC TRẠI GÀ CÔNG NGHIỆP

Chủ nhiệm đề tài: Th.s. TRẦN THỊ PHƯƠNG THẢO

Hải Phòng, tháng 4/2016

PHẦN MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của vấn đề nghiên cứu

Hiện nay ngành chăn nuôi truyền thống nói chung và chăn nuôi gà nói riêng 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 [1]. 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.

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

TT	***Tên chỉ tiêu***	***Đơn vị***	***Giới hạn max***
1	Nhiệt độ	^0C	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	Vk/m^3	$4x10^3$
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 đề xuất sản xuất một thiết bị đo, giám sát và cảnh báo nồng độ khí độc hại tại các trang trại nuôi gà 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.

2. Tổng quan về tình hình nghiên cứu thuộc lĩnh vực đề tài

Các thiết bị phân tích khí truyền thống có độ chính xác cao được biết đến như là ‘sắc ký khí’, ‘thiết bị phân tích phổ linh động ion’, ‘thiết bị phân tích phổ khối lượng’ và ‘thiết bị phân tích phổ hấp thụ hồng ngoại’ hiện vẫn đang được sử dụng. Tuy nhiên, các thiết bị này có hạn chế như là: kích thước lớn, cấu tạo phức tạp, giá thành cao, quá trình vận hành sử dụng thiết bị khó khăn và thời gian phân tích dài. Để đáp ứng được với yêu cầu thực tế như 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 cảm biến khí hóa học trên cơ sở vật liệu dạng rắn (*solid-state chemical gas sensor*), cảm biến độ dẫn điện (hay còn gọi là cảm biến bán dẫn), cảm biến nhiệt xúc tác, cảm biến điện hóa, cảm biến dựa trên hiệu ứng trường của một số linh kiện bán dẫn, như các họ Mq.....được nghiên cứu và ứng dụng rộng rãi.

3. Mục tiêu nghiên cứu

Mục tiêu thiết kế và chế tạo một thiết bị đo khí NH_3 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…);

- Thiết bị làm việc được trong môi trường công nghiệp, chống nước, bụi và

chống nhiễu lớn từ máy biến áp;

- Lưu trữ số liệu, truyền và trao đổi số liệu với bộ nhớ của thiết bị và máy tính;

- Thiết bị có thể chạy nguồn điện lưới hay chạy pin;

- Có khả năng kết nối với máy tính.

4. Đối tượng nghiên cứu và phạm vi nghiên cứu

- Nghiên cứu đặc tính của cảm biến Mq135. Ứng dụng mô phỏng trên Matlab đặc tính của cảm biến MQ135.

- Xây dựng mạch đo ứng dụng vi điều khiển.

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

Ý nghĩa khoa học

- Tổng hợp về phương pháp đo nồng độ khí NH_3 dùng Mq135.

- Mô phỏng thiết bị đo khí NH_3.

Ý nghĩa thực tiễn

- Chế tạo được thiết bị đo nồng độ khí NH_3 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 NH_3 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.

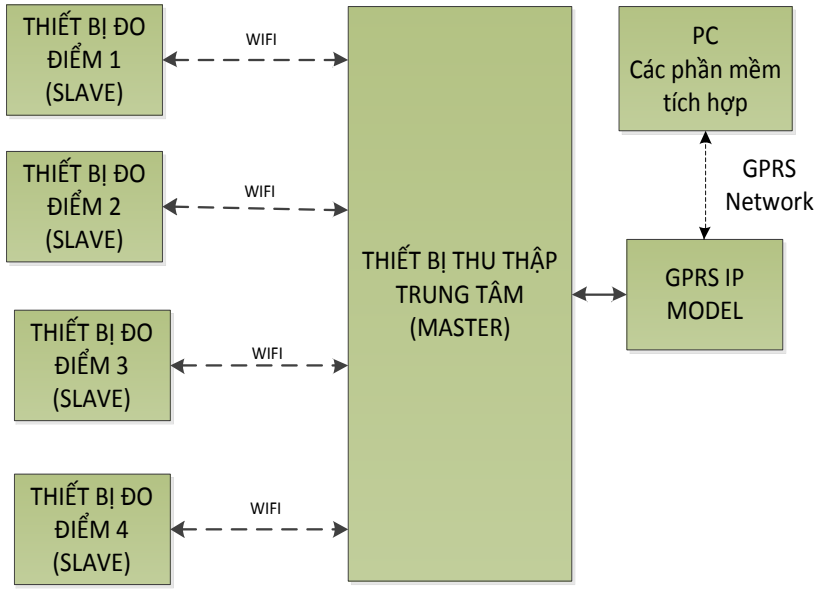
- Thiết bị là mô hình để khảo sát và lấy số liệu cho bài toán tìm kiếm phương pháp nâng cao độ chính xác cho thiết bị đo dùng Mq135.

- Đề tài làm tài liệu tham khảo cho sinh viên chuyên ngành với các học phần: Kỹ thuật Sensor, Kỹ thuật đo lường điện, Xử lý số tín hiệu....

Chương 1. NGHIÊN CỨU CẢM BIẾN MQ135 ĐO NỒNG ĐỘ KHÍ NH3

1.1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Để đo lường và giám sát nồng độ khí trong các trang trại nuôi gà công nghiệp thì mô hình và điểm đặt các thiết bị đo được bố trí như sau:



Hình 1.1. Sơ đồ nhiều điểm đo trên trại gà

Để đo nồng độ khí NH_3 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 [3]. Như vậy ta cần một hệ thống tích hợp ít nhất 4 đầu đo.

Tín hiệu đo được từ các điểm đo được gọi là các Slave được thu thập bởi một Master trung tâm có kết nối với PC để xử lý dữ liệu qua mạng.

Các sensor làm nhiệm vụ thu thập thông tin đo từ đối tượng, biến đại lượng cần đo thành đại lượng điện, tín hiệu sau cảm biến được đưa vào chuẩn hóa tín hiệu (CHTH), các bộ CHTH làm nhiệm vụ tạo ra tín hiệu chuẩn (thường là điện áp từ 0

đến 5 V), đưa tín hiệu vào bộ vi xử lý trung tâm. Bộ ADC tích hợp sẵn trong vi xử lý trung tâm sẽ biến thành các tín hiệu số.

Kết quả được đưa hiển thị trực tiếp trên LCD, truyền lên PC, hay ghi vào bộ nhớ ngoài (SD).

Khí NH_3 được dễ dàng phát hiện bởi 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 1.1. [6]

Hình 1.1. 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.

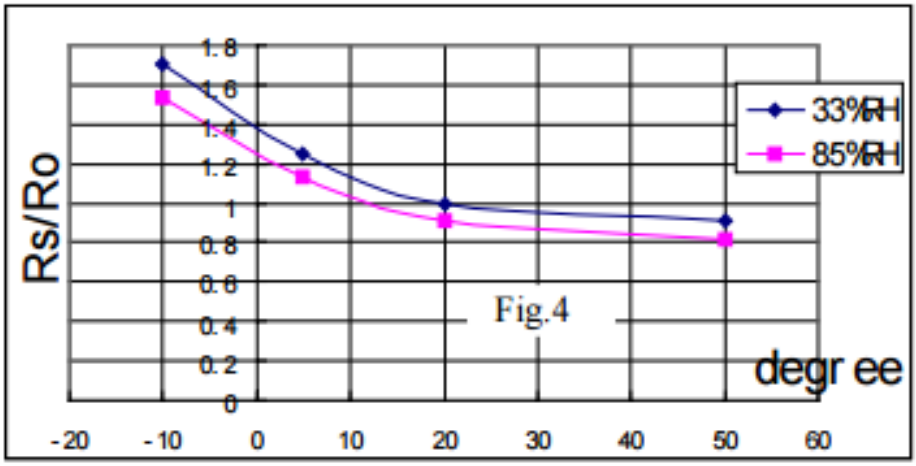
Cảm biến MQ135 có 6 chân trong đó có 4 chân là tín hiệu và 2 chân là sợi đốt.

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_x, 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 R_L=20 kΩ, 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.

Ro: Điện trở cảm biến ở 100ppm của NH_3 trong không khí, 33% RH và nhiệt độ 20^0 .

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



Hình 1.2. 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.

1.2. XÂY DỰNG ĐẶC TÍNH CỦA CẢM BIẾN MQ135

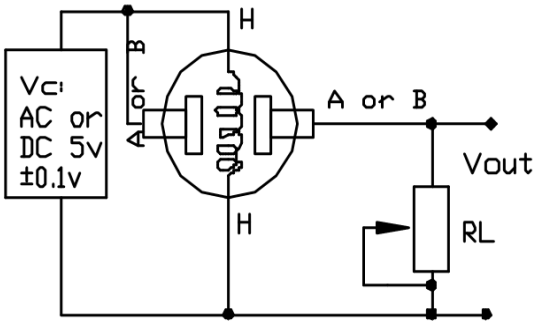
1.2.1. Đặc tính chung

Thông số kỹ thuật của MQ135 như sau:

- Điện áp của bộ nung: 5V±0,1AC/DC;
- Điện trở tải: Thay đổi được (2kΩ-47kΩ);
- Điện trở của bộ nung: 33Ω±5%;

- Khoảng phát hiện đến 300 ppm NH_3.

Sơ đồ kết nối làm việc của cảm biến được thể hiện trong hình 1.3.[6]



Hình 1.3. Mạch nguyên lý làm việc

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 20kΩ (dải điều chỉnh từ 10kΩ đến 47kΩ)

Công suất của cảm biến:

$$P_S = V_C^2 \cdot \frac{R_S}{(R_S + R_L)^2} \tag{1.1}$$

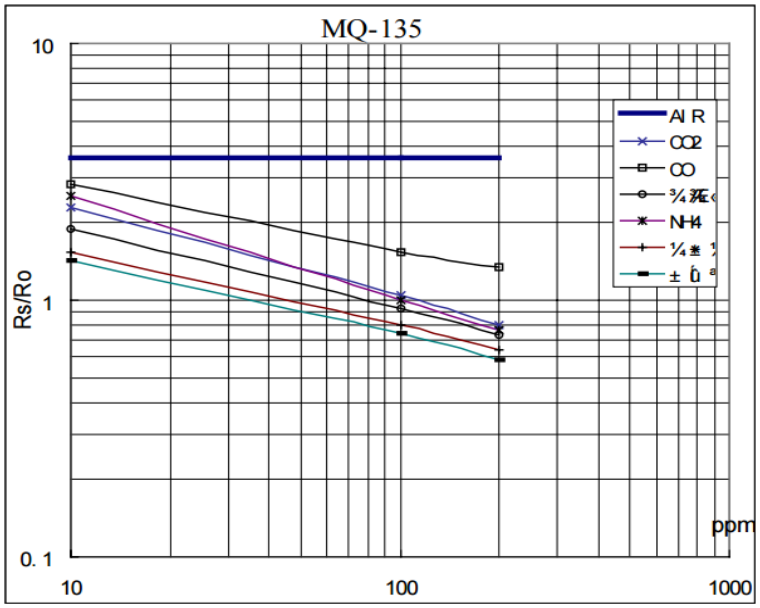
Điện trở của cảm biến:

$$R_S = \left(\frac{V_C}{V_{out}} - 1\right) \cdot R_L \tag{1.2}$$

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.

1.2.2. Xây dựng đặc tính đầu ra của cảm biến

Dựa vào đặc tính logarit của cảm biến trên hình 1.4 [6]:



Hình 1.4. Đặc tính logarit của cảm biến

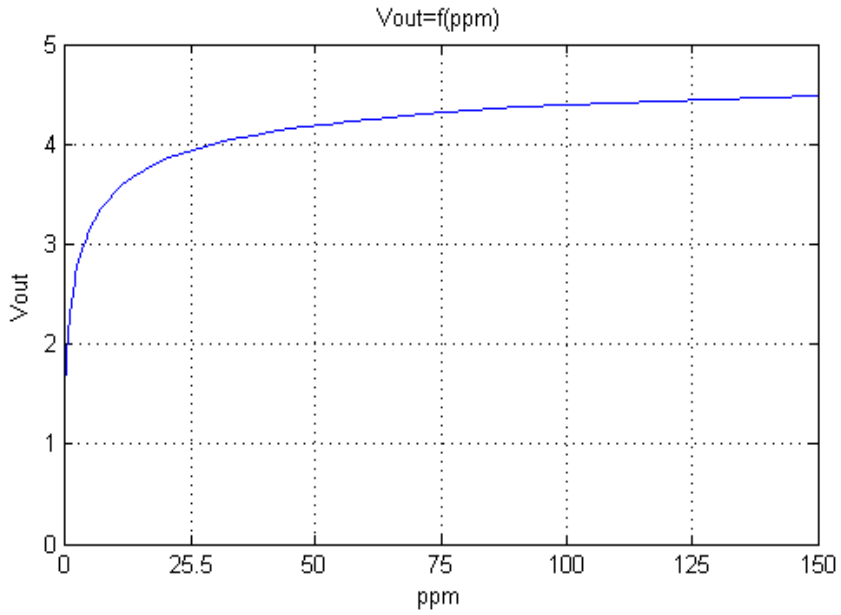
Dựa vào đặc tính logarit của cảm biến mà nhà sản xuất cung cấp ta xây dựng lại được:

$$Vout = \frac{100}{20 + 6,486 \times R_o \times ppm^{-0,486}} \quad (1.4)$$

(1.4) là công thức diễn tả mối quan hệ hàm số của đại lượng đầu ra so với đại lượng đầu vào của cảm biến Mq135 Vout=f(ppm).

1.2.3. Mô phỏng đặc tính đầu ra của cảm biến Vout=f(ppm)

Đặc tính đầu ra Vout=f(ppm) của cảm biến mô phỏng được như hình 1.5:



Hình 1.5. Đặc tính đầu ra Vout = f (ppm) của cảm biến Mq135

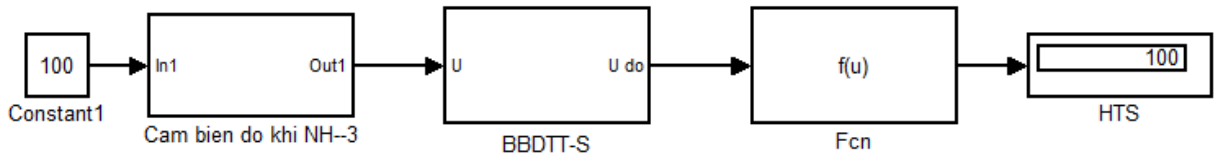
Đặc tính có dạng đường cong.

CHƯƠNG 2. MÔ PHỎNG THIẾT BỊ ĐO NỒNG ĐỘ KHÍ NH3 TRÊN MATLAB

2.1. SƠ ĐỒ KHỐI THIẾT BỊ ĐO

Trên hình 2.1 đưa ra sơ đồ hệ thống đo nồng độ khí NH_3 sử dụng cảm biến MQ135.

Trong đó có các khối: cảm biến, BBĐTT-S (bộ biến đổi tương tự - số), bộ chỉ thị số hiển thị kết quả đo.



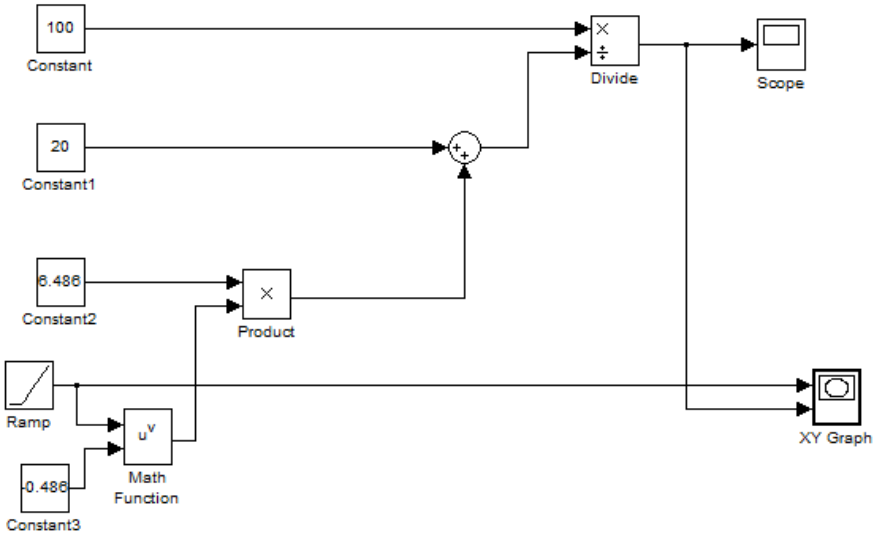
Hình 2.1. Mô hình mô phỏng cảm biến MQ135.

2.2. MÔ PHỎNG CÁC KHỐI CHỨC NĂNG

2.2.1. Khối cảm biến đo khí NH_3

Với tín hiệu đầu vào là nồng độ khí (ppm) cảm biến đã được nhà sản xuất chuẩn hóa đầu ra dưới dạng điện áp Vout = 0÷5 V (đặc tính đã được mô phỏng trên hình 2.2)

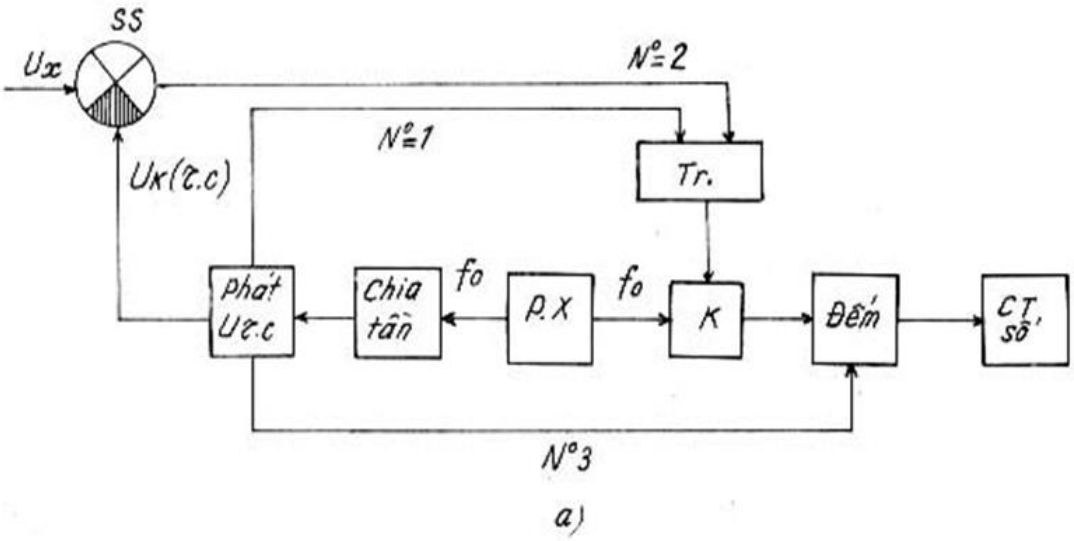
Từ phương trình đặc tính 1.4 ta thực hiện xây dựng trên simulink như sau:

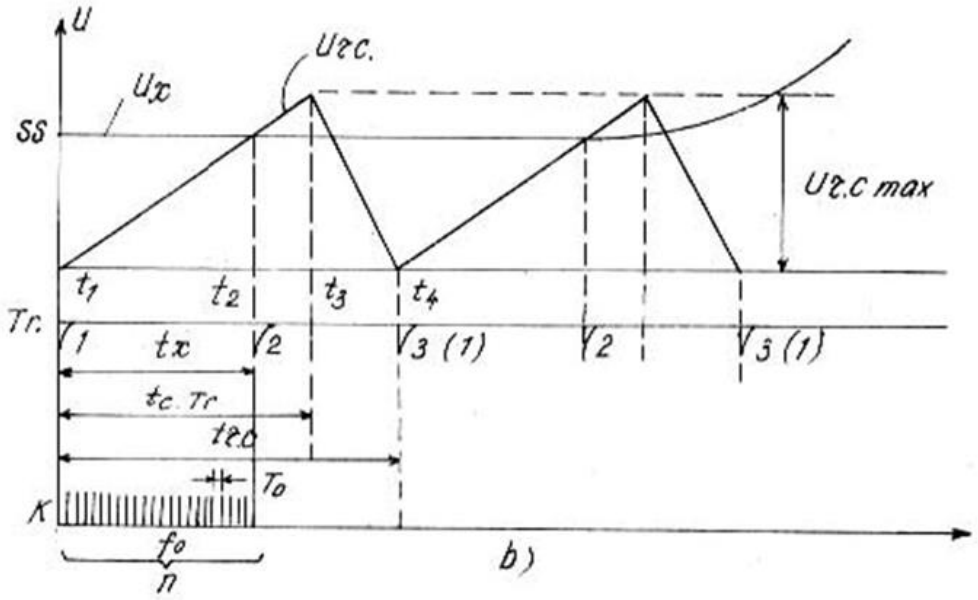


Hình 2.2. Mô hình mô phỏng khối cảm biến đo khí NH_3

2.2.2. Bộ biến đổi tương tự - số [5]

"Trên hình 2.3a đưa ra sơ đồ nguyên lý BĐTT-S xây dựng theo nguyên lý biến đổi thời gian một nhịp, kèm theo hình 1.8b là biểu đồ thời gian.





Hình 2.3 Bộ biến đổi tương tự -số

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

Trên sơ đồ $N0_1$, $N0_2$, $N0_3$ là các xung có chức năng như sau:

- $N0_1$ làm nhiệm vụ khởi động vônmét;

- $N0_2$ tác động vào trigơ để khoá (K);

- $N0_3$ 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 t1. Từ đầu ra máy phát điện áp răng cưa có U_{RC} (tức là điện áp mẫu U_k) đi đến bộ so sánh để so với điện áp cần đo U_X cần 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^02) tác động trigơ khoá (K). Thời gian từ t_1 đến t_2 tương ứng với t_x. Từ đây có mối quan hệ:

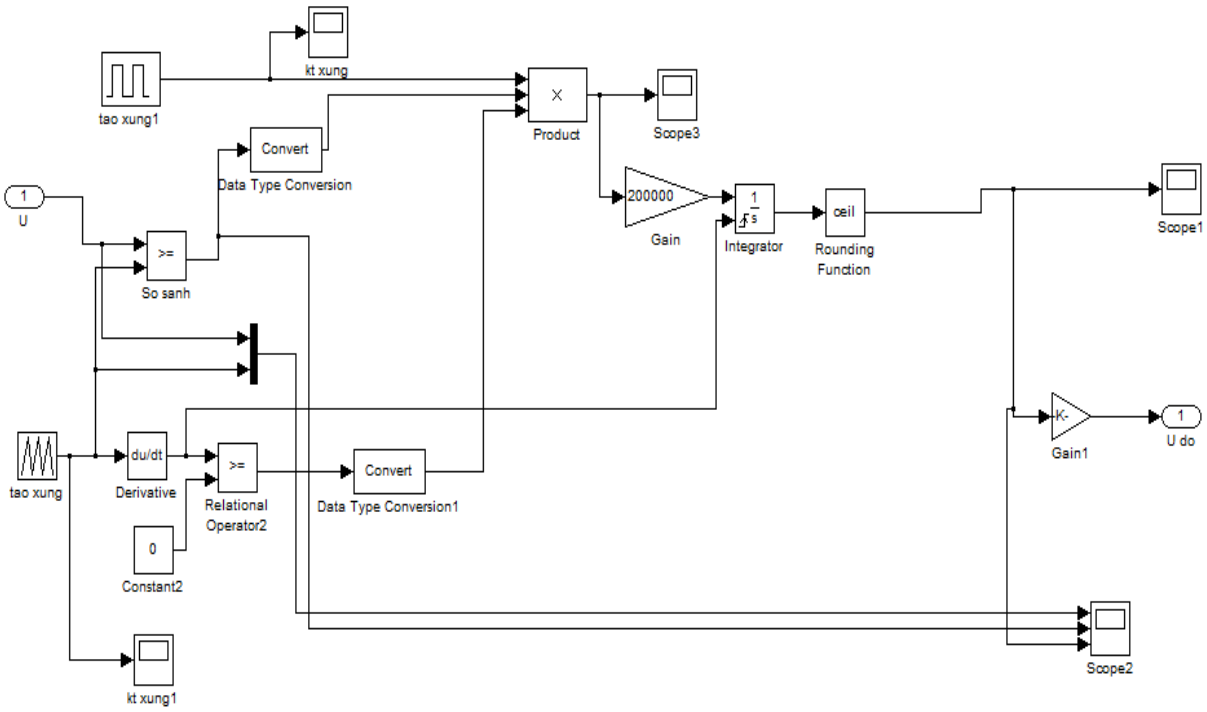
$$\frac{t_x}{t_{c.Tr}} = \frac{U_X}{U_{RC\max}} \quad \rightarrow \quad t_x = \frac{t_{c.Tr}}{U_{RC\max}} \cdot U_X \qquad (2.1)$$

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:

$$n = \frac{t_x}{t_{c.Tr}} = f_0 \cdot t_x = \frac{t_{c.Tr}}{U_{RC\max}} \cdot f_0 \cdot U_X \qquad (2.2)$$

với $f_0 = const$

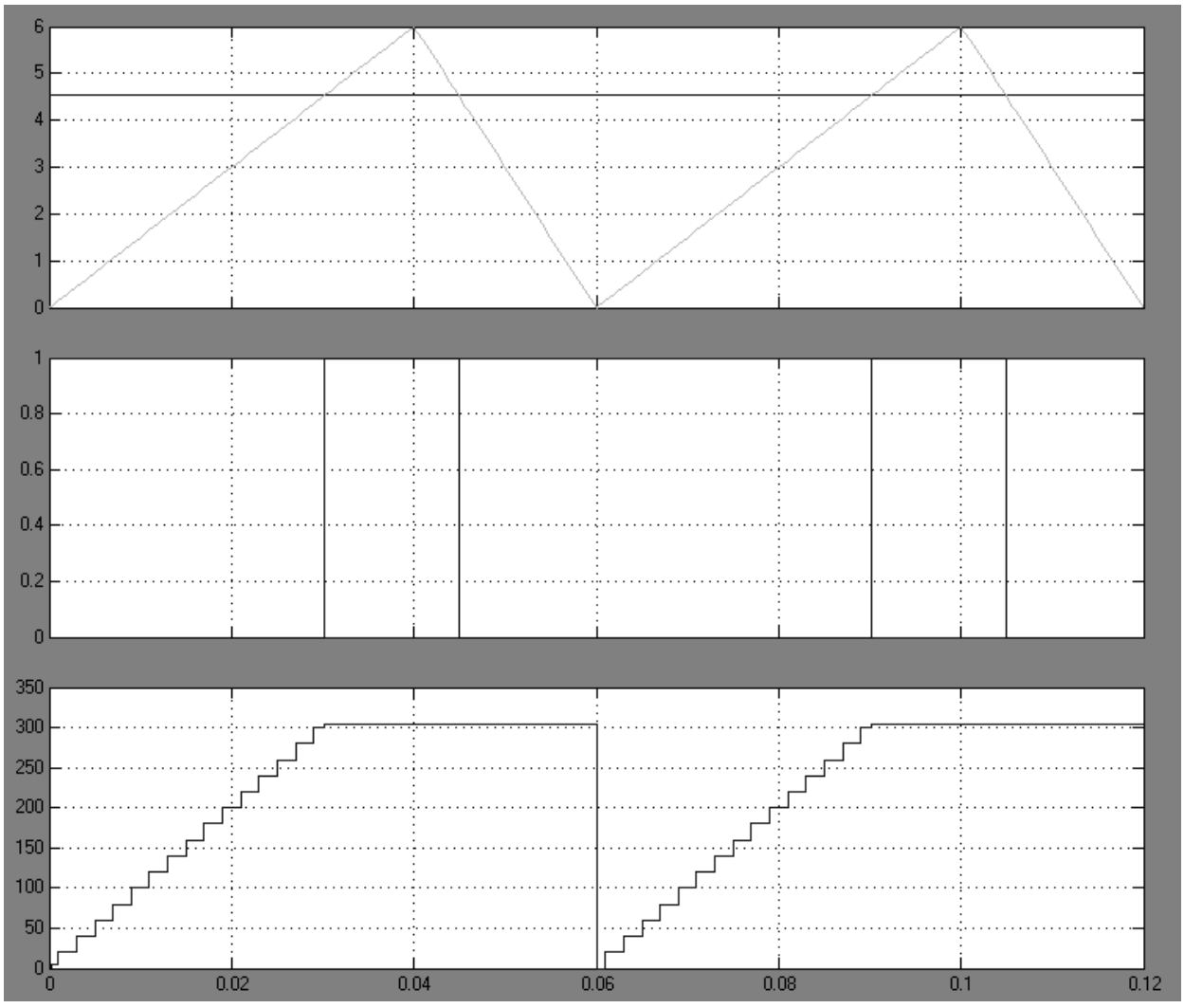
- Sơ đồ hình 2.3 được mô phỏng trên matlab như hình 2.4



Hình 2.4. Bộ biến đổi tương tự - số

BBDTT-S được tạo bởi các khối: khuếch đại (Gain), tích phân (Integrater), so sánh (SS), tạo xung chuẩn (Clock).

Kết quả mô phỏng trên hình 2.5 là biểu đồ thời gian thể hiện nguyên lý của bộ biến đổi như trên hình 2.3. Hình gồm 3 đồ thị với các trục hoành là trục thời gian, một là đặc tính điện áp răng 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 răng 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.

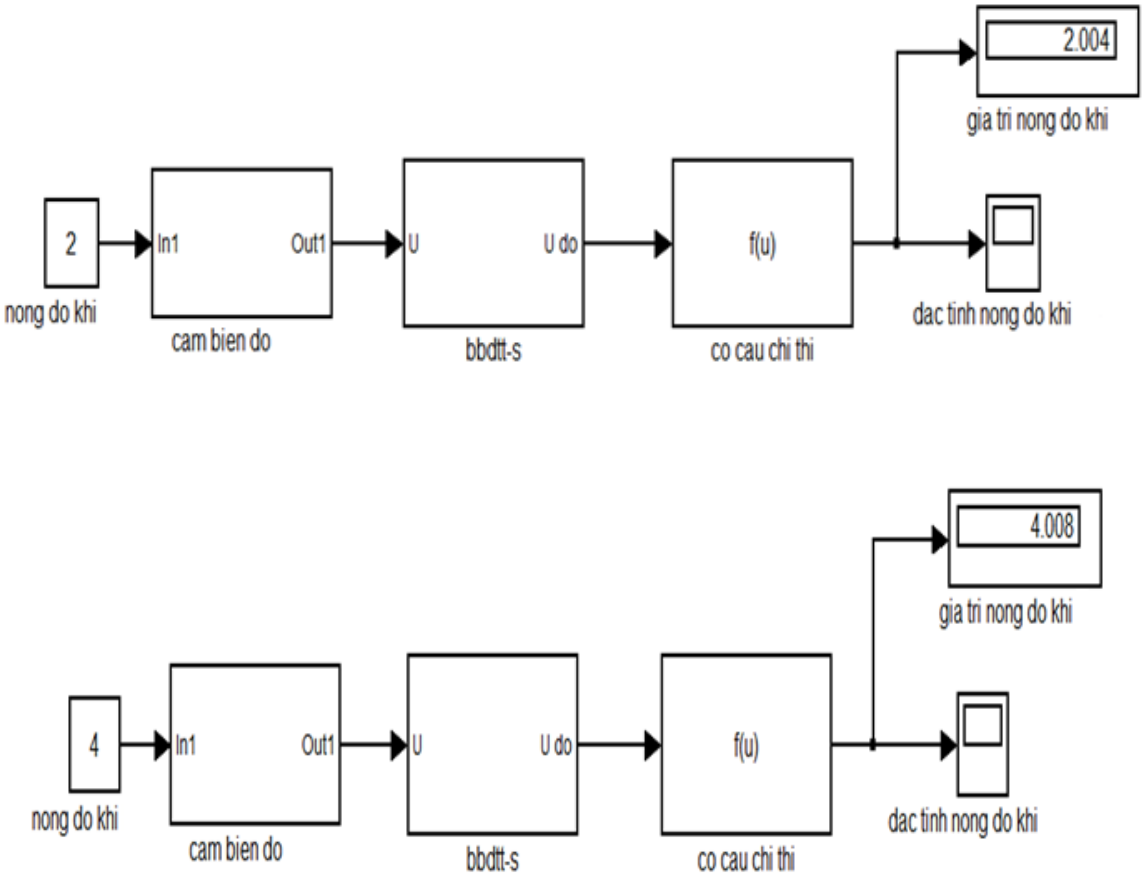


Hình 2.5. Biểu đồ thời gian của bộ biến đổi tương tự- số

2.2.3.Bộ chỉ 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.

2.2.4. Kết quả mô phỏng

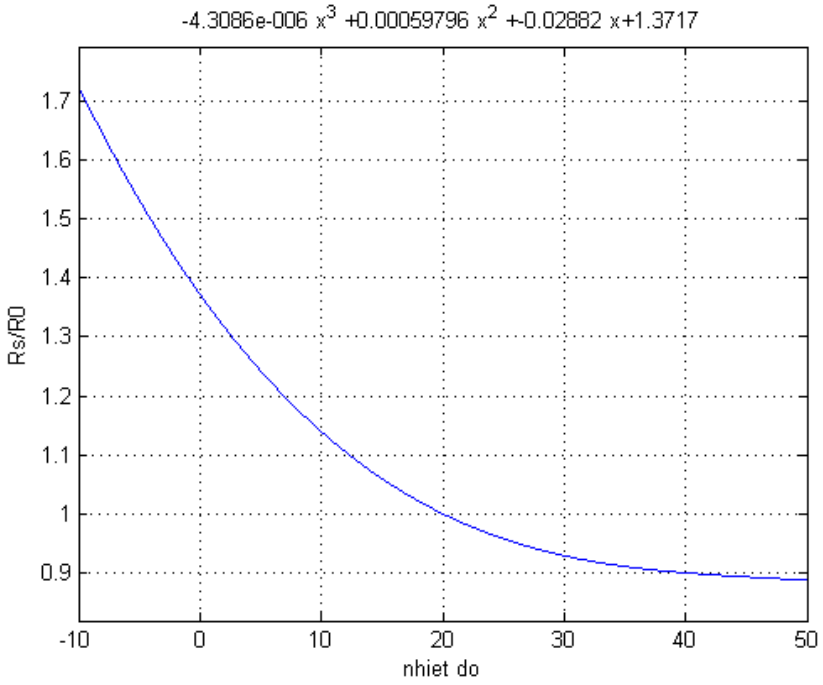


Hình 2.6. Sơ đồ mô phỏng thiết bị đo NH_3 trên Matlab với các nồng độ khí lần lượt là 2, 4 ppm

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

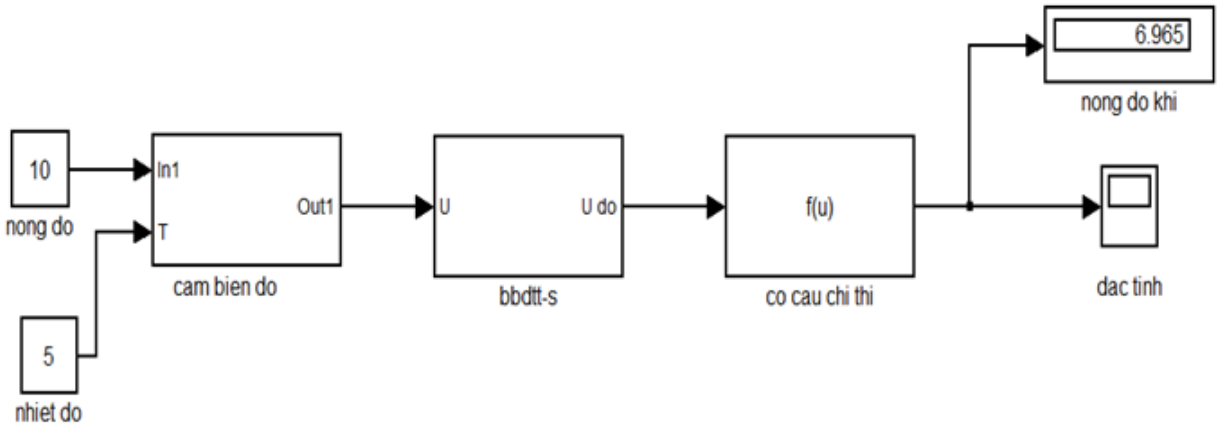
2.3. NGHIÊN CỨU SỰ ẢNH HƯỞNG CỦA NHIỆT ĐỘ MÔI TRƯỜNG ĐẾN KẾT QUẢ ĐO

Dựa trên hình 1.2. là đường đặc tính của cảm biến mà nhà sản xuất đưa ra khi có xét đến yếu tố của nhiệt độ môi trường được mô tả lại trong Matlab như hình 2.7. Ta thấy với dải nhiệt độ thay đổi từ (-10 ÷50)^{o}C thì giá trị của tỉ số Rs/Ro suy giảm rất nhiều, cụ thể là so với nhiệt độ chuẩn là 20^{o}C thì nếu nhiệt độ môi trường giảm so với 20^{o}C thì Rs/Ro tăng và ngược lại nếu nhiệt độ môi trường tăng so với 20^{o}C Rs/Ro lại giảm.

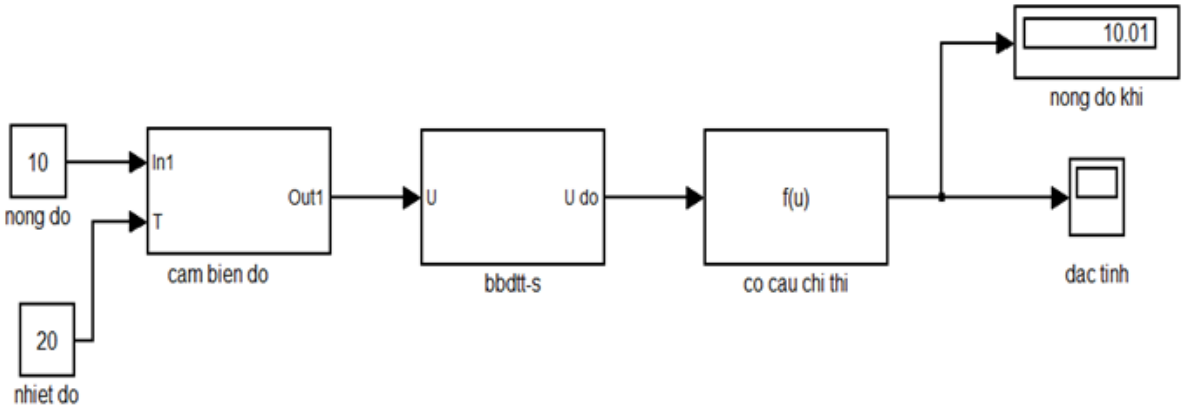


Hình 2.7. Đặc tính của MQ135 khi có sự ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường

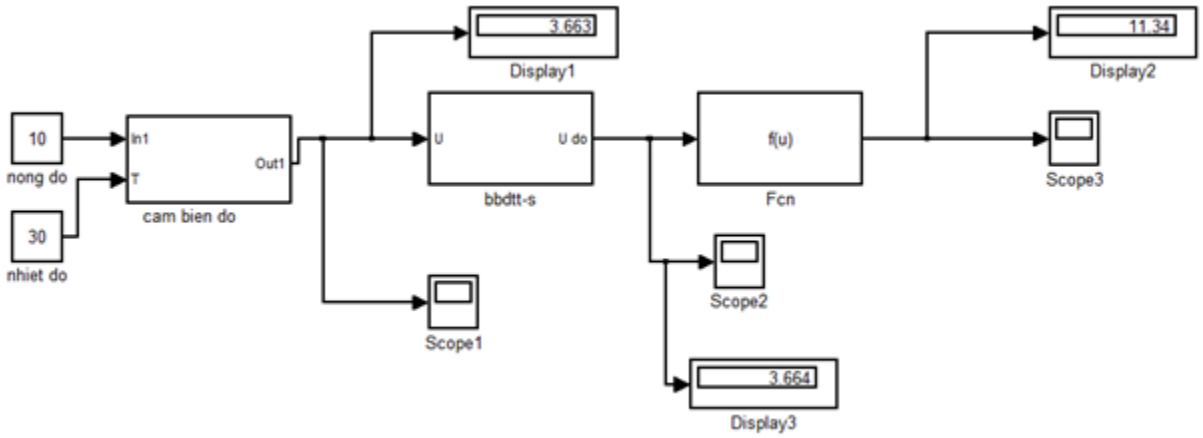
Để làm rõ sự ảnh hưởng của yếu tố nhiệt độ này ta mô phỏng hệ thống đo có thêm khối nhiệt độ vào trong đầu vào của cảm biến với các giá trị nhiệt độ khác nhau như trên các hình 2.8; 2.9; 2.10; 2.11.



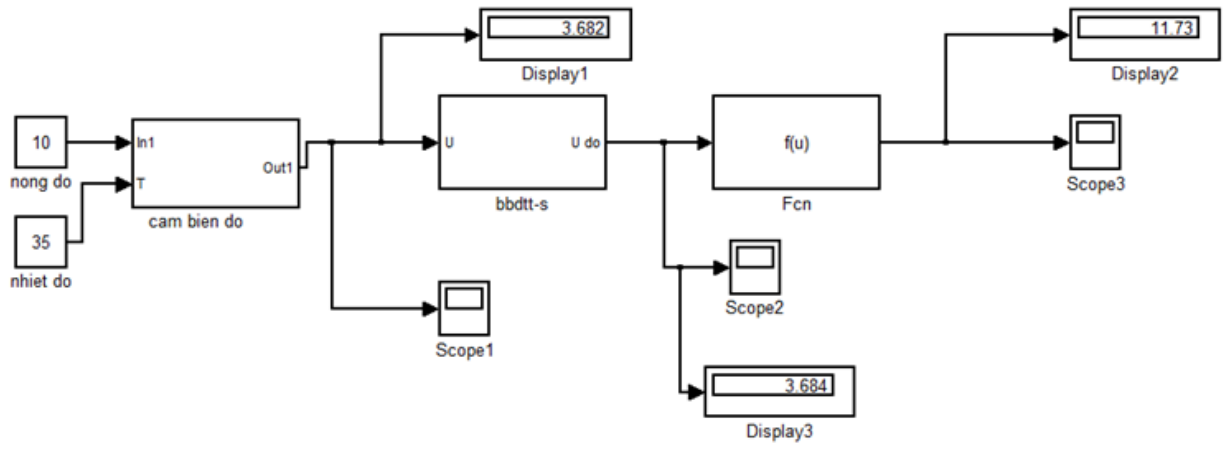
Hình 2.8. Kết quả đo khi có sự ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường là 5^{o}C



Hình 2.9. Kết quả đo khi có sự ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường là 20^{o}C



Hình 2.10. Kết quả đo khi có sự ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường là 30^{o}C



Hình 2.11. Kết quả đo khi có sự ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường là 35^oC

Và bảng 2.1. cho thấy sai số tuyệt đối của phép đo

Bảng 2.1. Sai số tuyệt đối của phép đo khi nhiệt độ môi trường thay đổi

Nhiệt độ (^oC)	Nồng độ chuẩn (ppm)	Nồng độ đo được (ppm)	Sai số tuyệt đối (ppm)
5	10	6.965	-3.035
20	10	10.01	0.1
30	10	11.34	0.34
35	10	11.37	0.37

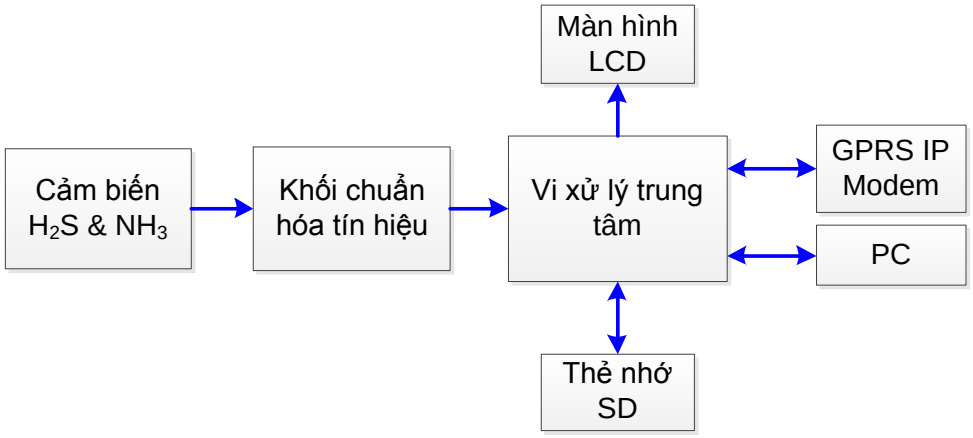
Với kết quả khảo sát sự ảnh hưởng của yếu tố nhiệt độ môi trường đến kết quả đo đã được mô phỏng trên Matlab và thống kê sai số của kết quả đo trên bảng 2.1 chính là cơ sở cho bài toán bù sai số của nhiệt độ cho phép đo.

Chương 3. THIẾT KẾ THIẾT BỊ ĐO NH_3 DÙNG MQ135

3.1. NHIỆM VỤ CỦA THIẾT BỊ

Thiết bị đo có các khối cơ bản sau:

- Khối chuẩn hóa tín hiệu;
- Bộ nhớ dung lượng cao (thẻ nhớ SD);
- Màn hình hiển thị LCD;
- Khối vi xử lý trung tâm;
- Sensor;
- Và khối kết nối mạng từ xa.



Hình 3.1. Sơ đồ khối của thiết bị đo

Sensor làm nhiệm vụ thu thập thông tin đo từ đối tượng, biến đại lượng cần đo thành đại lượng điện, tín hiệu sau cảm biến được đưa vào chuẩn hóa tín hiệu (CHTH), các bộ CHTH làm nhiệm vụ tạo ra tín hiệu chuẩn (thường là điện áp từ 0 đến 5 V), đưa tín hiệu vào bộ vi xử lý trung tâm. Bộ ADC tích hợp sẵn trong vi xử lý trung tâm sẽ biến thành các tín hiệu số.

Kết quả được đưa hiển thị trực tiếp trên LCD, truyền lên PC, hay ghi vào bộ nhớ ngoài (SD).

3.2. CHỨC NĂNG CỦA CÁC KHỐI

3.2.1. Khối sensor

Cảm biến thông dụng là MQ135. Cụ thể, nguyên lý hoạt động và mô tả của các cảm biến này như sau:

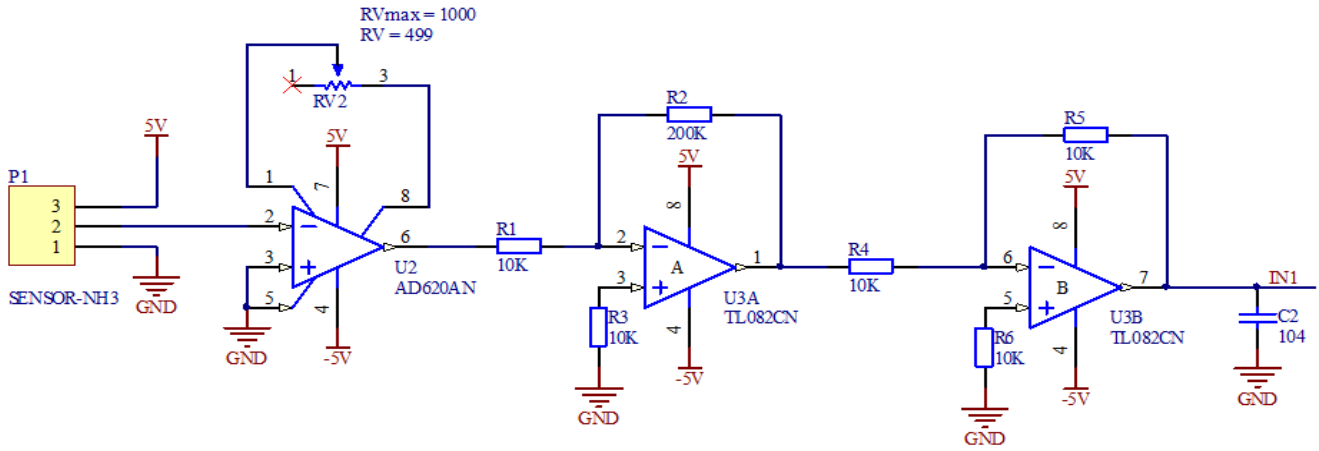
MQ135 là loại cảm biến khí có độ nhạy cao với khí NH_3 nên được dùng để phát hiện khí NH_3. Cảm biến có hình dạng như hình 3.

Hình 3.2. Sensor MQ135

3.2.2. Khối chuyển đổi chuẩn hóa tín hiệu

Tín hiệu ra từ sensor thường có áp độ lớn rất nhỏ (cỡ mV), nên tín hiệu từ sensor cần phải qua bộ chuyển đổi chuẩn hóa tín hiệu (CHTH) để khuếch đại đạt độ lớn 0 ÷ 5 V trước khi đưa vào khối ADC của vi xử lư trung tâm. Sơ đồ nguyên lý của khối chuẩn hóa tín hiệu được thể hiện trên hình 1.5.

Mạch sử dụng khuếch đại đo lường AD620 để khuếch đại điện áp từ sensor. AD620 là IC khuếch đại vi sai cho chất lượng cao. Với khả năng dễ dàng điều chỉnh hệ số khuếch đại từ 1 cho tới 1000 bằng cách thay đổi giá trị điện trở khuếch đại đặt vào giữa của hai phần tử khuếch đại thuật toán nằm bên trong IC. Đặc tính khuếch đại ít phụ thuộc vào nhiệt độ (điện áp offset tối đa 0.6µV/ºC). Điện áp ra từ sensor MQ135 cần khuếch đại lên 10 lần để đưa vào bộ ADC bên trong vi xử lý.

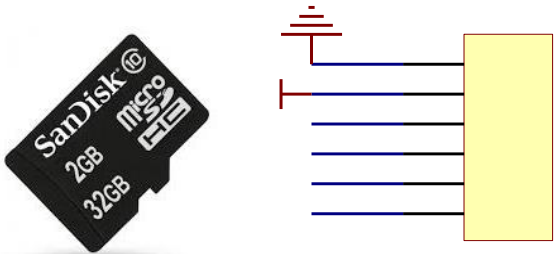


Hình 3.3. Khối chuẩn hóa tín hiệu

3.2.3. Bộ nhớ ngoài

Ngoài việc truyền trực tiếp hiển thị trên LCD và lưu trữ trên PC, thiết bị đo cần có một bộ nhớ ngoài có dung lượng đủ lớn để lưu trữ dữ liệu trong thời gian dài.

Thiết bị đo này sử dụng thẻ nhớ SD (Hình 4) có dung lượng lớn 2GB thỏa mãn được yêu cầu lưu trữ kết quả đo trong thời gian dài (có thể lưu liên tục trong nhiều tháng). Thẻ nhớ được ghép nối với vi xử lý qua chuẩn giao tiếp SPI.

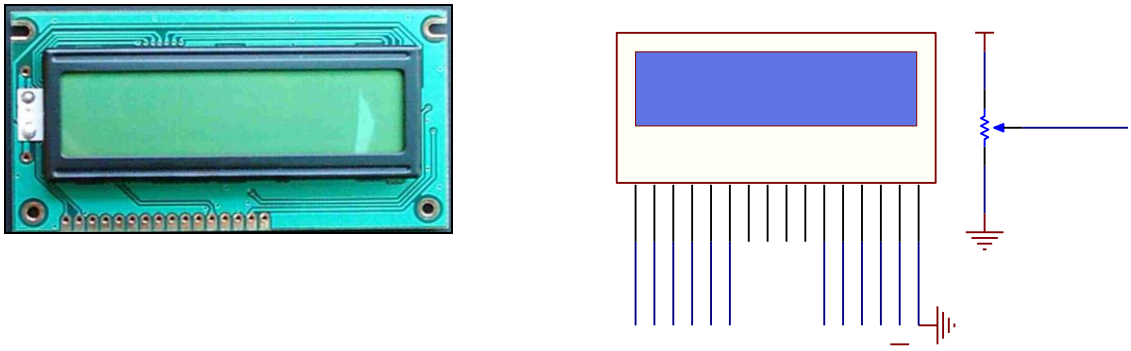


Hình 3.4. Thẻ nhớ dung lượng cao SD (trái) và mạch nguyên lý ghép nối vào vi xử lý (phải)

3.2.4. Khối hiển thị kết quả

Phím bấm và LCD cho phép người sử dụng có thể quan sát các thông số ngay tại vị trí.

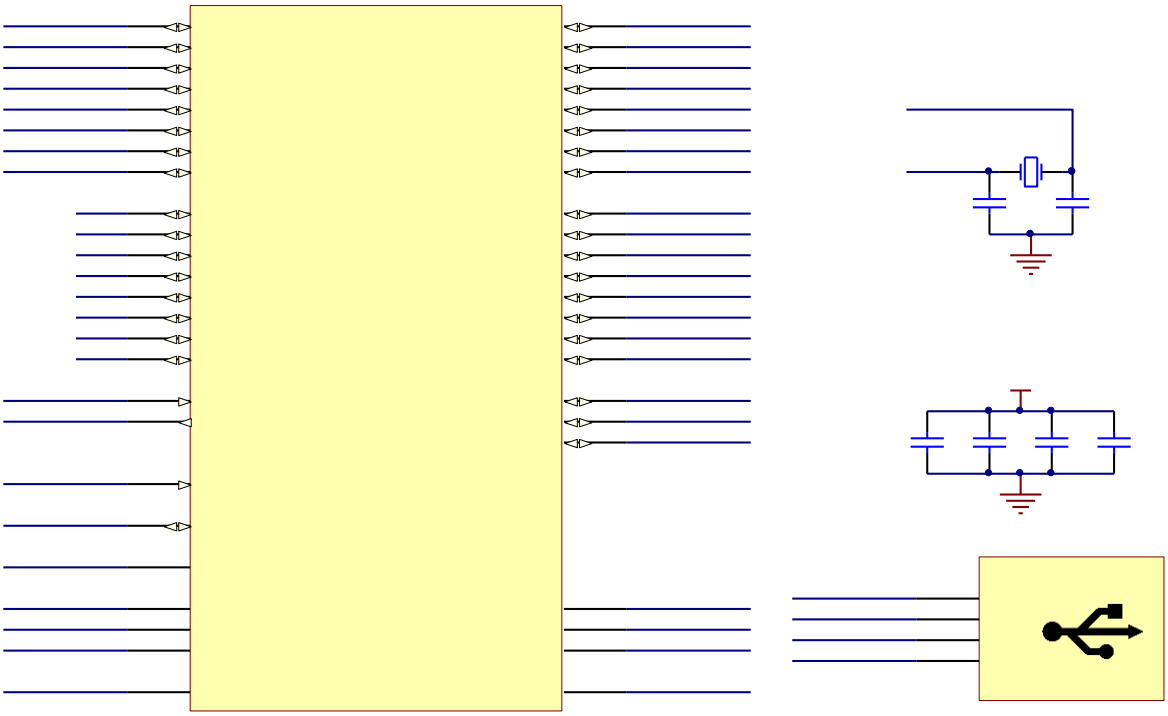
Trong trường hợp này, do nhu cầu hiển thị đơn giản nên ta lựa chọn sử dụng LCD loại 16x2, gồm có 2 dòng đơn sắc với 16 ký tự ASCII mỗi dòng.



Hình 3.5. Hình ảnh của màn hình LCD (trái) và mạch nguyên lý ghép nối vào vi xử lý (phải)

3.2.5. Khối xử lý trung tâm của thiết bị đo

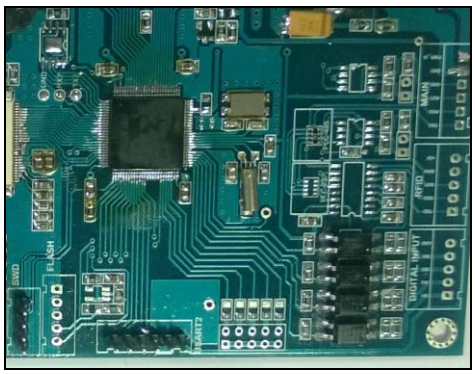
Do yêu cầu về tốc độ tính toán nên thiết bị lựa chọn vi xử lý trung tâm sử dụng công nghệ ARM là STM32F101, tốc độ 72MHz, có thư viện hỗ trợ hầu hết các khối chức năng quan trọng như ADC, giao tiếp UART, LCD...



Hình 3.6. Khối vi xử lý trung tâm

3.3. KẾT QUẢ TRIỂN KHAI THIẾT BỊ

Các thiết kế trên đây đã được thử nghiệm hoàn chỉnh trên các sơ đồ nguyên lý và thiết kế mạch cứng sử dụng công nghệ ARM có tên là STM32F101, thiết bị được đóng trong vỏ có kích thước nhỏ gọn 16cm x 9cm x 42cm.



Hình 3.7. Hình ảnh của mạch in

Thiết bị sau khi thi công và đóng hộp: Các thiết kế trên đây đã được thử nghiệm hoàn chỉnh trên các phần mềm mô phỏng, các sơ đồ nguyên lý và thiết kế mạch cứng đã được hoàn thiện. Thiết bị nhỏ gọn, có kích thước 10,5 x 7,5 x 2 (cm)

Hình 3.8. Hình ảnh của thiết bị

Thiết bị chế tạo nhạy với khí tạo ra, hiện thiết bị đã đo lấy mẫu số liệu tại Viện Đo lường Việt Nam, tuy nhiên nguồn khí NH_3 chuẩn chỉ có một nồng độ duy nhất.

Các thiết bị ngoại vi như màn hình, phím điều khiển, thẻ nhớ đã hoạt động tốt. Kênh truyền thông hoạt động tốt, đảm bảo ghép nối giữa các thiết bị với máy tính trung tâm.

KẾT LUẬN

Đề tài: "*Nghiên cứu mô hình giám sát nồng độ khí trong các trang trại nuôi gà công nghiệp*" đã hoàn thành với các mục tiêu đề ra:

- Nghiên cứu lý thuyết mô hình thiết bị đo nồng độ khí NH_3.

- Mô phỏng đặc tính của cảm biến và mô phỏng thiết bị đo trên Matlab, khi đo trong điều kiện nhiệt độ môi trường tiêu chuẩn là 20^oC và với các điều kiện nhiệt độ khác nhau.

- Thiết kế chế tạo hoàn chỉnh thiết bị đo khí NH_3 với đầy đủ các chức năng của một thiết bị: đo và hiển thị khí tại chỗ, truyền thông, lưu dữ liệu và hiển thị kết quả đo trên máy tính PC.

Những vấn đề tồn tại của đề tài:

- Tuy vậy đề tài chưa đánh giá được sai số của thiết bị chế tạo do chưa có nồng độ khí chuẩn hoặc thiết bị kiểm chuẩn.

- Mặc dù phần mô phỏng có nghiên cứu sự ảnh hưởng của thông số nhiệt độ môi trường đến kết quả đo nhưng khi chế tạo thiết bị chưa đưa ra giải pháp khắc phục được nhược điểm này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Thị Tuyết Lê và các tác giả, *Sử dụng độn lót nền chuồng lên men vi sinh vật trong chăn nuôi gà đẻ trứng Lương Phượng*, Tạp chí Khoa học và phát triển, 2013, Tập 11, số 2: 209-216.

[2]. 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.

[3]. *Tiêu chuẩn QCVN* 01 - 99: 2012/BNNPTNT

[4]. Lê Văn Doanh và các đồng tác giả, *Các bộ cảm biến trong đo lường và điều khiển*, NXB KH&KT, 2004.

[5]. Phạm Thượng Hàn và các đồng tác giả, *Kỹ thuật đo lường các đại lượng vật lý tập 1,2*, NXB Giáo dục, 2003.

[6]. *MQ135,* datasheet

[7]. Gerald L.Anderson, David M.Hadden. *The gas Monitoring HandBook*. New York 1999.

MỤC LỤC

PHẦN MỞ ĐẦU 1

1. Tính cấp thiết của vấn đề nghiên cứu 2

2. Tổng quan về tình hình nghiên cứu thuộc lĩnh vực đề tài 3

3. Mục tiêu nghiên cứu 3

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

5. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài 4

Chương 1. NGHIÊN CỨU CẢM BIẾN MQ135 ĐO NỒNG ĐỘ KHÍ NH3 6

1.1. ĐẶT VẤN ĐỀ 6

1.2. XÂY DỰNG ĐẶC TÍNH CỦA CẢM BIẾN MQ135 8

1.2.1. Đặc tính chung 8

1.2.2. Xây dựng đặc tính đầu ra của cảm biến 10

1.2.3. Mô phỏng đặc tính đầu ra của cảm biến Vout=f(ppm) 10

CHƯƠNG 2. MÔ PHỎNG THIẾT BỊ ĐO NỒNG ĐỘ KHÍ NH3 TRÊN MATLAB 12

2.1. SƠ ĐỒ KHỐI THIẾT BỊ ĐO 12

2.2. MÔ PHỎNG CÁC KHỐI CHỨC NĂNG 12

2.2.1. Khối cảm biến đo khí NH_3 12

2.2.2. Bộ biến đổi tương tự - số [5] 13

2.2.3.Bộ chỉ thị số 17

2.2.4. Kết quả mô phỏng 17

2.3. SỰ ẢNH HƯỞNG CỦA NHIỆT ĐỘ MÔI TRƯỜNG ĐẾN KẾT QUẢ ĐO 18
Chương 3. THIẾT KẾ THIẾT BỊ ĐO NH_3 DÙNG MQ135 21
3**.1.** NHIỆM VỤ CỦA THIẾT BỊ 21
3.2. CHỨC NĂNG CỦA CÁC KHỐI 22
3.2.1. Khối sensor 22
3.2.2. Khối chuyển đổi chuẩn hóa tín hiệu 22
3.2.3. Bộ nhớ ngoài 23
3.2.4. Khối hiển thị kết quả 23
3.2.5. Khối xử lý trung tâm của thiết bị đo 24
3.3. KẾT QUẢ TRIỂN KHAI THIẾT BỊ 25
KẾT LUẬN 27
TÀI LIỆU THAM KHẢO 28