

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÀN THƠ
KHOA KHOA HỌC TỰ NHIÊN



PHAN LÊ YẾN NHI

ỨNG DỤNG CẢM BIẾN KHÍ

MQ02 – MQ135

TRONG VIỆC PHÒNG CHÁY

LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP

VẬT LÝ KỸ THUẬT

Cần Thơ – 2018

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ
KHOA KHOA HỌC TỰ NHIÊN**

PHAN LÊ YẾN NHI

**ỨNG DỤNG CẢM BIẾN KHÍ
MQ02 – MQ135
TRONG VIỆC PHÒNG CHÁY
LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP
VẬT LÝ KỸ THUẬT**

**Giảng viên hướng dẫn
PGS. TS. NGUYỄN TRÍ TUẤN**

Cần Thơ – 2018

LỜI NÓI ĐẦU

Ngày nay, khi khoa học công nghệ phát triển một cách mạnh mẽ, việc ứng dụng cho các hệ thống nhúng ngày càng trở nên phổ biến vào đời sống, từ những ứng dụng đơn giản như: điều khiển LED, bật tắt thiết bị điện tử... đến những ứng dụng cho xã hội như: điều khiển đèn giao thông, hệ thống thang máy, cửa tự động... cho đến những ứng dụng lớn như Robot, phi thuyền không người lái, kiểm soát nhà máy hạt nhân... Các hệ thống tự động trước đây sử dụng nhiều công nghệ khác nhau như các hệ thống tự động hoạt động bằng nguyên lý khí nén, thủy lực, relay cơ điện, mạch điện tử số, các thiết bị máy móc tự động bằng các cam chốt cơ khí. Các thiết bị, hệ thống này có chức năng xử lý và mức độ tự động thấp so với các hệ thống tự động hiện đại được xây dựng trên nền tảng của các hệ thống nhúng.

Và khi đời sống con người ngày càng được cải thiện thì việc sử dụng bếp gas và các sản phẩm của gas để làm nhiên liệu đun nấu không phải là một việc xa lạ với hầu hết mọi người dân. Bên cạnh việc tiện lợi của gas, một vấn đề khác cũng được đặt ra là vấn đề về an toàn khi sử dụng gas và phòng tránh cháy nổ. Khi con người tiếp xúc trực tiếp với khí gas và có hại (vượt quá một nồng độ cho phép nhất định) trong thời gian thì rất dễ bị ngộ độc và có thể gây tử vong. Không những vậy khí gas rò rỉ vào trong không khí có thể dễ dàng bắt lửa và gây cháy nổ, ảnh hưởng nghiêm trọng tới an toàn của người sử dụng cũng như những người xung quanh. Vì vậy, vấn đề phát hiện và xử lý sự cố rò gas cũng như cảnh báo cháy là một việc rất cần thiết. Đặc biệt là các bạn sinh viên thường sử dụng các bình gas mini không đảm bảo chất lượng, có thể rò rỉ gas bất cứ khi nào. Với những kiến thức đã được học, tìm hiểu từ trường học và khoa học công nghệ của cuộc sống hiện đại và được sự tư vấn và hướng dẫn của thầy, tôi nhận thấy “ỨNG DỤNG CẢM BIẾN KHÍ MQ02 – MQ135 TRONG VIỆC PHÒNG CHÁY” là một đề tài hay, có tính ứng dụng cao và có thể phát triển nên tôi đã chọn đề tài này làm đề tài chính trong luận văn.

Với ý tưởng trên tôi mong muốn được góp phần bảo vệ cho những gia đình, tập thể hay công ty có sử dụng khí gas được an toàn hơn. Mạch phát hiện sự rò rỉ khí gas

sẽ cảnh báo cho chúng ta biết được có khí gas bị rò rỉ ra khỏi bình chứa hoặc ống dẫn để tránh được những tai nạn đáng tiếc xảy ra, đồng thời kết hợp với cảm biến khí CO₂, cảm biến nhiệt độ - độ ẩm và loa cảnh báo, tạo thành một thiết bị tiện lợi và hữu ích.

Cần Thơ, ngày ... tháng ... năm 2018

Sinh viên thực hiện

Phan Lê Yên Nhi

NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU.....	i
NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN.....	iii
MỤC LỤC.....	iv
DANH SÁCH HÌNH.....	vi
DANH SÁCH BẢNG	vii
PHÂN TÍCH BÀI TOÁN.....	1
Chương 1. CƠ SỞ LÝ THUYẾT	2
1.1. Phân loại cảm biến khí:	2
1.2. Ứng dụng cảm biến khí:	2
1.3. Sơ đồ khối:	3
a. Phân tích chức năng của từng khối:	3
b. Nguyên lý làm việc:	4
Chương 2. CẢM BIẾN KHÍ	5
2.1. Giới thiệu chung:	5
2.2. Sơ đồ chân và hình dạng:	6
2.3. Kích thước:	7
2.4. Cấu trúc:	7
2.5. Nguyên lý hoạt động của cảm biến:	8
2.6. Đặc tính kỹ thuật:	9
2.7. Những điều cần chú ý khi sử dụng cảm biến:	11
2.8. Kết quả:	13
2.9. Ứng dụng của mạch:	14
2.10. Hướng phát triển:	15

a. Kết hợp cùng với cảm biến nhiệt độ và độ ẩm DHT11:	15
b. Kết hợp 3 loại cảm biến và ứng dụng Blynk:	17
Chương 3. BLYNK	18
3.1. Làm quen với Blynk:	18
a. Blynk là gì?	18
b. Tại sao lại dùng Blynk?	18
3.2. Làm việc với Blynk:	19
KẾT LUẬN.	23
Về lý thuyết:	23
Về thực nghiệm:	23
TÀI LIỆU THAM KHẢO	24
WEB THAM KHẢO.....	25

DANH SÁCH HÌNH

Hình 1. 1. Sơ đồ khói.....	3
Hình 2. 1. Mặt sau cảm biến.....	6
Hình 2. 2. Kích thước cảm biến	7
Hình 2. 3. Các bộ phận của cảm biến	7
Hình 2. 4. Đặc tính độ nhạy của cảm biến MQ135 với một vài loại khí	10
Hình 2. 5. Ảnh hưởng nhiệt độ và độ ẩm	10
Hình 2. 6. Đặc tính độ nhạy và sự ảnh hưởng của nhiệt độ và độ ẩm lên MQ02	11
Hình 2. 7. Xuất ra màn hình máy tính giá trị đo được	13
Hình 2. 8. Hình ảnh thực tế của mạch dùng MQ135.....	13
Hình 2. 9. Hình ảnh thực tế của mạch dùng cảm biến MQ02	14
Hình 2. 10. Cảm biến nhiệt độ và độ ẩm.....	15
Hình 2. 11. Kết hợp cảm biến khí và DHT11	16
Hình 2. 12. Hiển thị số liệu trên ứng dụng Blynk	17
Hình 2. 13. Mạch kết hợp board wifi ÉP 8266 gửi dữ liệu vào điện thoại	17
Hình 3. 1. Giao diện Blynk.....	18
Hình 3. 2. Theme thư viện làm việc với Blynk	19
Hình 3. 3. Tạo project.....	20
Hình 3. 4. Mã AUTH TOKEN	20
Hình 3. 5. Giao diện cài đặt thông số	21
Hình 3. 6. Mode chọn chân pin	21
Hình 3. 7. Giao diện hiển thị trên điện thoại	22
Hình 3. 8. Giao diện Blynk trên máy tính	22

DANH SÁCH BẢNG

Bảng 2. 1. Chân pin cảm biến	6
Bảng 2. 2. Cấu trúc và vật liệu cấu thành cảm biến	7
Bảng 2. 3. Điều kiện làm việc chuẩn.....	9
Bảng 2. 4. Điều kiện môi trường	9
Bảng 2. 5. Độ nhạy	9

PHÂN TÍCH BÀI TOÁN.

Lý do chọn đề tài:

Hiện nay việc phát hiện và cảnh báo cháy nổ đang là vấn đề vô cùng quan trọng đối với mỗi gia đình, tập thể, công ty bởi nó liên quan trực tiếp đến tính mạng con người, thiết bị máy móc,...

Bên cạnh đó, cùng với những ứng dụng của khoa học kỹ thuật tiên tiến trên thế giới, chúng ta đã và đang ngày một thay đổi, văn minh và hiện đại hơn. Sự phát triển của kỹ thuật điện tử đã tạo ra hàng loạt những thiết bị với các đặc điểm nổi bật như: sự chính xác cao, tốc độ nhanh, gọn, nhẹ,... là những yếu tố rất cần thiết góp phần cho hoạt động của con người đạt hiệu quả ngày càng cao hơn. Vì thế, điện tử đang trở thành một ngành khoa học đa nhiệm vụ. Điện tử đã và đang đáp ứng được những đòi hỏi không ngừng của các ngành, các lĩnh vực khác nhau.

Xuất phát từ nhu cầu thiết yếu của con người trong đời sống hàng ngày cùng với sự đam mê của bản thân, tôi đã nghiên cứu “ỨNG DỤNG CẢM BIẾN KHÍ MQ02 – MQ135 TRONG PHÒNG CHÁY” để làm luận văn tốt nghiệp. Trên thị trường hiện nay đã có một số thiết bị phát hiện và cảnh báo cháy nổ nhưng ở đây tôi sử dụng cảm biến MQ02 và MQ135 cho đề tài luận văn tốt nghiệp của mình.

Mục tiêu nghiên cứu:

Để khắc phục các hậu quả do cháy nổ gây ra và làm giảm tỉ lệ thiệt hại xuống mức thấp nhất, mạch cảm biến khí sẽ có nhiệm vụ báo động cho người dùng khi có phát hiện những nguyên nhân gây cháy trong môi trường, giúp người sử dụng kịp thời ứng phó, đề phòng những chuyện không mong muốn xảy ra. Đối với những công ty lớn, tránh được những tổn thất không đáng có.

Chương 1. CƠ SỞ LÝ THUYẾT.

1.1. Phân loại cảm biến khí:

Cảm biến khí có nhiều loại, việc phân loại cảm biến khí có thể căn cứ vào các tính chất của từng loại khí. Gồm một số loại như sau:

- Đo nồng độ khí theo độ dẫn nhiệt của chất khí: phương pháp này dựa vào sự khác nhau về độ dẫn nhiệt của các chất khí. Một chất khí ở điều kiện nhất định có một độ dẫn nhiệt nhất định và độ dẫn nhiệt của hỗn hợp phụ thuộc vào độ dẫn nhiệt của các cấu tử.

- Đo nồng độ khí theo độ từ thẩm của khí: phương pháp này dựa trên tính chất từ của các loại khí. Chất khí nào có độ từ thẩm lớn sẽ bị nam châm hút, còn chất khí nào có độ từ thẩm thấp thì không chịu tác động của từ trường.

- Đo nồng độ khí theo khả năng hấp thụ bức xạ: phương pháp này dựa trên hiện tượng hấp thụ có chọn lọc các tia bức xạ của các chất khí.

- Đo nồng độ khí theo sự cháy của cấu tử cần phân tích.

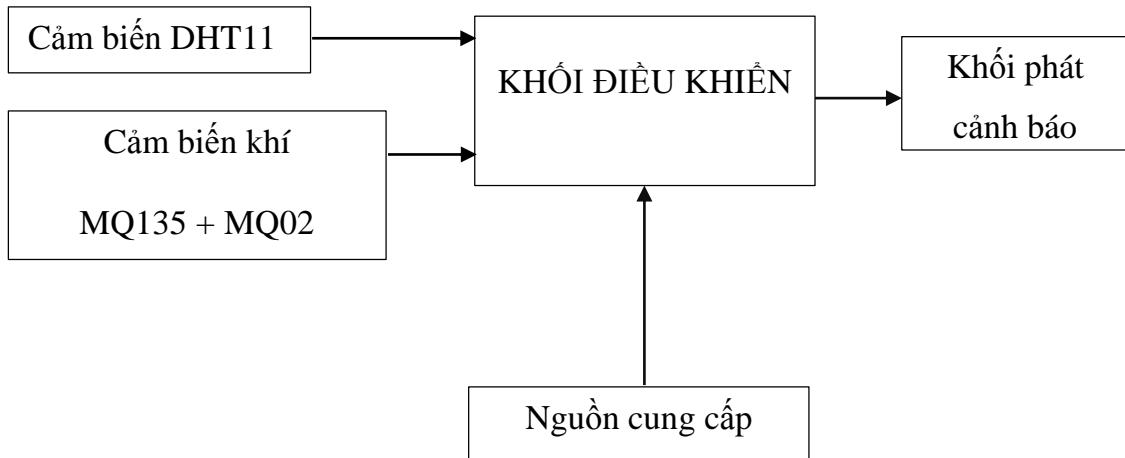
- Đo nồng độ khí bằng quang phổ định lượng.

1.2. Ứng dụng cảm biến khí:

Cảm biến thành phần khí được dùng để:

- Kiểm tra các khí gây hại cho con người.
- Kiểm tra khí thải độc hại gây ô nhiễm môi trường.
- Kiểm tra mức độ các khí có thể gây cháy nổ.
- Phát hiện các phân tử khí tiêu thụ hoặc sản sinh trong quá trình oxy hóa nhiên liệu.
- Kiểm tra tỉ lệ nhiên liệu với mục đích đảm bảo quá trình đốt cháy, tiết kiệm nhiên liệu.

1.3. Sơ đồ khối:



Hình 1. 1. Sơ đồ khối

a. Phân tích chức năng của từng khối:

- Khối nguồn: khối này tạo ra điện áp một chiều từ nguồn adapter 12V-DC với các đầu ra là 5V-DC và 12V-DC để cung cấp cho các linh kiện trong hệ thống.
- Khối cảm biến khí: khối cảm biến khí có nhiệm vụ nhận biết được sự xuất hiện của khí cần đo trong môi trường, cụ thể ở đây là khí CO₂ và LPG và đưa tín hiệu thông báo đến khối xử lý. Khi môi trường có khí nêu trên xuất hiện thì khối này nhận biết được lượng khí có trong môi trường đã đến mức cảnh báo hay chưa, rồi phát tín hiệu báo về khối xử lý.
- Khối cảm biến nhiệt độ: xác định nhiệt độ và độ ẩm trong môi trường và đưa tín hiệu đến khối xử lý. Từ đó hiệu chỉnh giá trị CO₂ đo được.
- Khối điều khiển: khối này có nhiệm vụ điều hành hoạt động chung của toàn bộ hệ thống. Nhận tín hiệu từ khối cảm biến và phát tín hiệu chấp hành cho khối cảnh báo, gửi thông báo tới màn hình LCD.
- Khối báo động: báo động cho người dùng biết chất lượng khí trong môi trường xung quanh cảm biến, xuất hiện vượt mức khí CO₂ hay nhiệt độ và độ ẩm dễ dẫn đến cháy nổ,...

- Khối hiển thị: hiển thị các tùy chọn mà ta đã lập trình sẵn thông qua màn hình LCD.

b. *Nguyên lý làm việc:*

Về mặt lý thuyết, khi xuất hiện các thành phần khí gây hại ở các khu vực được bảo vệ, các yếu tố môi trường (nồng độ khí gas, nồng độ khí CO₂, nhiệt độ, độ ẩm) thay đổi sẽ tác động lên đầu cảm biến. Khi các yếu tố đạt tới ngưỡng làm việc, thì các đầu cảm biến sẽ làm việc tạo ra tín hiệu truyền về trung tâm. Tại trung tâm của hệ thống sẽ diễn ra các hoạt động xử lý tín hiệu truyền về theo chương trình đã cài đặt để đưa ra tín hiệu thông báo khu vực đang trong tình trạng nguy hiểm thông qua còi báo động. Bên cạnh đó, sử dụng ứng dụng trên điện thoại di động – Blynk để theo dõi liên tục và ứng phó kịp thời thông qua Internet.

Đồng thời, các thiết bị ngoại vi tương ứng sẽ kích hoạt để phát tín hiệu báo động rò rỉ và thực hiện các nhiệm vụ đã đề ra. Quy trình hoạt động của bộ phát hiện cháy nổ là một quy trình khép kín.

Chương 2. CẢM BIẾN KHÍ.

2.1. Giới thiệu chung:

Cảm biến khí nói chung dùng để phát hiện các loại khí có trong môi trường, thực hiện chức năng mà người dùng mong muốn. Cụ thể ở đây, tôi dùng cảm biến MQ02 và MQ135 để phát hiện khí có khả năng gây cháy – LPG (Liquefied Petroleum Gas) và khí có nồng độ cao khi xảy ra hỏa hoạn – CO₂ theo thứ tự.

Được chế tạo từ vật liệu SnO₂ có độ dẫn điện thấp trong không khí sạch. Khi có khí dễ cháy xuất hiện, độ dẫn điện của cảm biến tăng lên, nồng độ của khí dễ cháy càng cao thì độ dẫn điện của SnO₂ càng cao và được tương ứng chuyển đổi thành mức tín hiệu điện. Trong môi trường có khí ô nhiễm, độ dẫn điện của cảm biến khí tăng tỉ lệ với nồng độ khí ô nhiễm.

Hai loại cảm biến này có khả năng phát hiện các chất khí độc hại có trong không khí như: Amoniac, hợp chất lưu huỳnh, hơi benzene, khói và nhiều khí độc hại khác. Với khả năng hoạt động lâu dài và ổn định.

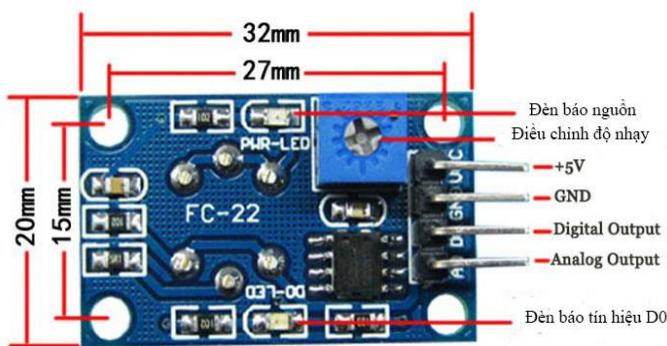
- MQ02 có độ nhạy cao với LPG (Liquefied Petroleum Gas), propane, hydrogen, methane (CH₄) và khí dễ bắt lửa khác.
 - MQ135 có độ nhạy cao với các khí NH₃, NO_x, alcohol, benzene, CO₂...
- Ưu điểm:
- Cảm biến ở diện rộng.
 - Độ nhạy cao với nhiều loại khí.
 - Dễ sử dụng.
 - Thời gian xử lý tín hiệu nhanh.
 - Độ bền cao và ổn định.
 - Chi phí thấp.

➤ Ứng dụng:

- Máy dò rò rỉ khí trong gia đình.
- Máy dò khí đốt trong công nghiệp.
- Máy dò khí cầm tay.

2.2. Sơ đồ chân và hình dạng:

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

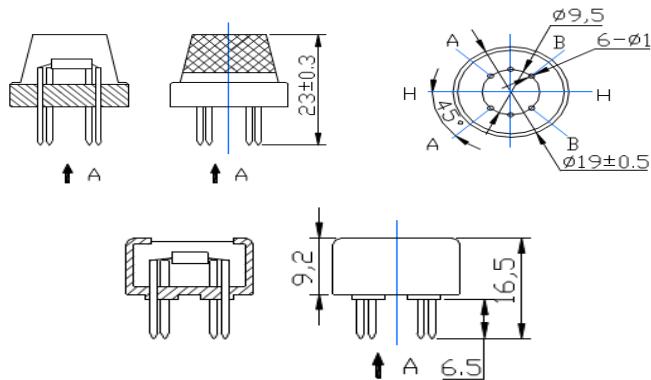


Hình 2. 1. Mặt sau cảm biến

Bảng 2. 1. Chân pin cảm biến

Pin	Miêu tả	Chức năng
GND	Ground	Nối đất
Dout	Digital Output	1. Tín hiệu ra: HIGH - Không có khí gas. - Đèn LED báo hiệu tắt. 2. Tín hiệu ra: LOW - Có khí gas. - Đèn LED báo hiệu mở.
Aout	Analog Output	Điện áp ngõ ra thay đổi theo nồng độ khí gas xung quanh cảm biến. - Điện áp đầu ra tăng → nồng độ khí gas tăng. - Điện áp đầu ra giảm → nồng độ khí gas giảm.
VCC	+5V	Kết nối với nguồn 5V.

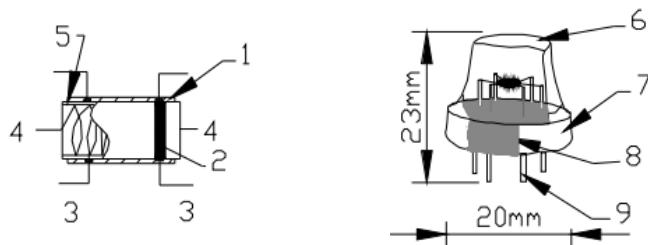
2.3. Kích thước:



Hình 2. 2. Kích thước cảm biến

Cảm biến MQ135 và MQ02 có dạng hình nón cụt với đường kính mặt đáy của cảm biến là $\varnothing = 19mm$, chiều cao của thân là 16.5mm, chiều cao của chân là 6.5mm với đường kính chân là $\varnothing = 0.6mm$.

2.4. Cấu trúc:



Hình 2. 3. Các bộ phận của cảm biến

Bảng 2. 2. Cấu trúc và vật liệu cấu thành cảm biến

Các bộ phận		Vật liệu
1	Gas sensing layer	SnO_2
2	Điện cực	Au
3	Dòng điện cực	Pt
4	Cuộn dây nóng	Hợp kim Ni – Cr
5	Ống trù	Al_2O_3
6	Mạng chống nổ	Lưới gạc bằng thép không gỉ (SUS316 100 – mesh)
7	Vòng kẹp	Cu mạ Ni
8	Chân pin	Cu mạ Ni

2.5. Nguyên lý hoạt động của cảm biến:

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 oxit 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.

Khi cảm biến phát hiện có khí, điện trở của lớp oxit 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 ,....

Oxit bán dẫn SnO_2 được gia nhiệt trong không khí khoảng $200^\circ\text{C} - 300^\circ\text{C}$ có khả năng phản ứng với các khí oxi hóa hoặc khí khử dẫn đến tính chất điện của oxit bán dẫn thay đổi do sự tương tác của các phân tử khí với bề mặt màng. Gồm 2 quá trình là:

- Hấp thụ và khuếch tán những phân tử khí trên bề mặt oxit bán dẫn, điều này phụ thuộc nhiệt độ của môi trường.
- Phản ứng của các phân tử khí dò và các phân tử bị hấp phụ hóa học trên bề mặt cảm biến.

Chính sự tương tác này làm thay đổi tính chất điện của vật liệu, dẫn đến thay đổi tín hiệu nhận được của thiết bị hay nói cách khác đó là sự chênh lệch về điện trở trước và sau khi tiếp xúc với khí dò.

Cụ thể là oxy hấp phụ trên bề mặt lớp bán dẫn và rút electron từ oxit bán dẫn tạo thành. Điều này dẫn đến việc hình thành vùng nghèo điện tích gần bề mặt và làm tăng khả năng dò khí của cảm biến. Khi có khí gây cháy trong môi trường, chất khí phản ứng với O^- và trả lại electron cho oxit bán dẫn, làm giảm điện trở của chất bán dẫn. Vì nồng độ oxi trong môi trường là hằng số, nên ở điều kiện ổn định, giá trị điện trở phụ thuộc vào nồng độ của khí.

Khi đặt vào cảm biến một điện áp, tùy thuộc vào giá trị điện trở của lớp bán dẫn mà điện áp ngõ ra của cảm biến có thể thấp hoặc cao.

2.6. Đặc tính kỹ thuật:

Bảng 2. 3. Điều kiện làm việc chuẩn

Ký hiệu	Tên thông số	Điều kiện kỹ thuật	Ghi chú
V _C	Điện áp mạch	5V \pm 0.1	AC hoặc DC
V _H	Điện áp làm nóng	5V \pm 0.1	AC hoặc DC
R _L	Điện trở suất	Có thể điều chỉnh	
R _H	Nhiệt điện trở	33Ω \pm 5%	Nhiệt độ phòng
P _H	Công suất tiêu thụ	Thấp hơn 800mW	

Bảng 2. 4. Điều kiện môi trường

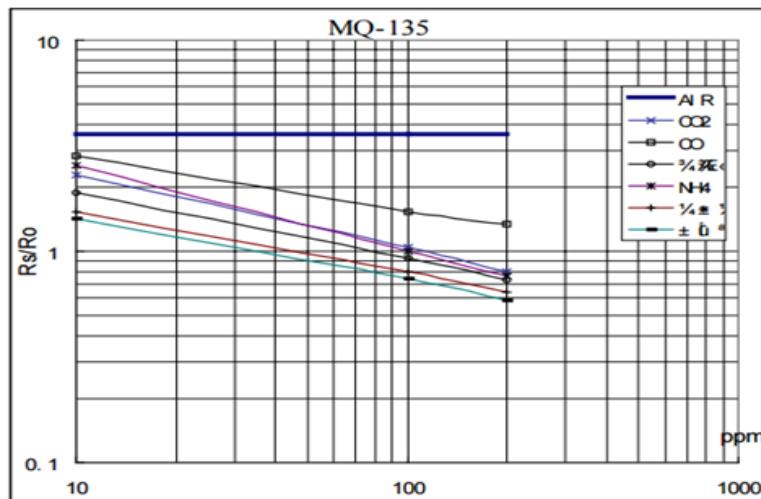
Ký hiệu	Tên thông số	Điều kiện kỹ thuật	Ghi chú
Tao	Nhiệt độ sử dụng	-20°C – 50°C	
Tas	Nhiệt độ bảo quản	-20°C – 70°C	
R _H	Độ ẩm môi trường	Thấp hơn 95% R _H	
O ₂	Nồng độ oxy	Nồng độ oxy 21% (điều kiện chuẩn) có thể ảnh hưởng độ nhạy.	Giá trị nhỏ nhất trên 2%.

Bảng 2. 5. Độ nhạy

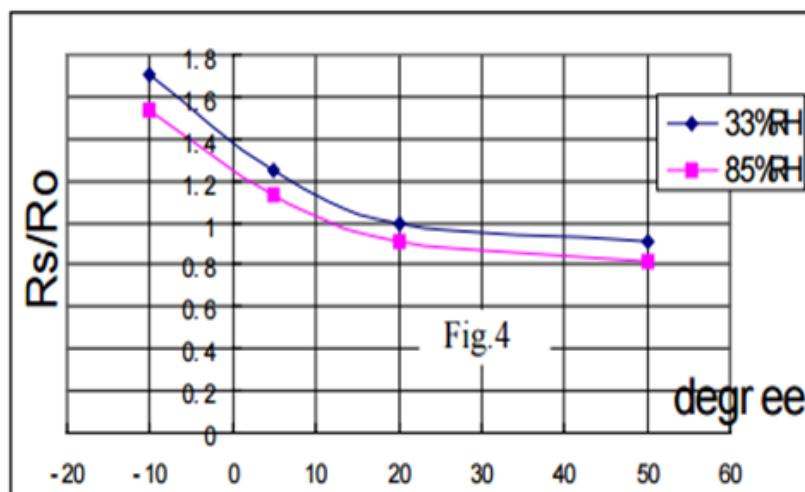
Ký hiệu	Tên thông số	Điều kiện kỹ thuật	Ghi chú
R _S	Độ nhạy điện trở	3kΩ – 30kΩ	
Điều kiện dò tiêu chuẩn	Nhiệt độ: 20°C \pm 2°C V _C : 5V \pm 0.1 Độ ẩm: 65% \pm 5% V _H : 5V \pm 0.1		Phạm vi nồng độ phát hiện: 10ppm – 300ppm NH ₃ 10ppm – 1000ppm Benzene 10ppm – 300ppm cồn
Thời gian làm nóng	Trên 24h		

❖ MQ135:

Hình 2.4 cho ta thấy đặc tính độ nhạy điển hình của cảm biến MQ135, trực tung thể hiện tỷ số (Rs/R_0) của cảm biến, hoành độ là nồng độ của các khí. Rs là điện trở đối với các khí khác nhau, R_0 là điện trở của cảm biến ở nồng độ 100ppm khí NH₃. Tất cả các thử nghiệm đều ở điều kiện thử nghiệm: nhiệt độ 20°C, độ ẩm 65%RH, nồng độ oxy 21%, RL = 20KΩ.



Hình 2.4. Đặc tính độ nhạy của cảm biến MQ135 với một vài loại khí

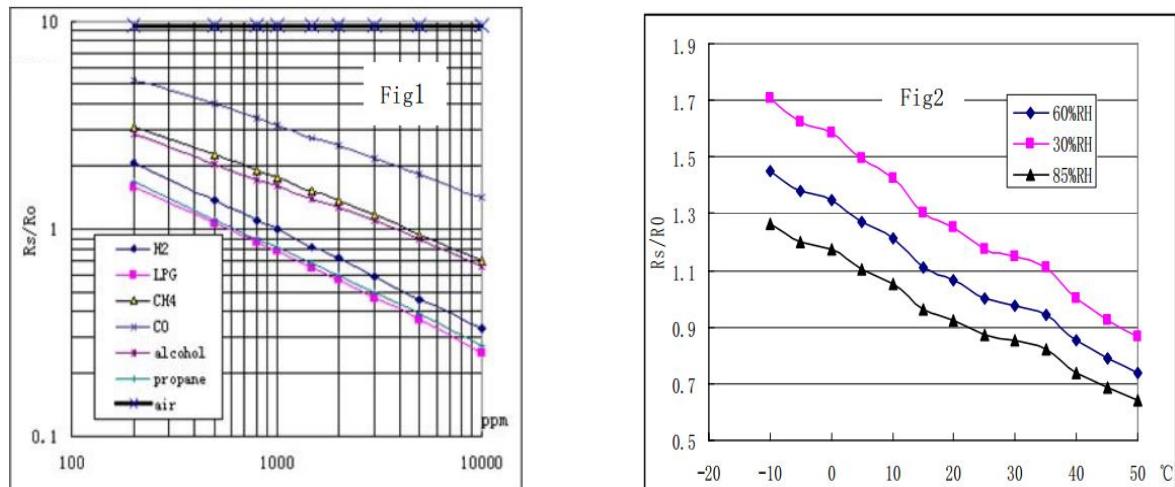


Hình 2.5. Ảnh hưởng nhiệt độ và độ ẩm

Hình 2.5 cho thấy sự phụ thuộc của MQ135 vào nhiệt độ và độ ẩm. Trục tung thể hiện tỷ số (Rs/R_0) của cảm biến, trục hoành thể hiện nhiệt độ môi trường. Rs là

điện trở của cảm biến ở 100 ppm khí NH₃ dưới nhiệt độ và độ ẩm khác nhau. R₀ là điện trở của cảm biến trong không khí ở nồng độ 100ppm NH₃, nhiệt độ 20°C, độ ẩm 33%RH.

❖ MQ02:



Hình 2. 6. Đặc tính độ nhạy và sự ảnh hưởng của nhiệt độ và độ ẩm lên MQ02

Hình 3.6, Fig1 cho thấy đặc tính độ nhạy của cảm biến MQ02 bằng cách xác định tỉ số điện trở của cảm biến (Rs/R₀), trực hoành thể hiện nồng độ khí. R_s là điện trở trong khí khác nhau, R₀ là điện trở của cảm biến trong 1000ppm H₂ và được đo ở điều kiện chuẩn.

Bên cạnh đó, Fig2 thể hiện sự phụ thuộc của MQ02 vào nhiệt độ và độ ẩm bằng cách xác định tỉ số điện trở của cảm biến (Rs/R₀), trực hoành thể hiện nhiệt độ. R_s là điện trở ở mức 1000ppm Butane trong nhiệt độ và độ ẩm khác nhau, R₀ là điện trở của cảm biến trong môi trường 1000ppm Methane, 20°C và 65% RH.

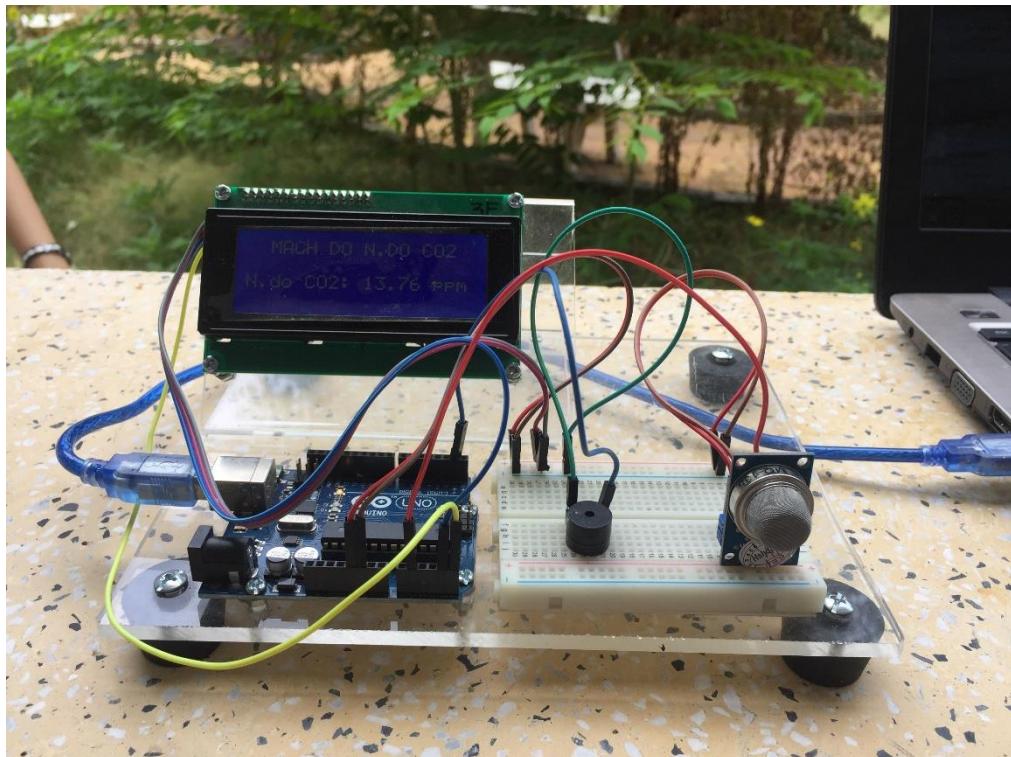
2.7. Những điều cần chú ý khi sử dụng cảm biến:

- Không được tiếp xúc với hơi silicon hữu cơ: hơi này làm cho cảm biến ngưng hoạt động. Cảm biến phải tránh tiếp xúc với các chất kết dính như silicon, cao su silic, nhựa có chứa silicon.

- Không tiếp xúc với các chất khí ăn mòn cao: nếu cảm biến với các chất khí ăn mòn nồng độ cao như H₂S, SO_x, Cl₂, HCl,... dẫn đến ăn mòn cấu trúc của cảm biến, nó cũng gây ra sự suy giảm độ nhạy.
- Hiệu suất của cảm biến sẽ giảm nếu tiếp xúc với muối của các kim loại kiềm hoặc tiếp xúc với các halogen như flo...
- Độ nhạy của cảm biến sẽ giảm khi phun hay nhúng nước.
- Tránh đóng băng bề mặt cảm biến, nếu không sẽ mất độ nhạy của cảm biến.
- Cấp điện áp sai: đối với 6 chân của cảm biến nếu điện áp cấp trên chân 1-3 hoặc 4-6 nó sẽ bị hỏng và không có tín hiệu khi cấp vào chân 2-4.
- Điều kiện môi trường sử dụng: ngưng tụ nước nhẹ sẽ ảnh hưởng nhỏ đến hiệu suất của cảm biến. Tuy nhiên, nếu nước ngưng tụ trên bề mặt cảm biến một khoảng thời gian, nhất định độ nhạy sẽ giảm.
- Nếu đặt cảm biến thời gian dài trong nồng độ khí quá cao sẽ ảnh hưởng đến đặc tính của cảm biến. Không tiếp xúc thời gian dài với môi trường bất lợi như nhiệt độ cao, độ ẩm cao, độ rung và chấn động lớn. Khi lưu trữ và bảo quản phải đúng cách.
- Hàn cảm biến tốt nhất là hàn bằng tay và nhiệt độ hàn, tốc độ hàn phải đạt yêu cầu: chất hàn phải chứa ít clo, tốc độ hàn 1 – 2 m/phút, nhiệt độ mỗi hàn $250 \pm 10^{\circ}\text{C}$.

2.8. Kết quả:

❖ MQ135:

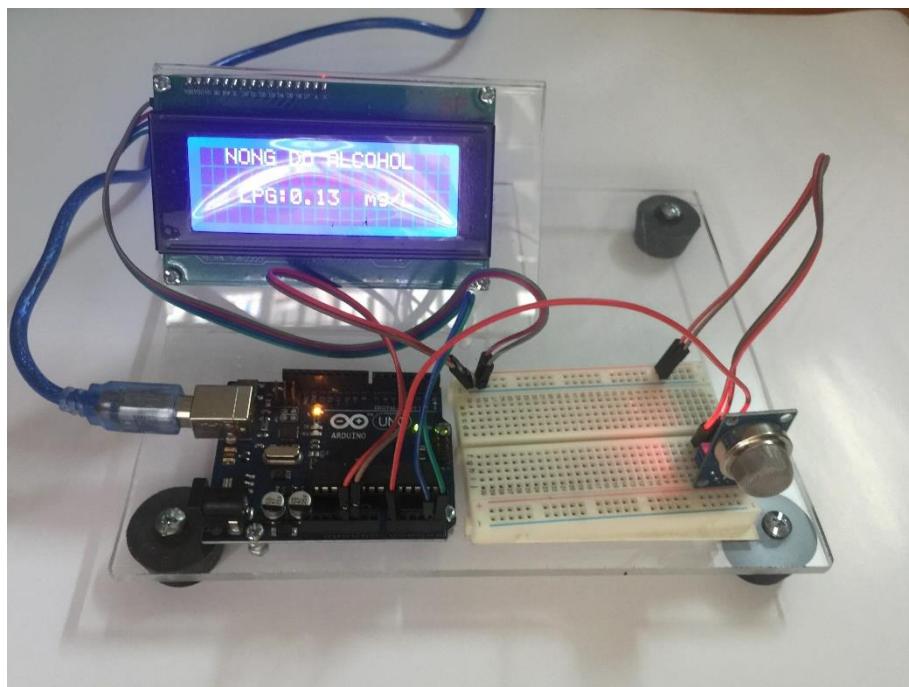


Hình 2. 8. Hình ảnh thực tế của mạch dùng MQ135

COM4 (Arduino/Genuino Uno)

MACH DO NONG DO CO2: 8.93ppm
MACH DO NONG DO CO2: 8.83ppm
MACH DO NONG DO CO2: 8.93ppm
MACH DO NONG DO CO2: 8.83ppm
MACH DO NONG DO CO2: 8.93ppm
MACH DO NONG DO CO2: 8.83ppm
MACH DO NONG DO CO2: 8.83ppm
MACH DO NONG DO CO2: 8.83ppm
MACH DO NONG DO CO2: 8.73ppm
MACH DO NONG DO CO2: 8.73ppm
MACH DO NONG DO CO2: 8.73ppm
MACH DO NONG DO CO2: 8.83ppm
MACH DO NONG DO CO2: 8.73ppm
MACH DO NONG DO CO2: 8.83ppm
MACH DO NONG DO CO2: 8.83ppm

Hình 2. 7. Xuất ra màn hình máy tính giá trị đo được

❖ MQ02:

Hình 2. 9. Hình ảnh thực tế của mạch dùng cảm biến MQ02

2.9. Ứng dụng của mạch:

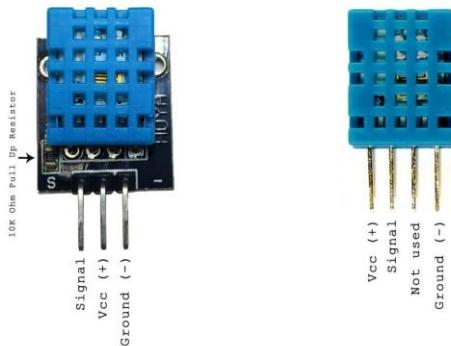
Mạch cảm biến khí gas MQ02 và chất lượng không khí MQ135 trong việc phòng chống cháy nổ dùng để kiểm tra nồng độ khí gas (hoặc một số chất khí gây cháy nổ khác), gây hại cho con người nhằm giảm sự ô nhiễm môi trường đồng thời bảo vệ sức khỏe cũng như tài sản con người.

Các tính năng của mạch:

- Kích thước nhỏ gọn.
- Nguồn cung cấp là dòng điện xoay chiều 220V hay nguồn 12V.
- Có độ nhạy cao và ít bị nhiễu.
- Nhiệt độ làm việc: 10°C đến 50°C.

2.10. Hướng phát triển:

a. Kết hợp cùng với cảm biến nhiệt độ và độ ẩm DHT11:



Hình 2. 10. Cảm biến nhiệt độ và độ ẩm

Cảm biến nhiệt độ và độ ẩm DHT11 là cảm biến rất thông dụng hiện nay vì chi phí rẻ, đo tốt trong khoảng độ ẩm 20-90%RH với sai số chỉ 5% và đo tốt ở nhiệt độ từ 0-50°C phù hợp với các thí nghiệm và điều kiện khí hậu ở Việt Nam ở mức chính xác tương đối mà ta cần và rất dễ lấy dữ liệu thông qua giao tiếp wire (giao tiếp digital 1 dây truyền dữ liệu duy nhất). Bộ tiền xử lý tín hiệu tích hợp trong cảm biến giúp bạn có được dữ liệu chính xác mà không phải qua bất kỳ tính toán nào.

DHT11 cấu tạo bao gồm cảm biến độ ẩm kiểu điện trở (Resistive-type Humidity), cảm biến nhiệt độ loại NTC (Negative Temperature Coefficient), và được kết nối với vi điều khiển loại 8bit.

Đặc tính kỹ thuật:

Cảm biến DHT11 hoạt động tốt trong môi trường phòng thí nghiệm, nông nghiệp, công nghiệp, khi sử dụng cảm biến DHT11 ta cần lưu ý đến những thông số kỹ thuật vì tính chất đặc trưng của nó như là:

- Tiêu thụ dòng tối đa từ 2.5 mA và điện áp để DHT11 sử dụng trong khoảng 3-5 V.
- Đo độ ẩm tốt trong khoảng 20-90%RH với sai số 5%.
- Tần số lấy mẫu tối đa 1Hz (1 giây/ 1 lần).

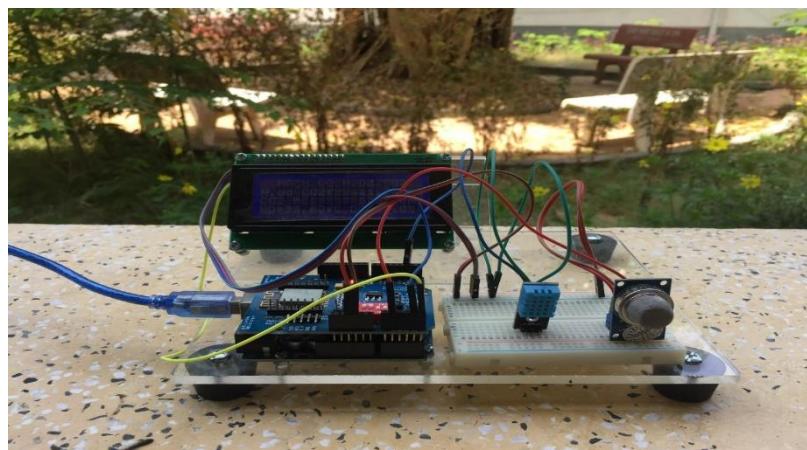
- Kích thước 15 mm x 12 mm x 5.5 mm.
- 4 chân, khoảng cách chân là 0.1 inch.
- Điều kiện bảo quản: giữ cảm biến trong khoảng nhiệt độ từ 10-40°C và độ ẩm trong khoảng <60% RH.

Nguyên lý hoạt động cảm biến DHT11:

Dựa trên 2 loại cảm biến là cảm độ ẩm (điện trở) và cảm biến nhiệt (NTC), 2 loại cảm biến này đóng vai trò là cầu phân áp khi môi trường bên ngoài thay đổi thì áp của cầu phân áp thay đổi theo đó cảm biến DHT11 chuyển tính hiệu điện áp đại diện cho độ ẩm và nhiệt độ (analog) thành tín hiệu số (digital).

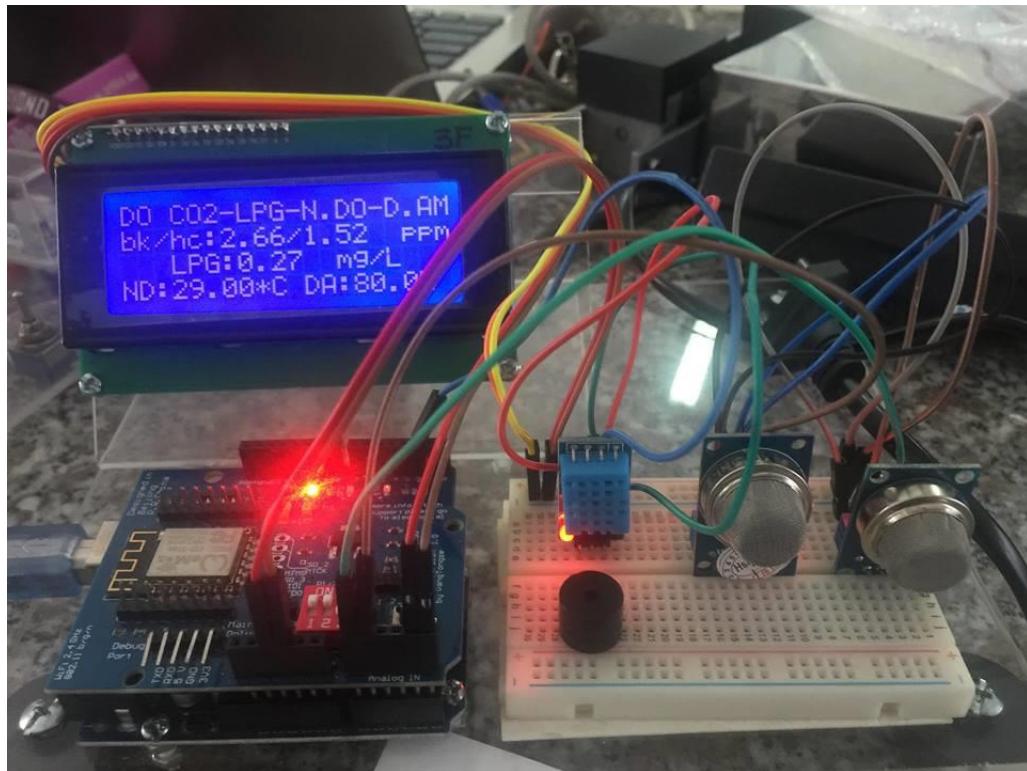
Ý nghĩa của việc kết hợp:

Nồng độ khí CO₂ trong không khí khi đo được chỉ là giá trị biểu kiến. Tuy nhiên, thực chất nồng độ khí còn bị ảnh hưởng từ các yếu tố môi trường như nhiệt độ, độ ẩm, áp suất... Vì vậy, việc kết hợp với cảm biến nhiệt độ và độ ẩm DHT11 giúp ta có được giá trị nồng độ CO₂ trong môi trường chuẩn hơn, hiệu chỉnh giá trị để có thể thông tin cho người dùng một cách chính xác.



Hình 2. 11. Kết hợp cảm biến khí và DHT11

b. Kết hợp 3 loại cảm biến và ứng dụng Blynk:



Hình 2. 13. Mạch kết hợp board wifi ÉP 8266 gửi dữ liệu vào điện thoại



Hình 2. 12. Hiển thị số liệu trên ứng dụng Blynk

Chương 3. BLYNK

3.1. Làm quen với Blynk:

a. Blynk là gì?

Blynk là một ứng dụng trên hệ điều hành IOS và Android để biểu diễn các thiết bị Esp8266, Arduino, Raspberry Pi và thiết bị khác qua Internet.

Blynk không bị ràng buộc với những phần cứng. Thay vào đó, nó hỗ trợ phần cứng cho bạn lựa chọn. Cho dù Arduino hoặc Raspberry Pi của bạn muốn kết nối đến Internet qua Wi-Fi, Ethernet hoặc chip Esp8266, Blynk sẽ giúp bạn làm việc và sẵn sàng theo dõi trên Internet.

b. Tại sao lại dùng Blynk?

Blynk thực ra là một ứng dụng trên điện thoại, cho phép người dùng có thể tạo ra giao diện và điều khiển thiết bị theo ý thích của cá nhân. Tôi lựa chọn Blynk vì một số lý do sau:

- Dễ sử dụng: với các thao tác đơn giản, chỉ việc vào Appstore (đối với hệ điều hành IOS) hoặc CHPlay (đối với hệ điều hành Android), cài đặt, sau đó đăng ký tài khoản và bắt đầu làm quen với ứng dụng.
- Đẹp và đầy đủ: giao diện của Blynk được thiết kế bắt mắt nhưng không quá cầu kỳ, sử dụng bằng cách kéo thả, bạn cần nút bấm, kéo thả nút bấm, bạn cần đồ thị, kéo thả đồ thị, bạn cần LCD, kéo thả LCD.



Hình 3. 1. Giao diện Blynk

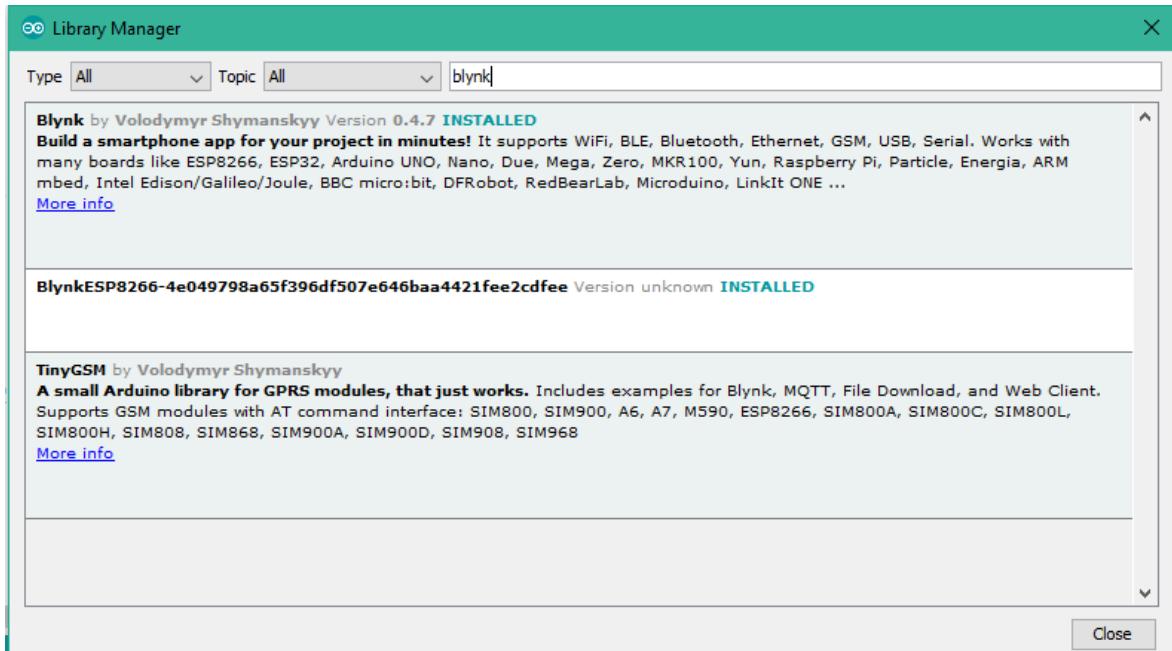
- Không phải lập trình Android hay IOS: Nếu như không có kiến thức về thiết kế app trên điện thoại thì việc điều khiển thiết bị từ chính smartphone của mình là điều vô cùng khó khăn và phức tạp. Nhờ Blynk thì chúng ta có thể bỏ qua bước lập trình tạo app. Có thể thử nhanh chóng và ứng dụng được dự án của mình vào thực tế.
- Thủ nghiệm nhanh chóng, có thể điều khiển giám sát bất kỳ nơi nào có Internet.

Tuy nhiên, ngoài những điểm lợi từ Blynk được nêu trên thì còn một số những hạn chế như phải mua energy để tạo được nhiều giao diện và chia sẻ giao diện cho người khác. Nhưng đối với một ứng dụng miễn phí cài đặt và đa nhiệm thì đây không hẳn là một vấn đề cần quan ngại.

3.2. Làm việc với Blynk:

Để kết nối ứng dụng Blynk và Arduino, trước tiên, ta phải tải thư viện của nó thông qua Arduino IDE.

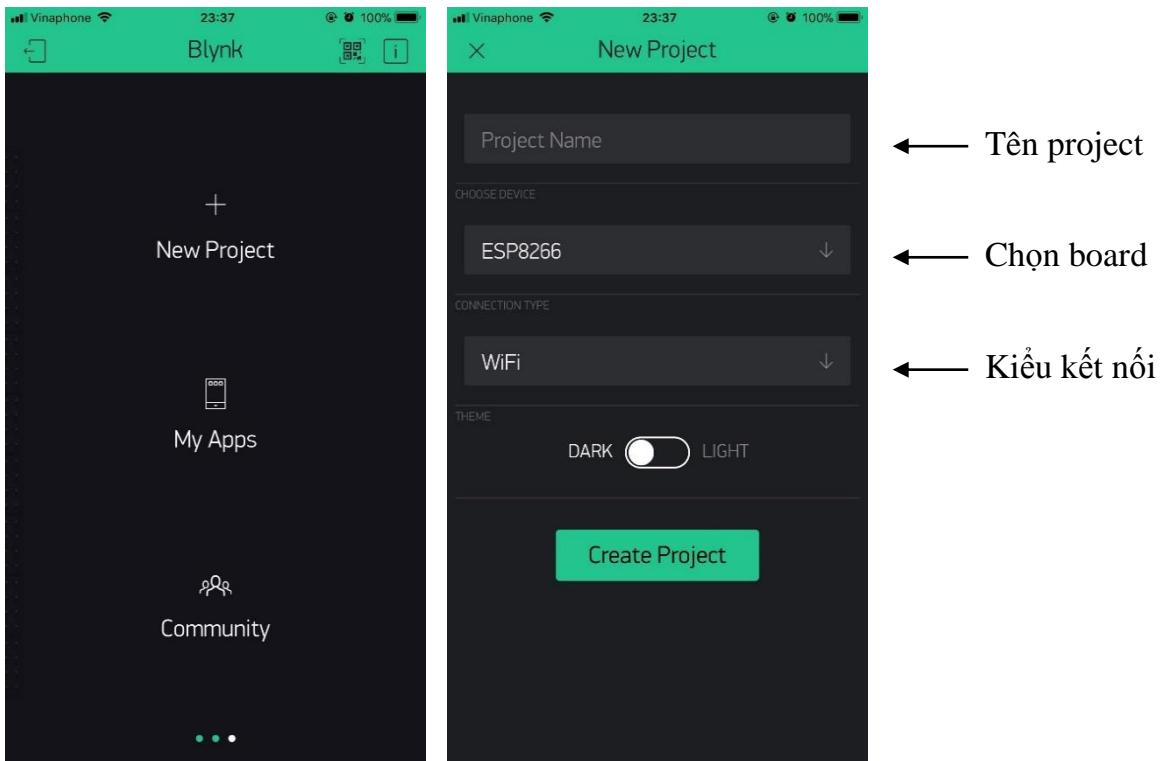
Sketch → Include Library → Manage Libraries



Hình 3. 2. Theme thư viện làm việc với Blynk

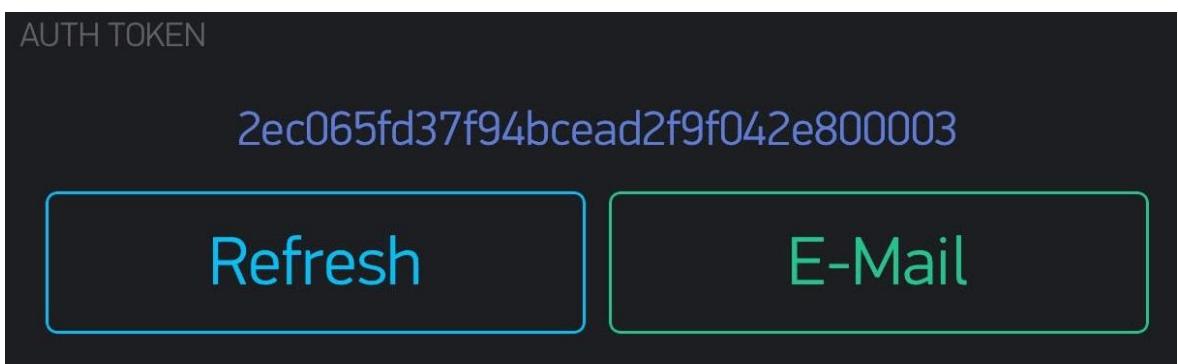
Các bước để tạo 1 giao diện làm việc trên Blynk:

- Bước 1: Tạo project.



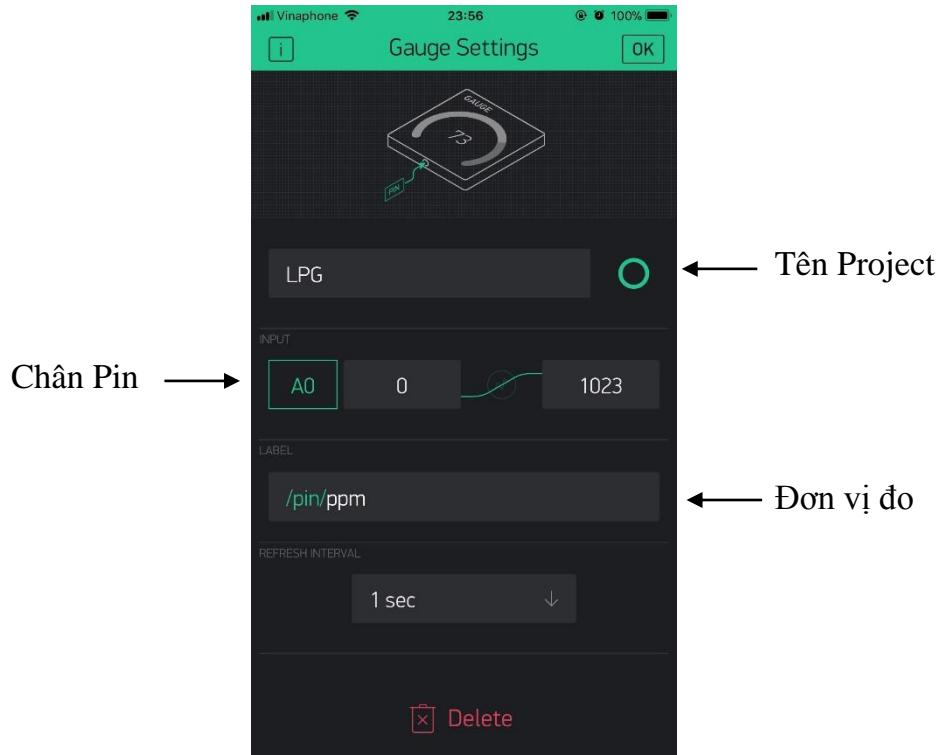
Hình 3. 3. Tạo project

Sau khi tạo 1 project, ta sẽ nhận được 1 mã Auth Token gửi qua E-mail mà mình đăng ký tài khoản ban đầu. Mã này sẽ dùng để kết nối với lập trình trên Arduino.



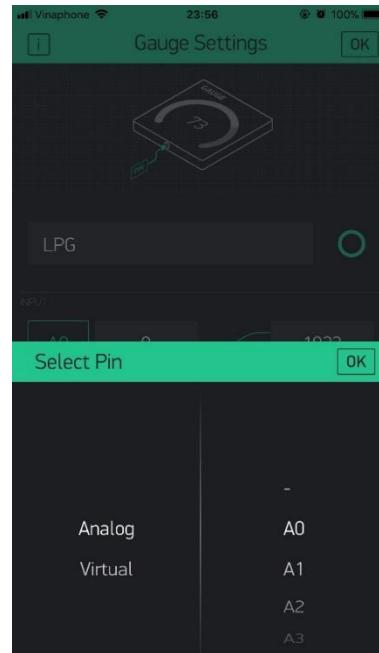
Hình 3. 4. Mã AUTH TOKEN

- Bước 2: Thêm giao diện hiển thị thông số cảm biến.



Hình 3. 5. Giao diện cài đặt thông số

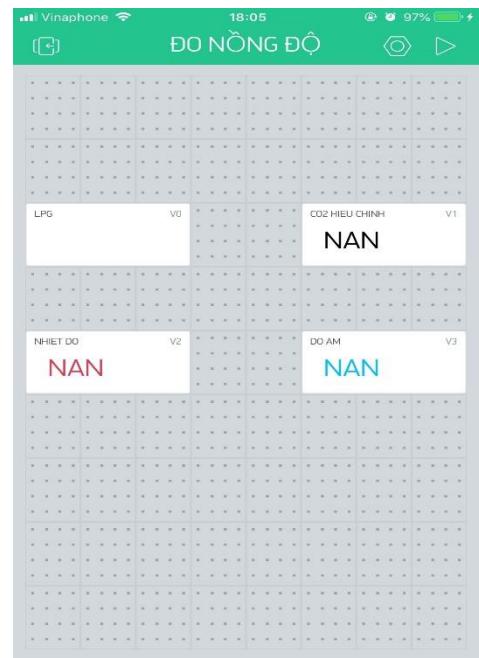
Ở chân Pin, ta có 2 mode chọn là Virtual và Analog tùy vào người dùng.



Hình 3. 6. Mode chọn chân pin

Sau khi hoàn tất việc cài đặt thông số, ta sẽ có giao diện như hình bên.

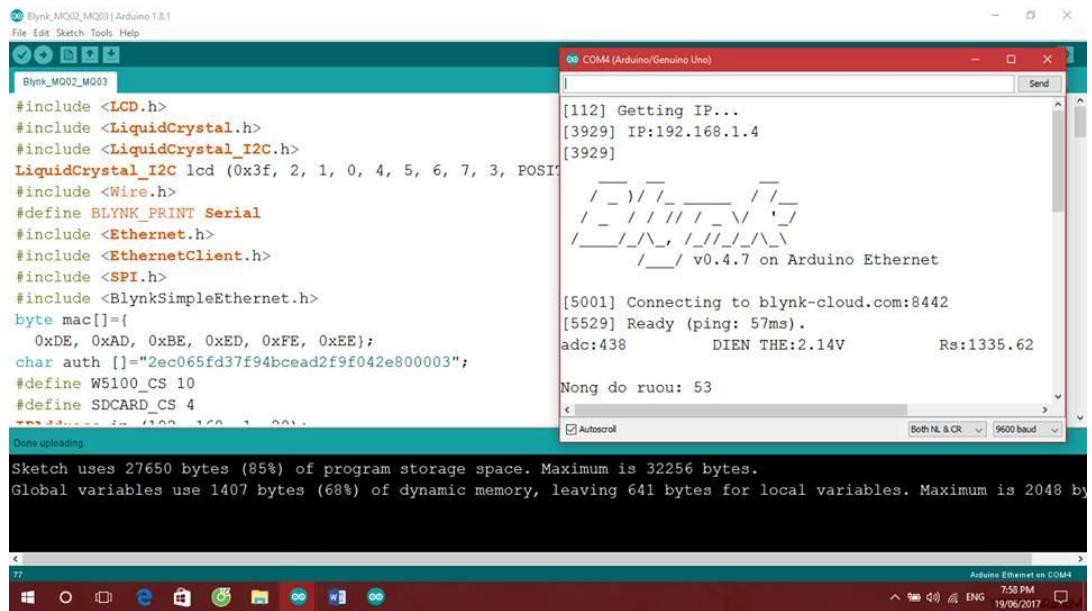
Ngoài chọn chế độ hiển thị là Labeled Value như hình, Blynk còn nhiều chế độ hiển thị khác cho người dùng lựa chọn. Ví dụ như: Value Display, Gauge, LCD, Super Chart



Hình 3. 7. Giao diện hiển thị trên điện thoại

❖ Kết quả:

Khi chương trình chạy, trên màn hình máy tính, ta sẽ thấy hiện như sau:



Hình 3. 8. Giao diện Blynk trên máy tính

KẾT LUẬN.

Qua việc thực hiện luận văn “ỨNG DỤNG CẢM BIẾN KHÍ MQ02 – MQ135 TRONG VIỆC PHÒNG CHÁY”, tôi đã đạt được các kết quả như sau:

Về lý thuyết:

Đã nghiên cứu và giải thích được hoạt động của cảm biến, chủ yếu là cảm biến về khí, thông qua đó giúp tôi hiểu rõ hơn các lý thuyết đã học trong các học phần kỹ thuật điện tử, cảm biến trong đo lường và tính chất của một số mạch điện tử khác ví dụ mạch cảm biến thân nhiệt, mạch cảm biến rung...

Về thực nghiệm:

Dựa vào kiến thức khi học và các tài liệu giáo viên hướng dẫn cung cấp, tôi đã thiết kế thành công mạch.

Rèn luyện được kỹ năng thiết kế mạch điện.

Tóm lại: Kết quả thu được từ thực nghiệm phù hợp với lý thuyết và đã hoàn thành được mục tiêu mà luận văn đã đề ra.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Phạm Quang Huy, Lê Cảnh Trung – Lập trình điều khiển với Arduino – NXB KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT.
- [2]. Phạm Quang Huy, Lê Cảnh Trung – Vi điều khiển và ứng dụng Arduino (dành cho người tự học) – NXB BÁCH KHOA HÀ NỘI.
- [3]. Nguyễn Trí Tuấn (5/2016) – Giáo trình Cảm biến – NXB Đại học Cần Thơ.

WEB THAM KHẢO

[1].<http://www.circuitbasics.com/how-to-set-up-the-dht11-humidity-sensor-on-an-arduino/>

[2].<https://akizukidenshi.com/download/ds/aoSong/DHT11.pdf>

[3].<https://aprendiendoarduino.wordpress.com/2016/11/06/elementos-hw-del-curso/>

[4].<https://core-electronics.com.au/arduino-uno-r3.html>

[5].<https://www.mouser.com/ds/2/321/605-00008-MQ-2-Datasheet-370464.pdf>

[6].<http://vimach.net/threads/bai-1-lam-quen-voi-altium.172/>

[7]. <https://www.blynk.cc/>

[8]. <https://blynk.vn/>

