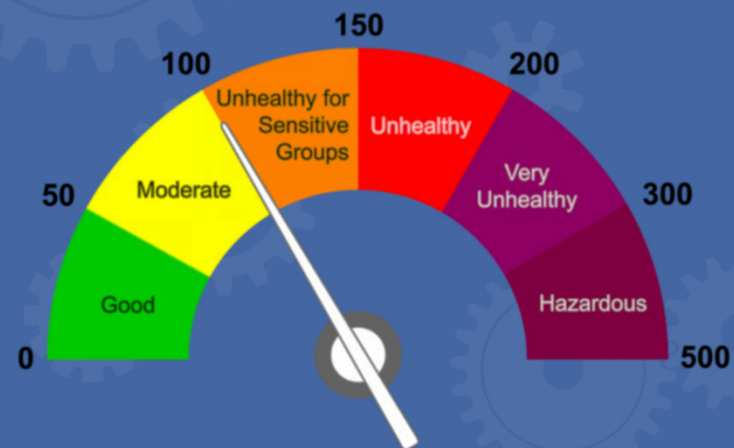


# DỰ ÁN MÔN HỌC CẢM BIẾN

## THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG HỆ THỐNG CẢM BIẾN GIÁM SÁT CHẤT LƯỢNG KHÔNG KHÍ TRONG NHÀ

**GVHD: TS. Lê Quốc Huy**

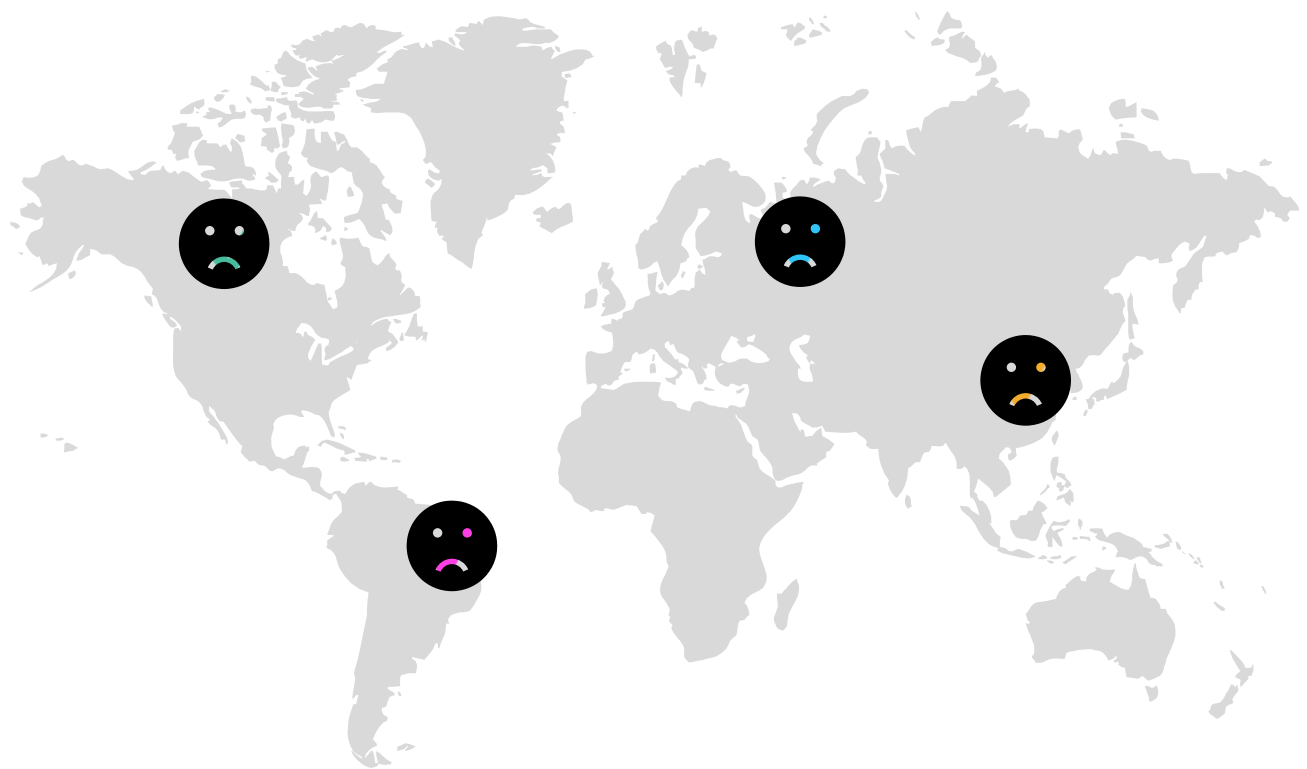
**Nhóm 3 : Trần Kế Hưng  
Nguyễn Gia Huy  
Nguyễn Tiến Minh**



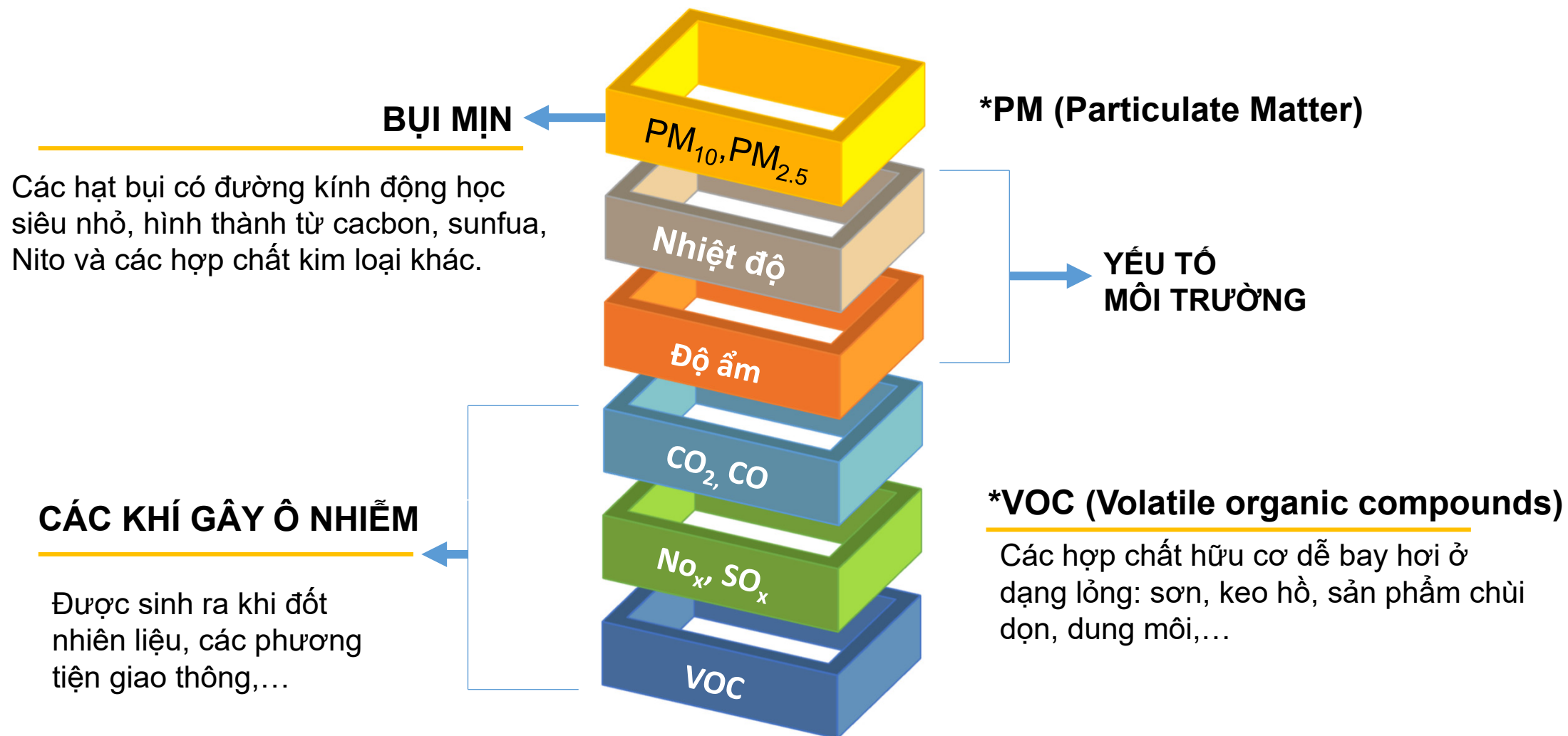
# ĐẶT VẤN ĐỀ

Tình hình môi trường hiện nay trên thế giới nói chung và nước ta nói riêng?

Một số hệ lụy khi chất thải ra môi trường đạt các ngưỡng đáng báo động.



# CÁC THUỘC TÍNH CƠ BẢN



# TÁC HẠI CỦA VIỆC Ô NHIỄM KHÔNG KHÍ NHÀ Ở

## Nhiệt độ

Đảm bảo điều kiện sinh hoạt và làm việc

## Độ ẩm

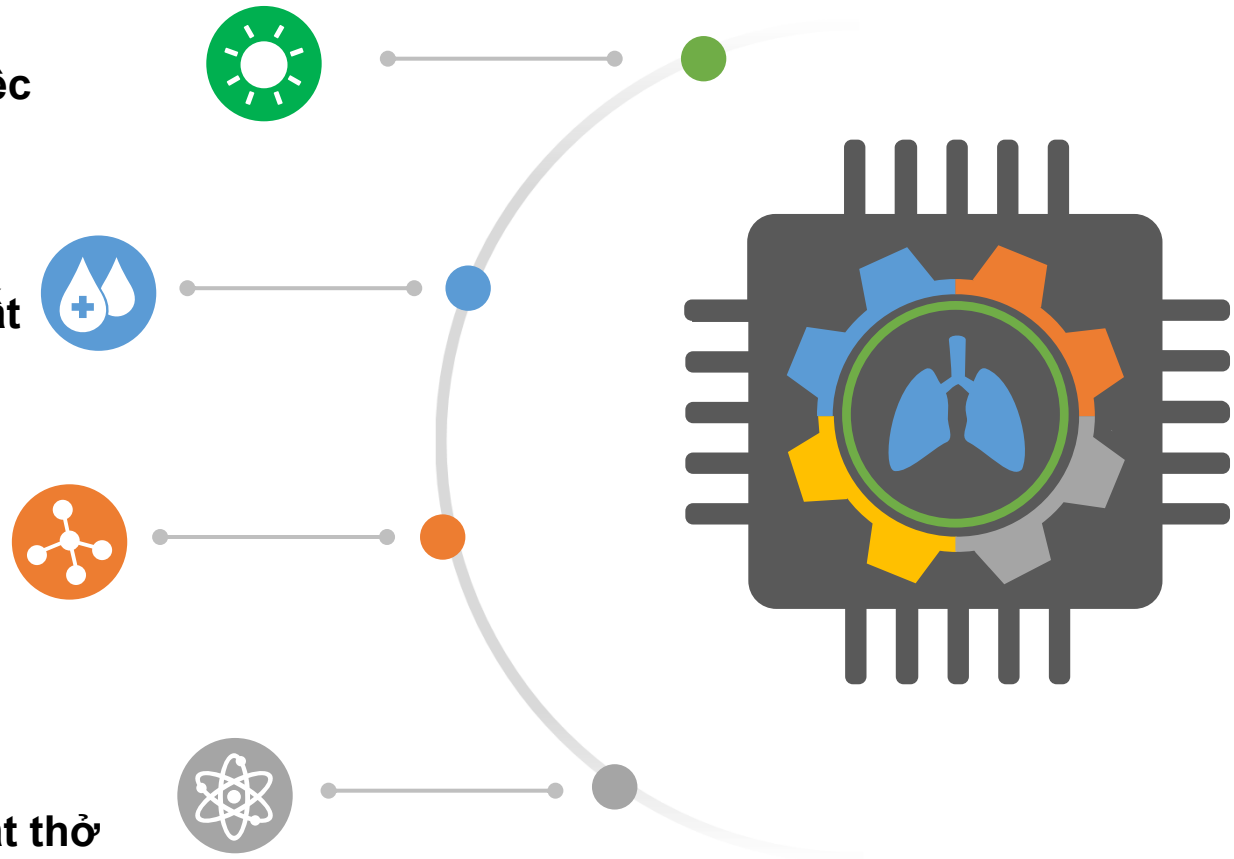
Gây nguy hại đến các thiết bị điện tử, nội thất

## Bụi mịn

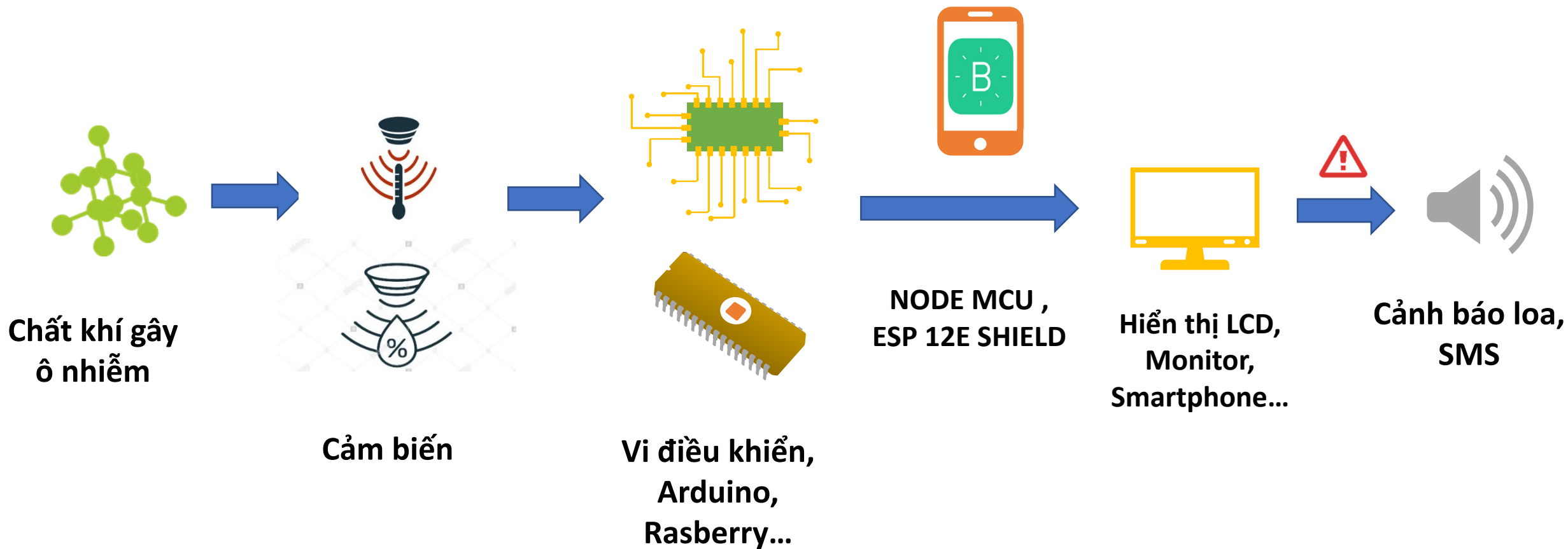
Ảnh hưởng nghiêm trọng đến đường hô hấp

## Khí CO

Có thể gây nhiễm độc khí CO hoặc ngạt thở



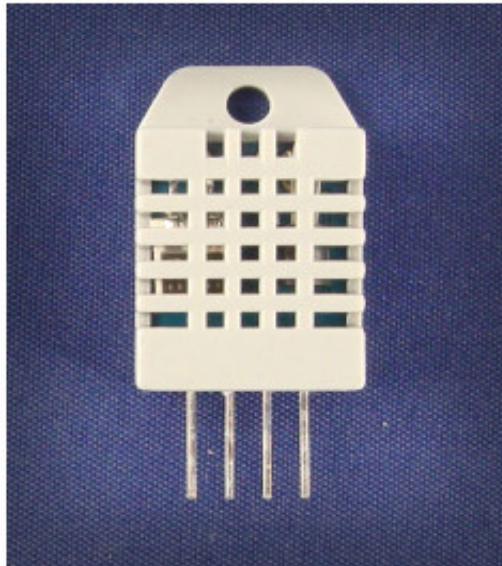
## Ý TƯỞNG THIẾT KẾ



# CÁC ĐẠI LƯỢNG CẦN ĐO

	NHIỆT ĐỘ	ĐỘ ẨM	MẬT ĐỘ BỤI MỊN	NỒNG ĐỘ CO
DẢI ĐO	0 – 50°C	10-90%	0-500 $\mu g/m^3$	0-200 ppm
CHU KỲ LẤY MẪU	5p/lần	5p/lần	15p/lần	15p/lần
SAI SỐ CHẤP NHẬN	$\pm 0.5^\circ$	$\pm 2-5\%$	10 $\mu g/m^3$	2 ppm
TỐC ĐỘ ĐÁP ỨNG	1-2s	1-2s	1-2s	1-2s

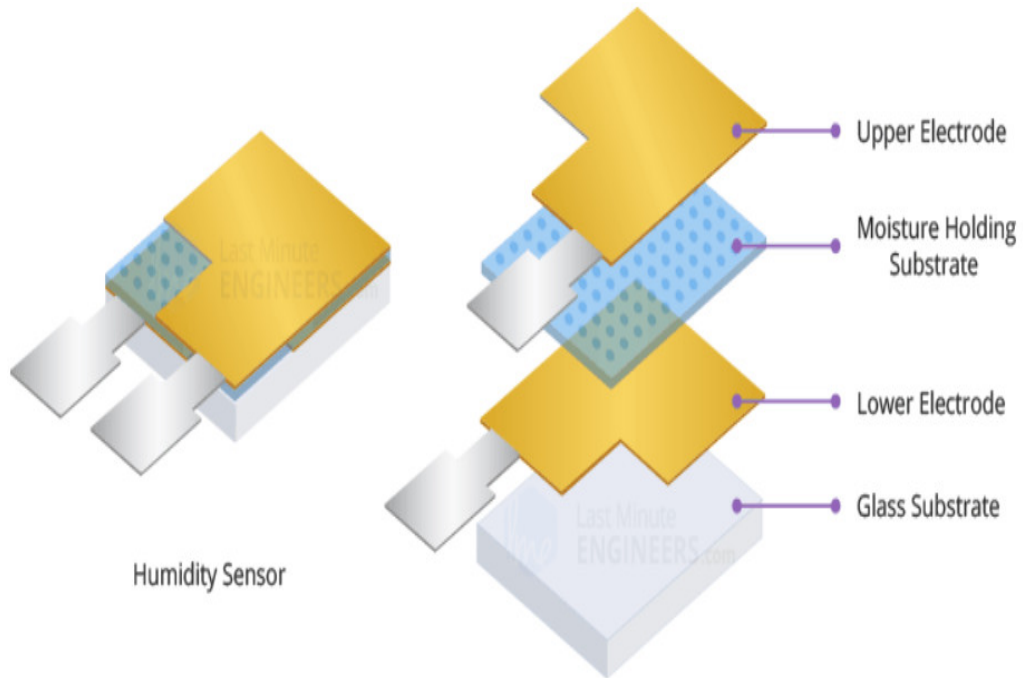
# CẢM BIẾN NHIỆT ĐỘ



*DHT22*

Tín hiệu ra	: Digital
Dải đo độ ẩm	: 0 - 100% $\pm$ 2%-5%
Độ phân giải	: 0.1%
Dải đo nhiệt độ	: -40 – 80 °C $\pm$ 0.5 °C
Độ phân giải	: 0.1 °C
Chu kỳ lấy mẫu	: 2s

# CẢM BIẾN NHIỆT ĐỘ

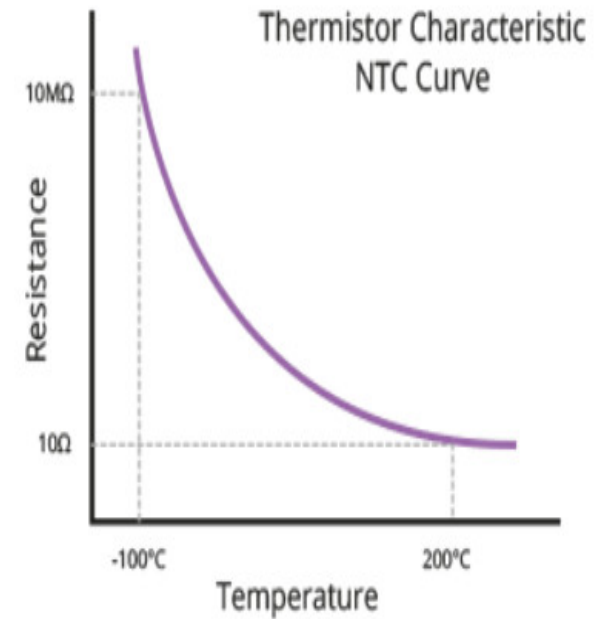


Internal Structure of Humidity Sensor

Cảm biến độ ẩm



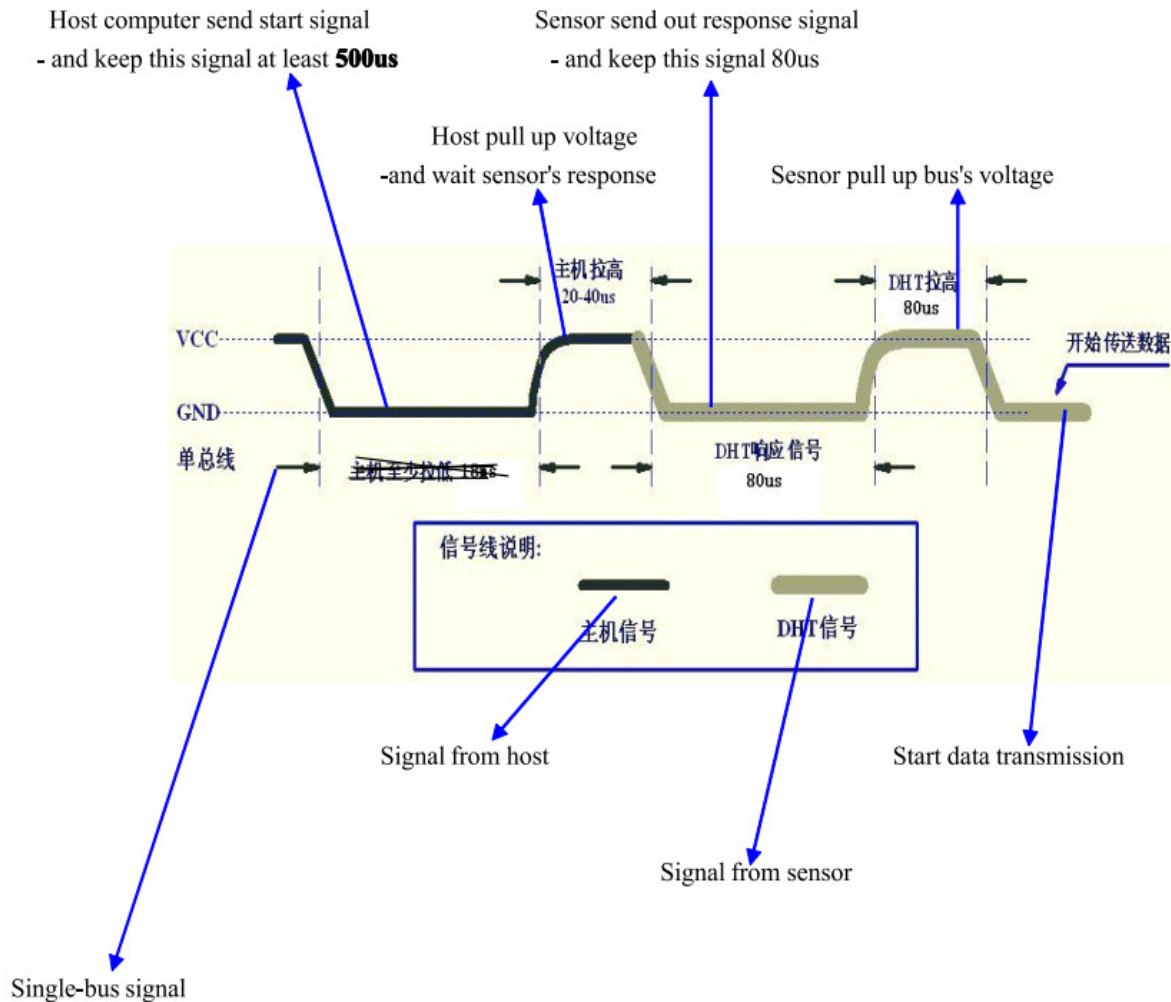
NTC Thermistor



Nhiệt điện trở và đồ thị đặc tính



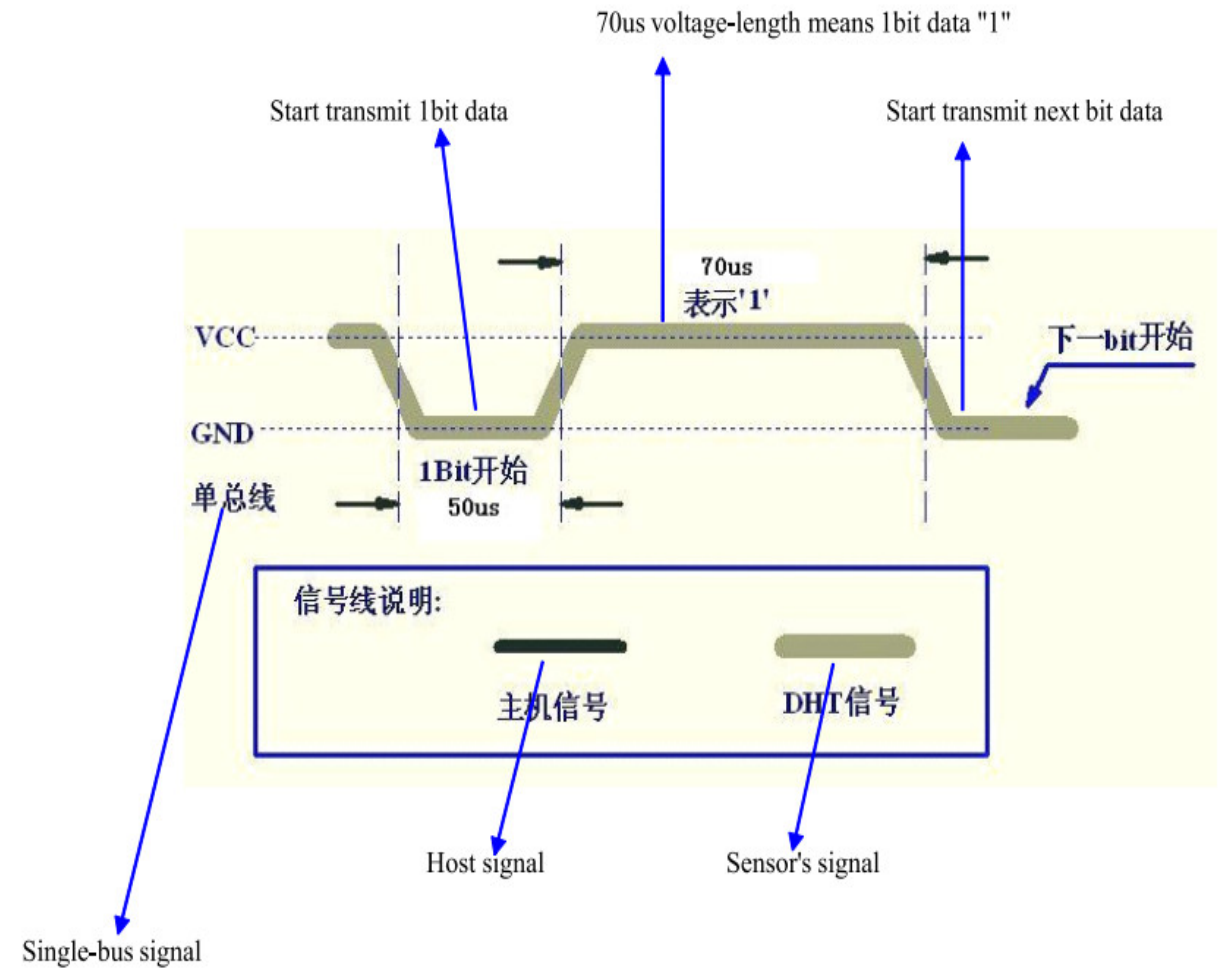
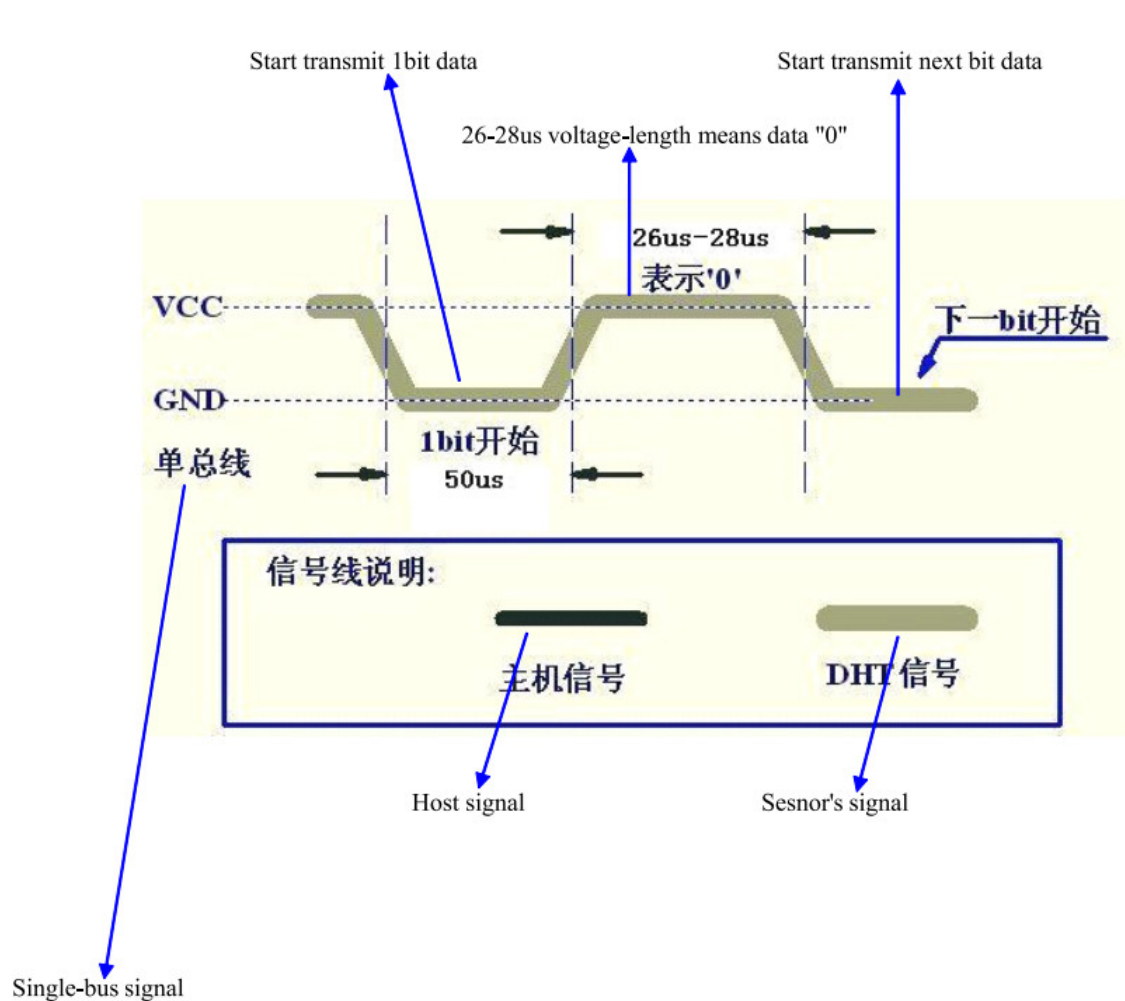
# CẢM BIẾN NHIỆT ĐỘ



Giao thức truyền thông : 1-Wire (Single Bus)

DATA = 8 bit phần nguyên của độ ẩm + 8 bit thập phân độ ẩm + 8bit số nguyên nhiệt độ + 8 bit thập phân nhiệt độ + 8 bit kiểm tra tổng

# CẢM BIẾN NHIỆT ĐỘ



# CẢM BIẾN NHIỆT ĐỘ

Sử dụng thư AM232X của Rob Tillaart để lập trình cho cảm biến DHT22

```
#include <DHT.h>
#include <DHT_U.h>
#define DHTPIN 12
#define DHTTYPE DHT22
```

```
void setup()
{
    dht.begin();
}

void loop()
{
    int    h = dht.readHumidity();
    float  t = dht.readTemperature();

}
```

# CẢM BIẾN MẬT ĐỘ BỤI



Cảm biến PMS7003

Giao thức truyền thông

Dải đo bụi PM2.5

Sai số

Độ phân giải

Chu kỳ lấy mẫu

: UART

: 0 – 500  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

:  $\pm 10\% \sim 100\text{-}500 \mu\text{g}/\text{m}^3$

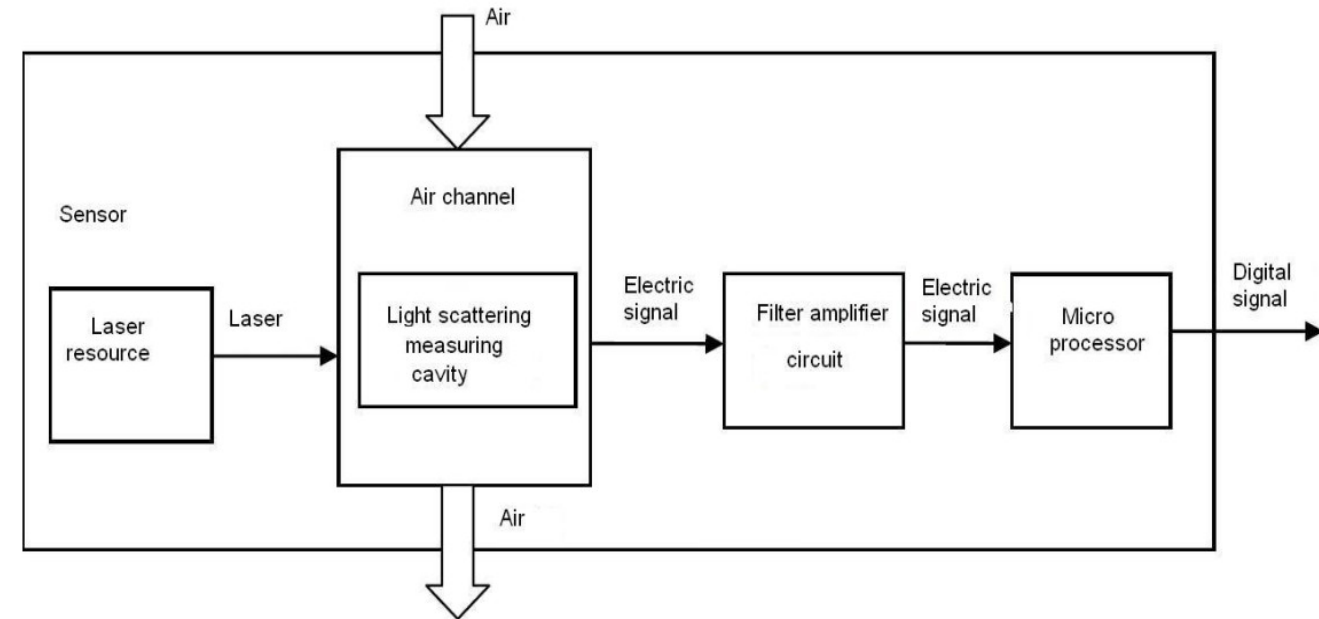
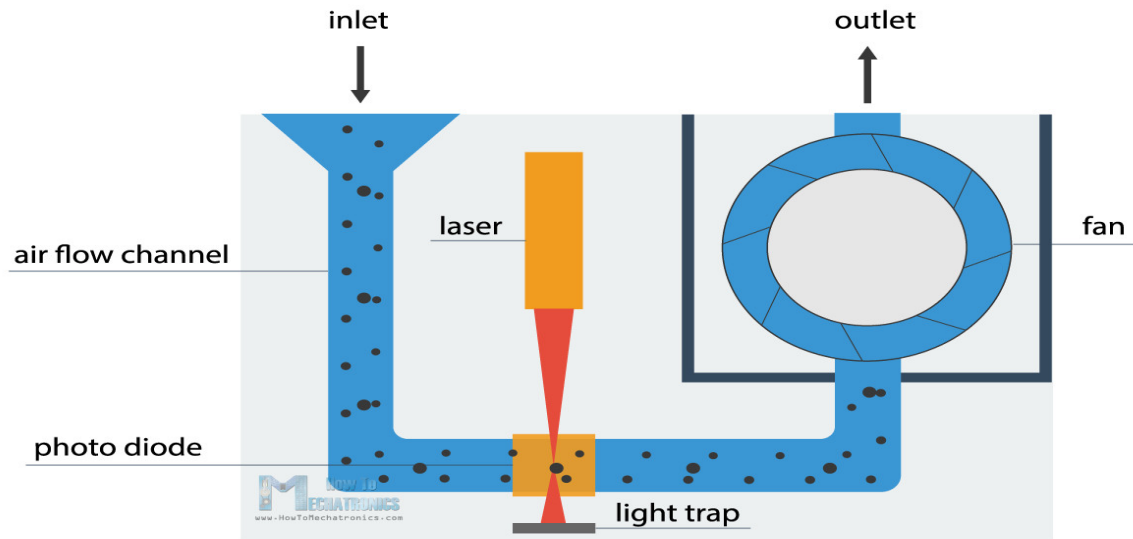
$\pm 10 \mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 0\text{-}100 \mu\text{g}/\text{m}^3$

: 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

: 2s

# CẢM BIẾN MẬT ĐỘ BỤI

PM2.5 Sensor Working Principle - Laser Scattering



Phương pháp đo :Tán xạ laser (Laser Scattering)

Ưu điểm : Có thể phát hiện được nhiều loại hạt với kích thước khác nhau

Nhược điểm : Nồng độ bụi được tính toán bằng vi xử lý nên sẽ ảnh hưởng đến độ chính xác của phép đo

# CẢM BIẾN MẬT ĐỘ BỤI

0	Byte bắt đầu 1	0x42
1	Byte bắt đầu 2	0x4d
2	Kích thước khung truyền high 8 bits	2x13 + 2 (data + check bytes)
3	Kích thước khung truyền low 8 bits	
4	Data 1 cao 8 bits	PM1.0 đơn vị : $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CF=1)
5	Data 1 thấp 8 bits	
6	Data 2 cao 8 bits	PM2.5 đơn vị : $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CF=1)
7	Data 2 thấp 8 bits	
8	Data 3 cao 8 bits	PM1.0 đơn vị : $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CF=1)
9	Data 3 thấp 8 bits	
10	Data 4 cao 8 bits	PM1.0 đơn vị : $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (under atmospheric environment)
11	Data 4 thấp 8 bits	
12	Data 5 cao cao 8 bits	PM2.5 đơn vị : $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (under atmospheric environment)
13	Data 5 thấp 8 bits	
14	Data 6 cao 8 bits	PM10 đơn vị : $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (under atmospheric environment)
15	Data 6 thấp 8 bits	
16	Data 7 cao 8 bits	Số lượng của hạt có kích thước ngoài 0.3um trong 0.1 L không khí
17	Data 7 thấp 8 bits	

18	Data 8 cao 8 bits	Số lượng của hạt có kích thước ngoài 1.0um trong 0.1 L không khí
19	Data 8 thấp 8 bits	
20	Data 9 cao 8 bits	Số lượng của hạt có kích thước ngoài 1.0um trong 0.1 L không khí
21	Data 9 thấp 8 bits	
22	Data 10 cao 8 bits	Số lượng của hạt có kích thước ngoài 2.5um trong 0.1 L không khí
23	Data 10 thấp 8 bits	
24	Data 11 cao 8 bits	Số lượng của hạt có kích thước ngoài 5.0um trong 0.1 L không khí
25	Data 11 thấp 8 bits	
26	Data 12 cao 8 bits	Số lượng của hạt có kích thước ngoài 10um trong 0.1 L không khí
27	Data 12 thấp 8 bits	
28	Data 13 cao cao 8 bits	
29	Data 13 thấp 8 bits	
30	Data and Check high 8 bits	Check code = Start character 1+2+data...+data13 thấp 8bits
31	Data and Check thấp 8 bits	

# CẢM BIẾN MẬT ĐỘ BỤI

Cài đặt giao thức truyền thông UART :

```
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial PMS(6, 7); // RX/TX

#define LENG 31 //0x42 + 31 bytes = 32 bytes
```

```
void getPM2_5(){
    PMS.listen();
    int chksum=0, res=0;
    unsigned char pms[LENG];
    if(PMS.find(0x42))
    {
        PMS.readBytes(pms, LENG);
        for(int i=0; i<29; i++)
        {
            chksum+=pms[i];
        }
        if(pms[0]!=0x4d)
        {
            Serial.println("ERROR");
            return res;
        }
        String sPM2_5 = String(pms[11]) + String(pms[12]);
        PM2_5 = sPM2_5.toInt();
        return PM2_5;
    }
}
```

# CẢM BIẾN NỒNG ĐỘ CO

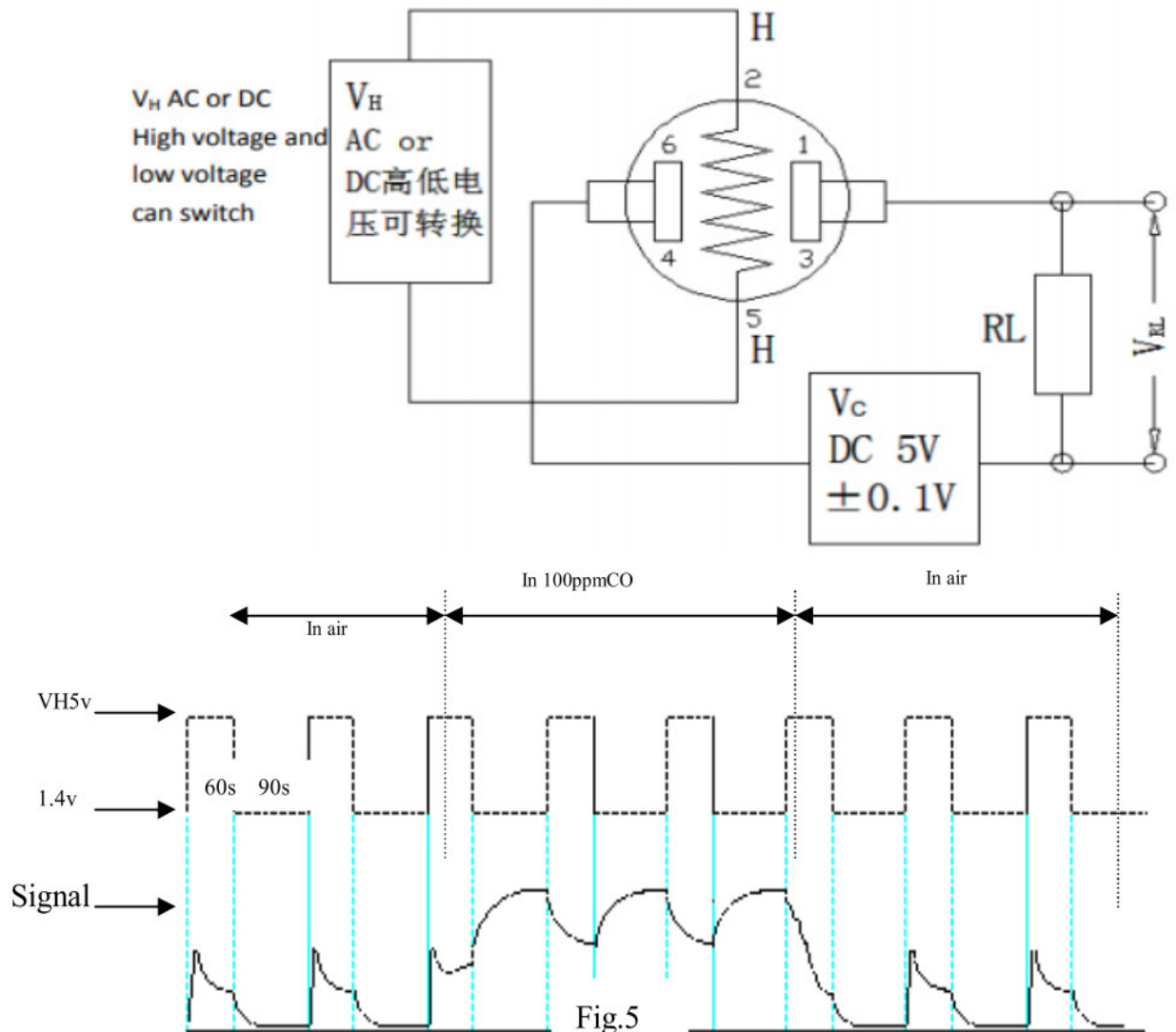


*Cảm biến MQ7*

Tín hiệu đầu ra	: Analog và Digital
Dải đo	: 20 – 2000 ppm
Độ phân giải	: 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Chu kỳ lấy mẫu	: 150s



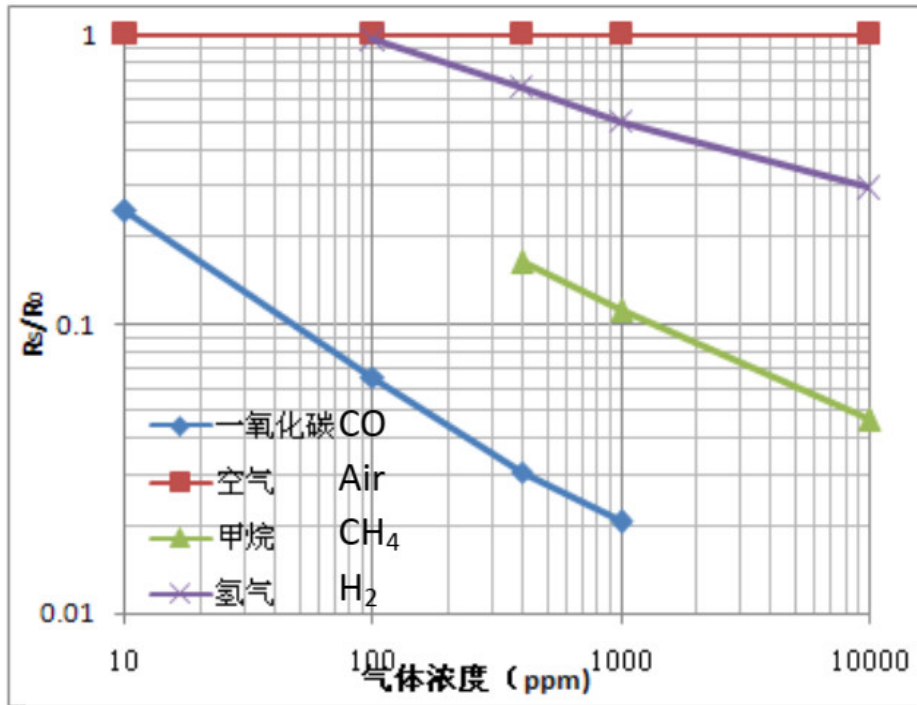
# CẢM BIẾN NỒNG ĐỘ CO



$V_C$  : Nguồn nuôi  
 $V_H$  : Điện áp làm nóng  
 $V_{RL}$  : Điện áp điện trở  $R_L$

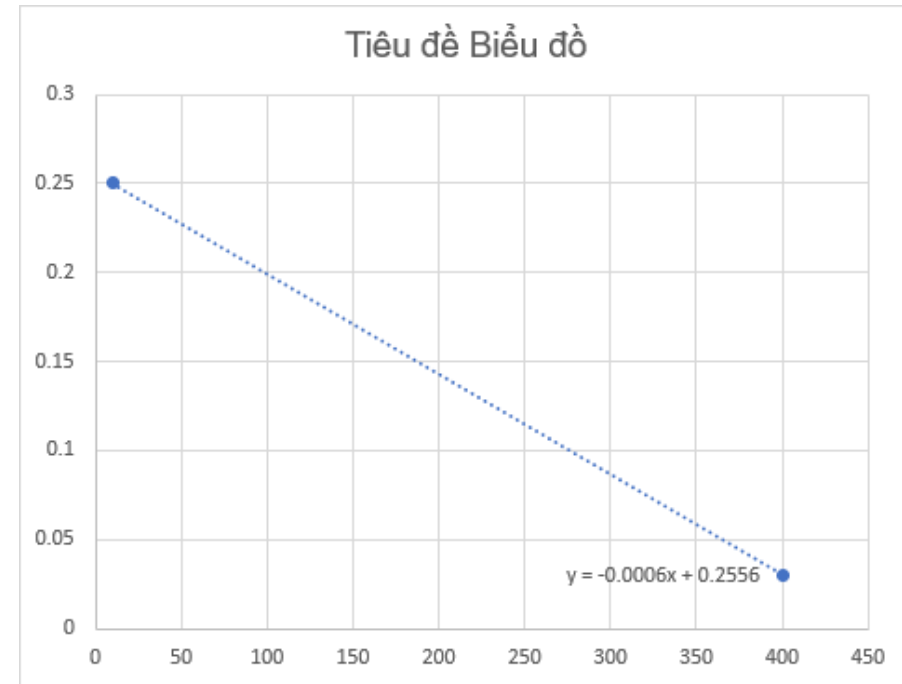
Nguồn : Datasheet

# CẢM BIẾN NỒNG ĐỘ CO



Đường cong đặc tính

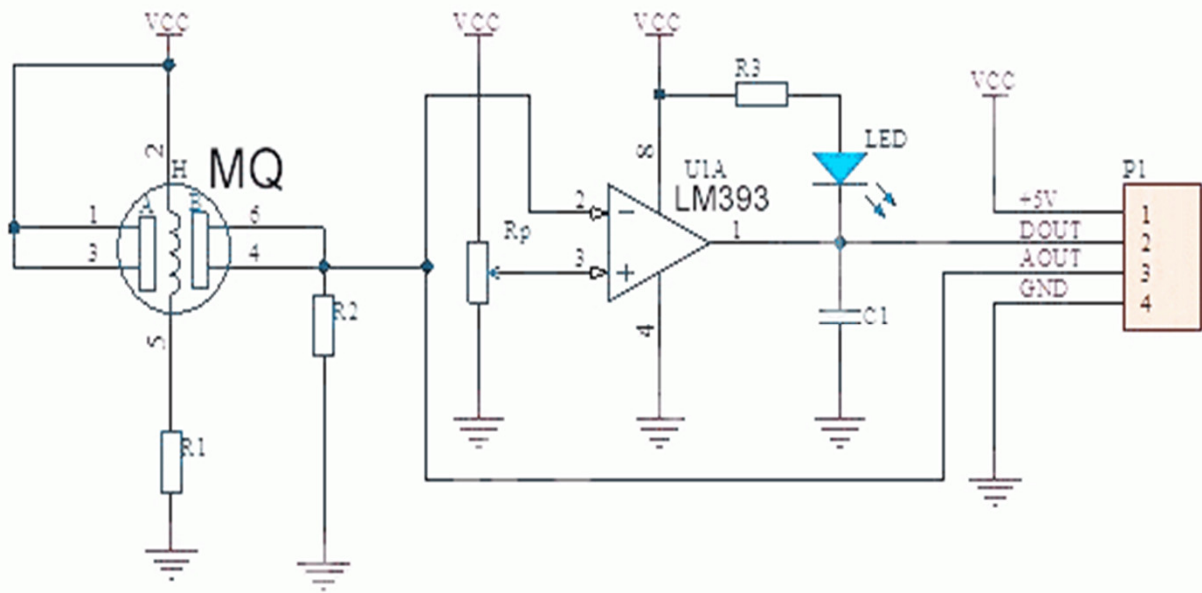
Nguồn : Datasheet



Xấp xỉ đường đặc tính

$$ppm = -\frac{(R_s / R_L) - 0.2556}{0.0006}$$

# CẢM BIẾN NỒNG ĐỘ CO



Mạch chuyển đổi giá trị  $R_2(R_L)$  từ giá trị điện trở thành giá trị điện áp ( $V_{RL}$ )

Nguồn : <https://www.teachmemicro.com/use-mq-7-carbon-monoxide-sensor/>

$$R_L(R_2) = 2000\Omega$$

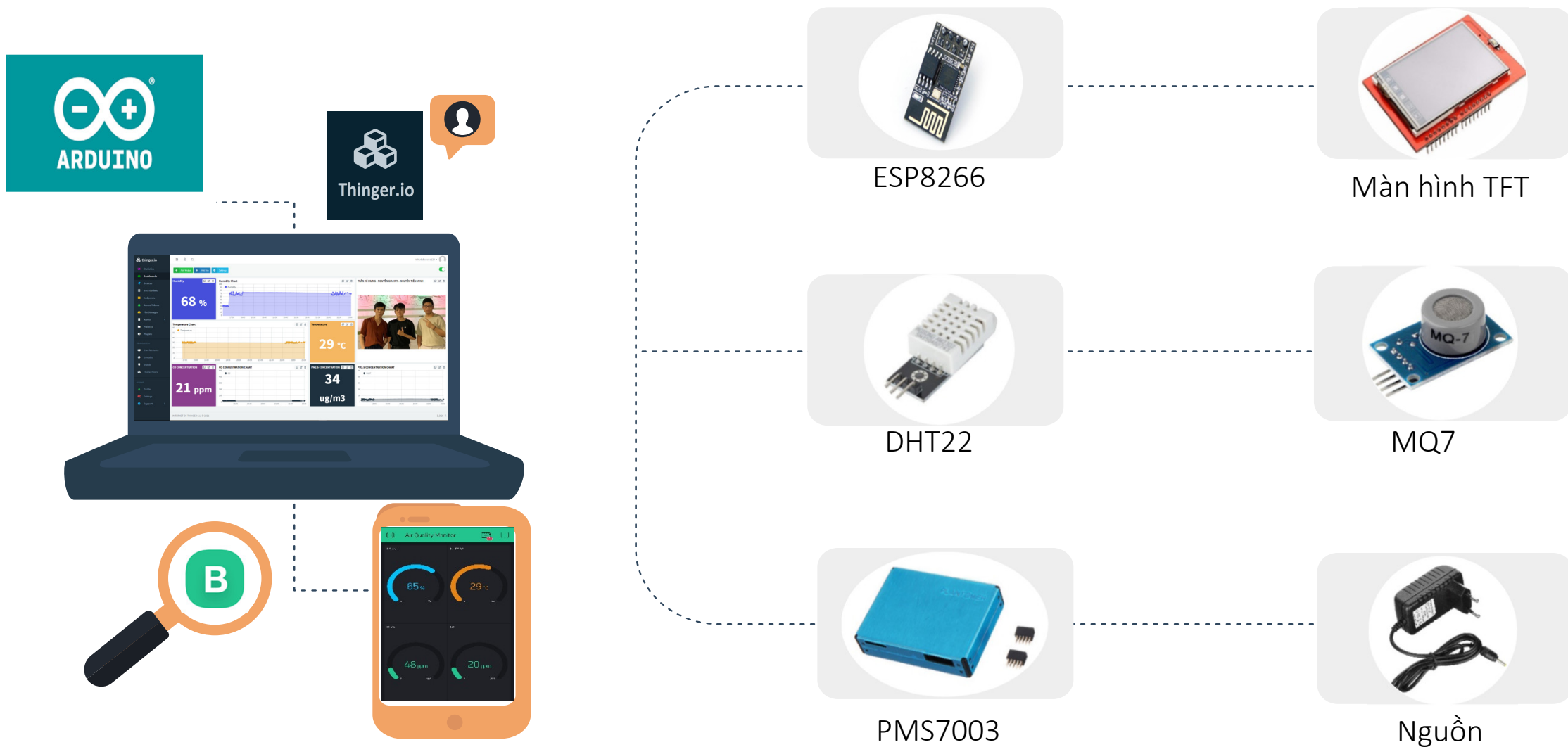
Công thức tính giá trị  $R_S/R_L$  :

$$\frac{R_S}{R_L} = \frac{V_C - V_{RL}}{V_{RL}}$$

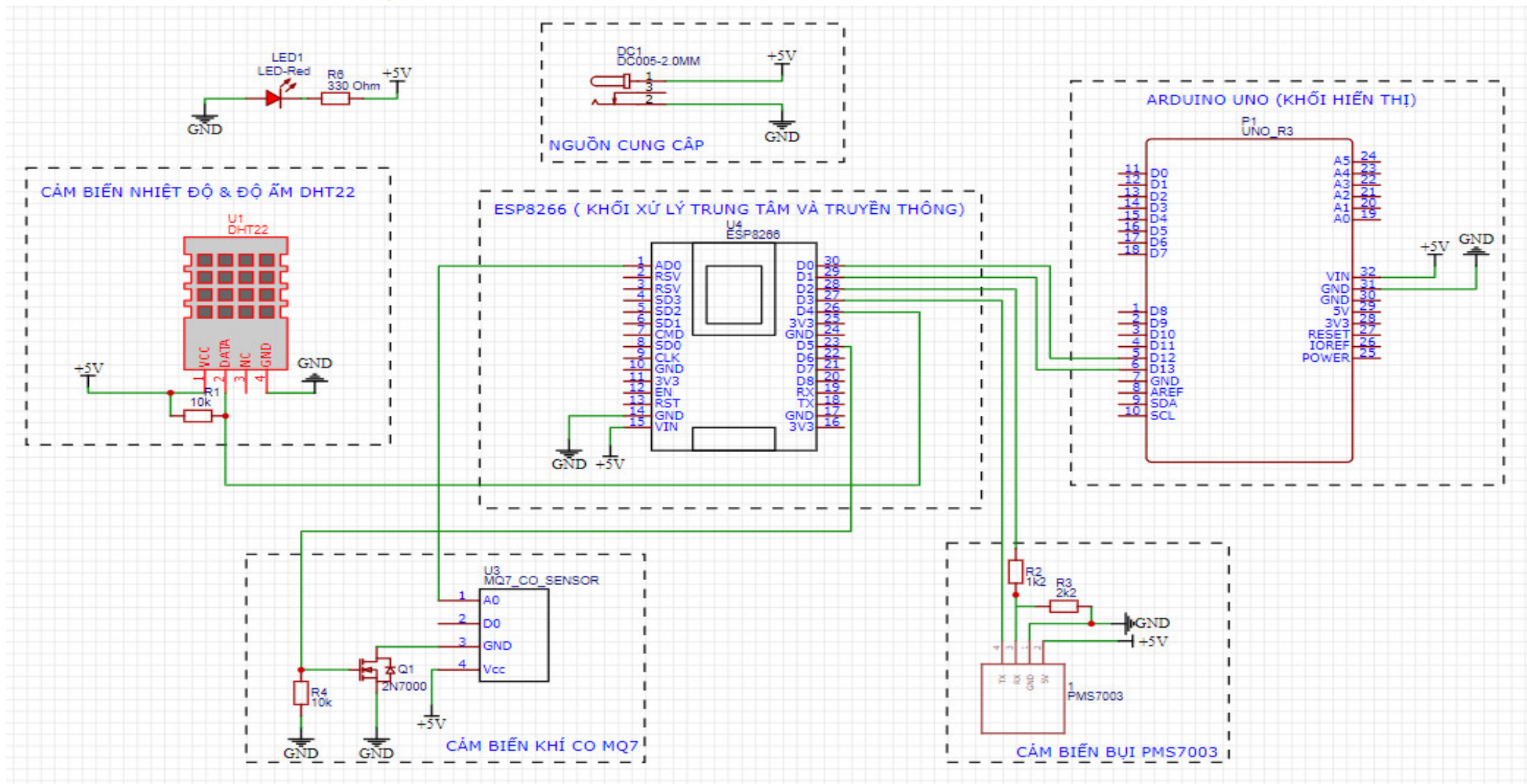
$$V_{RL} = \frac{A_{OUT}}{1024} \times 5$$

$$R_S = \frac{V_C - V_{RL}}{V_{RL}} R_L$$

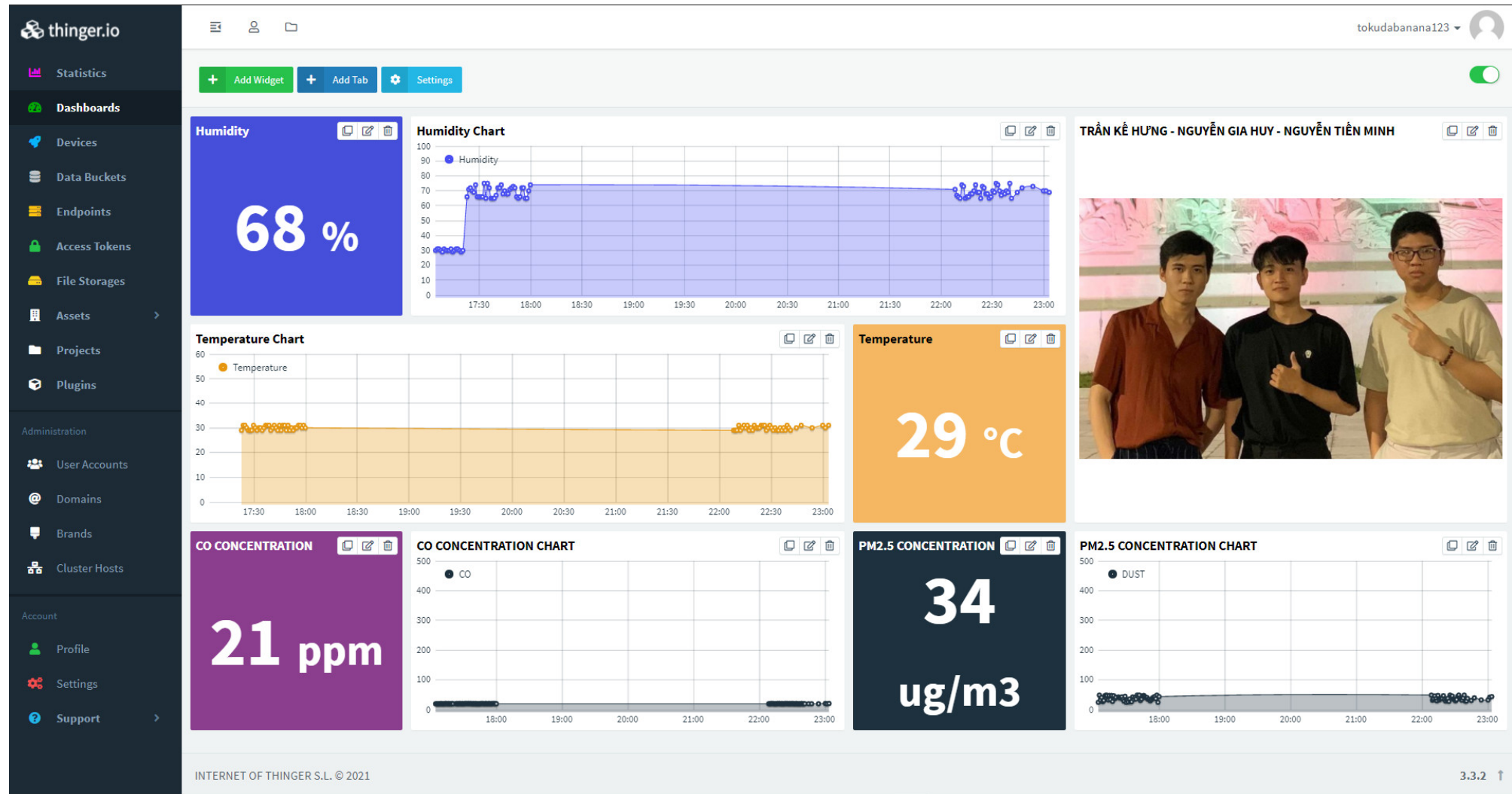
# Thiết kế phần cứng



# BẢN VẼ



# THINGER IO

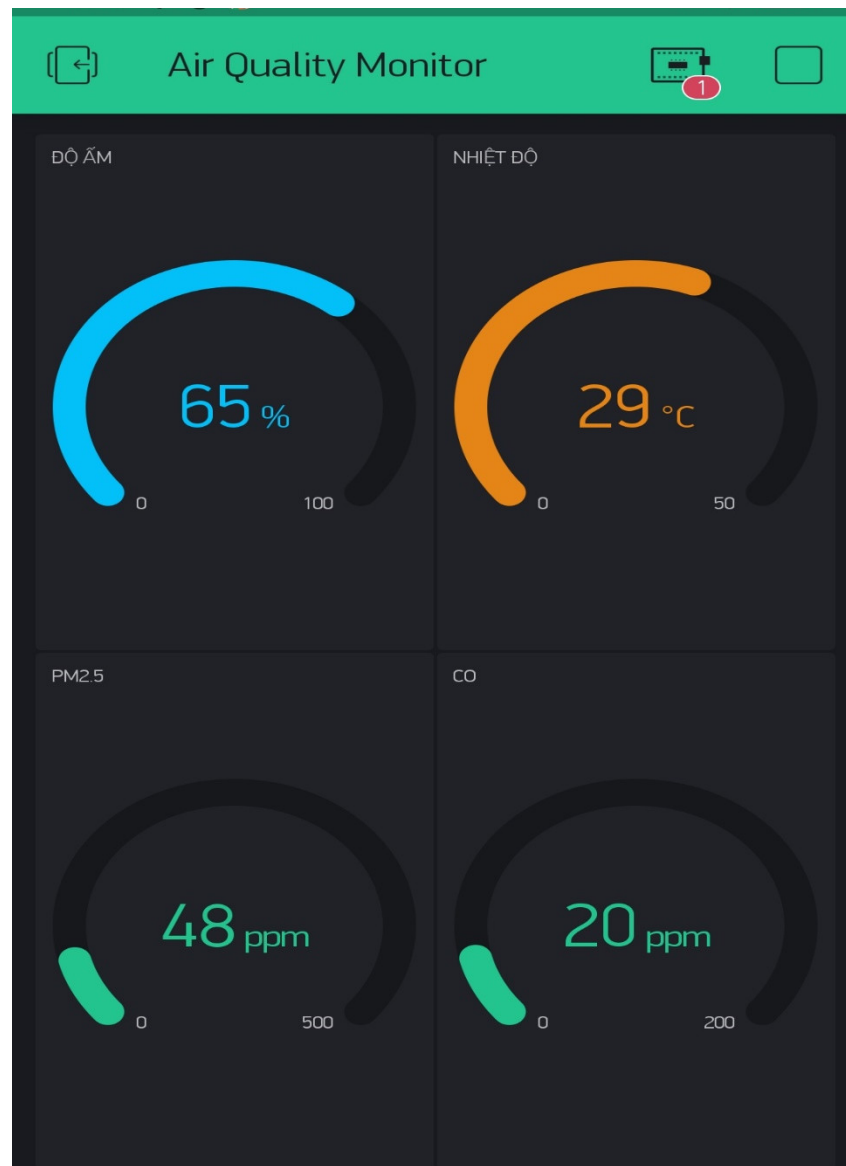




# DATABASE

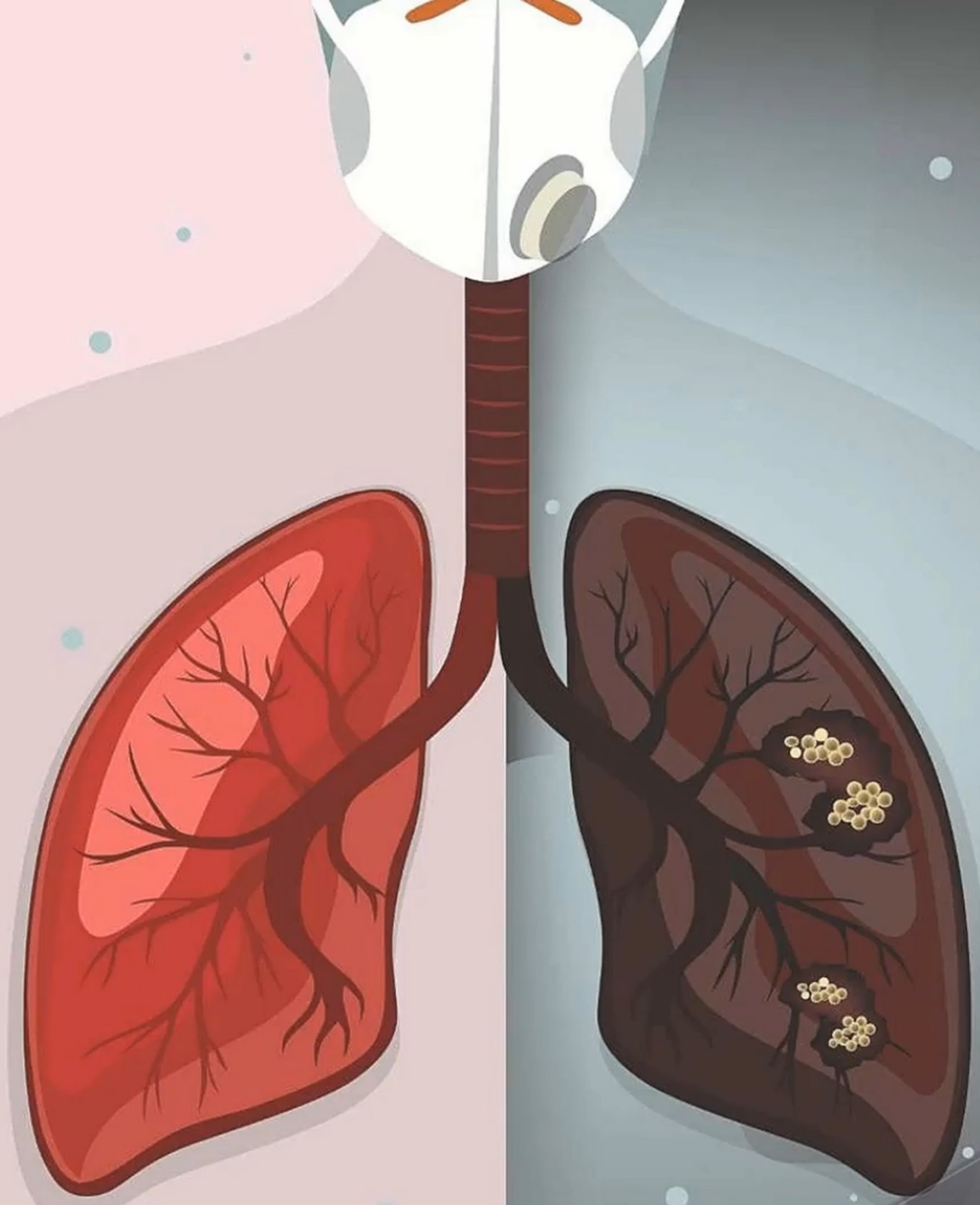
Date	CO	DUST	Humidity	Temperature
2021-08-22T23:03:14.792Z	21	44	69	31
2021-08-22T23:01:20.610Z	20	42	70	30
2021-08-22T22:59:50.912Z	21	33	70	31
2021-08-22T22:53:40.315Z	20	33	73	30
2021-08-22T22:47:22.174Z	20	40	72	31
2021-08-22T22:44:32.519Z	20	31	69	30
2021-08-22T22:41:10.673Z	20	38	65	29
2021-08-22T22:40:10.661Z	20	29	75	30
2021-08-22T22:39:10.823Z	20	29	69	31
2021-08-22T22:38:10.714Z	21	49	70	29
2021-08-22T22:37:10.395Z	20	39	68	30
2021-08-22T22:36:10.376Z	20	32	69	29
2021-08-22T22:35:10.289Z	20	35	67	30
2021-08-22T22:34:10.239Z	20	40	70	29
2021-08-22T22:33:10.459Z	21	49	74	29
2021-08-22T22:32:10.100Z	20	45	75	30

# BLYNK





made with  
**Biteable.com**



made with  
**Biteable.com**



# CẢM ƠN ĐÃ LẮNG NGHE

DỰ ÁN THIẾT BỊ ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG KHÔNG KHÍ