

Como usar sensor PH con Arduino



La medición del pH puede ser muy útil si estamos desarrollando un acuario, un hidroponía o un acuaponia automatizada. A continuación, explicaremos cómo funciona este sensor, cómo debemos calibrarlo y pondremos un ejemplo de código funcional para usarlo con Arduino.

Como trabaja.

El pH es una medida de acidez o alcalinidad de una solución, la escala de pH varía de 0 a 14. El pH indica la concentración de iones de hidrógeno $[H^+]$ presentes en ciertas soluciones. Puede ser cuantificado con precisión por un sensor que mide la diferencia de potencial entre dos electrodos: un electrodo de referencia (plata / cloruro de plata) y un electrodo de vidrio que es sensible al ion hidrógeno. Esto es lo que forma la sonda. También tenemos que usar un circuito electrónico para acondicionar la señal adecuadamente y podemos usar este sensor con un microcontrolador, como Arduino.

Estos son algunos ejemplos de sustancias cotidianas y su pH:

Substance	pH approximate
Lemon juice	2,4 – 2,6
Cola drink	2,5
Vinegar	2,5 – 2,9
Orange or apple juice	3,5
Beer	4,5
Coffee	5,0
Tea	5,5
Milk	6,5
Water	7,0
Saliva	6,5 – 7,4
Blood	7,38 – 7,42
Seawater	8,0
Soap	9,0 a 10,0
Bleach	13

Especificaciones

Discutimos las especificaciones del circuito y la sonda por separado, ya que se pueden comprar por separado y hay variaciones que deben tenerse en cuenta dependiendo de la sonda utilizada.

Especificaciones de la sonda

Tipo de electrodo	pH Rango	Temperatura (°C)	Zero Point (pH)	Tiempo de respuesta (min)	Ruido (mV)
65-1	0-14	0-80	7±1	<2	
BX-5	0-14	0-80	7X±11	<2	
E-201	0-14	0-80	7±0.5	<2	<0.5
E-201-C	0-14	0-80	7X±0.5	<2	<0.5
95-1	0-14	0-80	7X±0.5	<2	<0.5
E-900	0-14	0-80	7X±0.5	<2	<0.5

Especificaciones del circuito:

El circuito que estamos usando es *www.auto-crtl.com* y *Logo_PHsensor v1.1* en la parte de abajo del circuito.

Voltaje de alimentación	5 V
Corriente de consumo	5-10 mA
Consumo	≤ 0.5 W
Temperatura de trabajo	10-50 °C
LED verde	Alimentado
LED rojo	Límite de pH

Pines

To	Temperatura
Do	Limite Señal de pH
Po	Valor analógico de pH
G	GND Analógica
G	GND de alimentación
V+	Alimentación (5V)

Como calibrar el sensor.

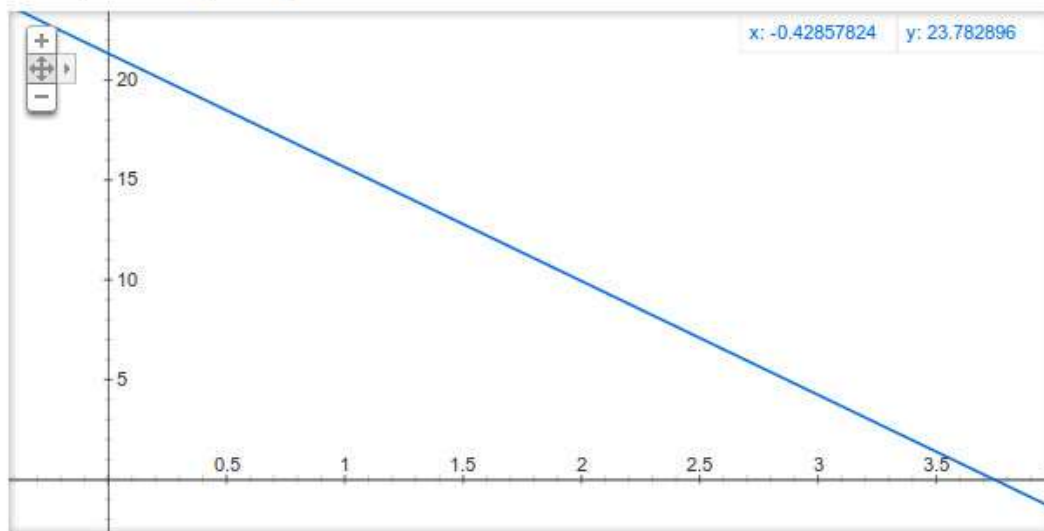
Como podemos ver, hay dos potenciómetros en el circuito. Lo que está más cerca del conector BNC de la sonda es la regulación de compensación, el otro es el límite de pH.

Offset: el rango promedio de la sonda oscila entre valores negativos y positivos. El 0 representa un pH de 7.0. Para poder usarlo con Arduino, este circuito agrega un valor de compensación al valor medido por la sonda, por lo que el ADC solo tendrá que tomar muestras de valores de voltaje positivos. Por lo tanto, forzaremos un pH de 7.0 desconectando la sonda del circuito y cortocircuitando el interior del conector BNC con el exterior. Con un multímetro, mida el valor del pin Po y ajuste el potenciómetro para que sea 2.5V.

Límite de PH: este potenciómetro es para establecer un valor límite del circuito del sensor de pH que hace que el LED rojo se ilumine y la señal del pin Do se encienda.

Además, tenemos que calcular la conversión de voltaje que nos dará el sensor de pH, por lo que necesitaremos dos valores de referencia de pH y medir el voltaje devuelto por el sensor en el pin Po. Lo mejor que puede hacer es usar una solución de calibración en polvos, también los hay en líquido, pero es más fácil conservar los polvos. Estas soluciones se venden en diferentes valores, pero las más comunes son pH 4.01, pH 6.86 y pH 9.18.

Graph for $(-5.7)*x+21.34$



Usando los polvos con pH 4.01 y pH 6.86 obtenemos los voltajes en el pin Po 3.04V y 2.54V respectivamente. El sensor es lineal, por lo que al tomar dos puntos podemos deducir la ecuación para convertir el voltaje medido a pH. La fórmula general sería $y = mx + b$, por lo que tenemos que calcular m y b ya que x sería el voltaje y el pH. El resultado es $y = -5.70x + 21.34$.

Conexión con Arduino /Martuino

Para conectarnos con Arduino necesitaremos una entrada analógica (A0), alimentación (5V) y dos GND que en realidad están separados en el circuito del sensor, pero podemos usar lo mismo.

Código

El código consiste en tomar 10 muestras de la entrada analógica A0, ordenarlas y descartar las más altas y las más bajas y calcular la media con las seis muestras restantes al convertir este valor en voltaje en la variable pHVol, luego usar la ecuación que hemos calculado. Con los valores de referencia de pH, convertimos pHVol a pHValue.

```
const int analogInPin = A0;
int sensorValue = 0;
unsigned long int avgValue;
float b;
int buf[10],temp;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  for(int i=0;i<10;i++)
  {
    buf[i]=analogRead(analogInPin);
    delay(10);
  }
  for(int i=0;i<9;i++)
  {
    for(int j=i+1;j<10;j++)
    {
      if(buf[i]>buf[j])
      {
        temp=buf[i];
        buf[i]=buf[j];
        buf[j]=temp;
      }
    }
  }
  avgValue=0;
  for(int i=2;i<8;i++)
  avgValue+=buf[i];
  float pHVol=(float)avgValue*5.0/1024/6;
  float pHValue = -5.70 * pHVol + 21.34;
  Serial.print("sensor = ");
  Serial.println(pHValue);

  delay(20);
}
```

Esquema de la sonda.

