

PRACTICA # 4 SEMANA – SENSORES INTELIGENTES

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Institución ISPC: https://www.ispc.edu.ar/ | |
| Carrera: Tecnicatura superior en Telecomunicaciones | Ciclo lectivo: 2022 |
| Espacio Curricular: <i>Sensores y Actuadores</i> | |

| |
|--------------------------------------------------------|
| Grupo: 8 |
| Apellido y Nombre del Estudiantes: Narváez Juan Carlos |



Sensor de presión ,altitud y temperatura BMP280

Sensor de presión barométrica BMP280 de alta precisión y de bajo consumo de energía, perfecto para medir altitud en Drones

El sensor de presión barométrica BMP280 (evolución del BMP180) posee alta precisión y un bajo consumo de energía. El BMP280 ofrece un rango de medición de 300 a 1100 hPa (Hecto Pascal). Basado en tecnología BOSCH piezo-resistiva con gran robustez EMC, alta precisión y linealidad, así como con estabilidad a largo plazo. Se ha diseñado para ser conectado directamente a un microcontrolador a través de I2C o SPI.

El sensor BMP280 presenta diversas mejoras respecto al sensor BMP180 como: Mejor resolución de presión y temperatura, mejor precisión, mejores filtros digitales y un menor consumo de energía.

Este tipo de sensores pueden ser utilizados para calcular la altitud con gran precisión, por lo que es un sensor muy utilizado en sistemas de Autopiloto para Drones (UAVs). Este sensor puede entregar medidas de altitud con una precisión de hasta 1m.

El sensor BMP280 es un sensor de presión atmosférica de alta precisión. Es capaz de leer presión barométrica (absoluta) y temperatura. Por medio de cálculos matemáticos es capaz de detectar diferencias de alturas. La Presión Atmosférica o Barométrica es inversamente proporcional a la altura sobre el nivel del mar, es decir, a medida que nos elevamos decrece la presión.

Sensor Presión Absoluta 4.35 PSI ~ 15.95 PSI (30 kPa ~ 110 kPa) 16 b 8-SMD
Características Modo en espera
Tipo de terminación Lengüeta SMD (SMT)
Presión máxima 290.08 PSI (2000 kPa)
Temperatura de operación -40 °C ~ 85 °C

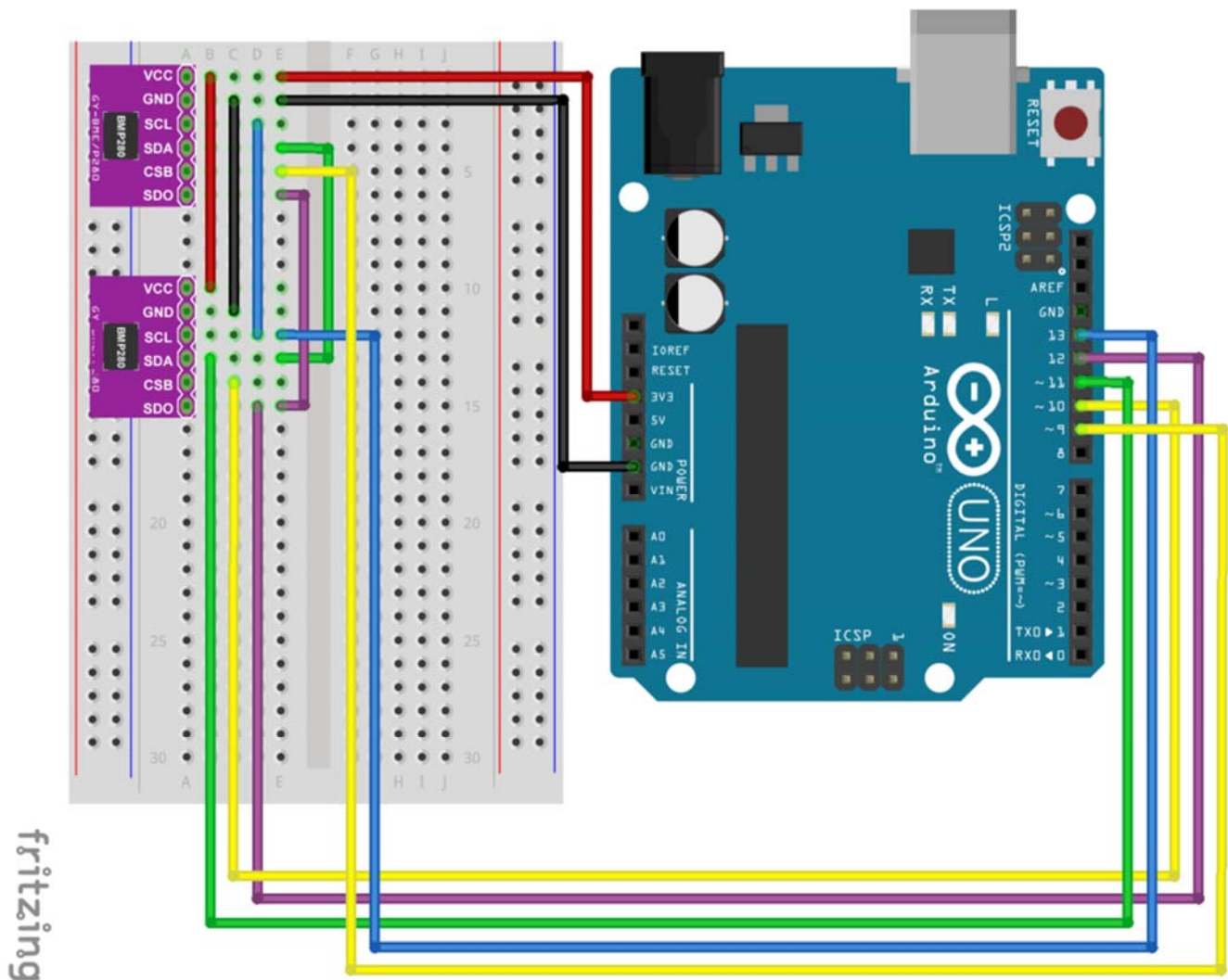
Fabricante Bosch
Tipo de presión Absoluta
Presión de operación 4.35 PSI ~ 15.95 PSI (30 kPa ~ 110 kPa)
Tipo de salida I²C, SPI
Salida 16 b
Precisión ±0.0145 PSI (±0.1 kPa)
Voltaje de la fuente 1.71 V ~ 3.6 V
Tipo de terminación Lengüeta SMD (SMT)
Presión máxima 290.08 PSI (2000 kPa)
Temperatura de operación -40 °C ~ 85 °C
Paquete / Caja (carcasa) 8-SMD
Paquete del dispositivo del proveedor 8-SMD

Permite medir tanto la temperatura como la presión atmosférica y gracias a la librería de Adafruit, *Adafruit_BMP280*, vas a poder trabajar con él mediante el protocolo I2C como con el bus SPI.

En este caso voy a utilizar 2 sensores para poder probar el funcionamiento del bus SPI con Arduino.

Conexión BMP280 con Arduino utilizando SPI

El siguiente esquema eléctrico te muestra cómo conectar dos sensores BMP280 utilizando el bus SPI con Arduino.



Cada sensor BMP280 tiene 6 pines.

- **VCC:** pin de alimentación. Admite una tensión de 1,8V a 3,3V
- **GND:** toma de tierra.
- **SCL (SCK):** pin de señal de reloj en protocolo I2C y señal de reloj bus SPI.
- **SDA (MOSI):** pin de datos en protocolo I2C y pin MOSI bus SPI (salida maestro).
- **CSB (SS):** pin SS para seleccionar el esclavo en el bus SPI.
- **SDO (MISO):** pin MISO bus SPI (entrada maestro).

La conexión de los pines es la siguiente

| PIN | SENSOR 1 |
|------------|----------|
| VCC | 3,3V |
| GND | GND |
| SCL (SCK) | 13 |
| SDA (MOSI) | 11 |
| CSB (SS) | 9 |
| SDO (MISO) | 12 |

Conexión pines de cada sensor con Arduino

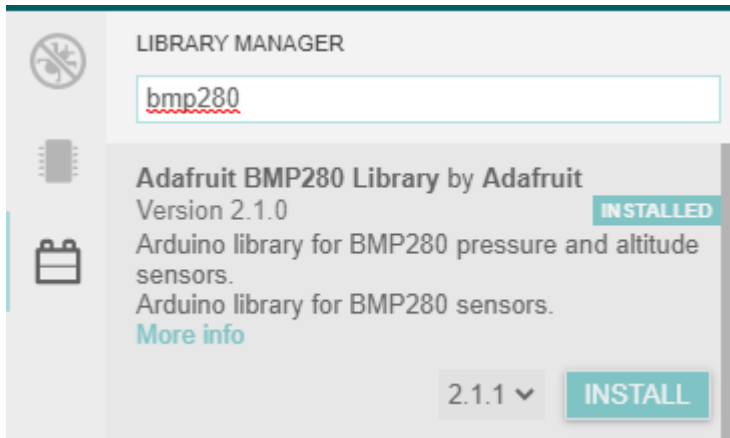
Fíjate que en las conexiones los pines SCK, MOSI y MISO de los dos sensores van a los mismos pines de Arduino, es decir, comparte conexión. Sin embargo, para el pin de SS de selección de esclavo cada sensor se conecta con un pin diferente.

El sensor 1 se conecta al pin 9 y el sensor 2 al pin 10.

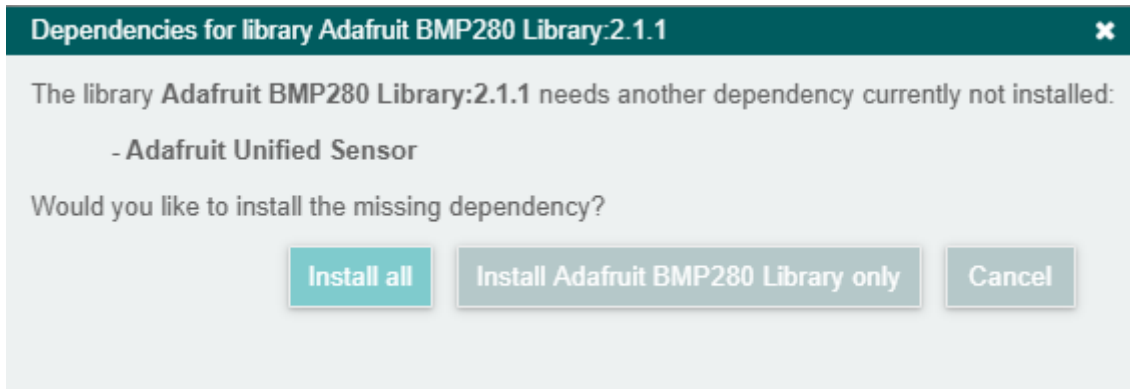
Y una vez conectado pasamos a ver el código.

Programación BMP280 SPI con Arduino

Para poder programar este sensor vamos a utilizar la librería de Adafruit *Adafruit_BMP280*. En el gestor de librerías busca la librería y la instalas.



Cuando la intentas instalar te pregunta si quieres instalar otras librerías que son necesarias para que la librería de Adafruit funcione. Haz clic en *Install all*.



Ahora ya está todo listo. El código que voy a utilizar es el siguiente.

```
1 #include <Wire.h>
2 #include <SPI.h>
3 #include <Adafruit_BMP280.h>
4
5 #define BMP_SCK (13)
6 #define BMP_MISO (12)
```

```
7 #define BMP_MOSI (11)

8 #define BMP_CS_2 (9)

9 #define BMP_CS_1 (10)

10

11 // Instancia de los dos sensores

12 Adafruit_BMP280 sensor1(BMP_CS_1);

13 Adafruit_BMP280 sensor2(BMP_CS_2);

14

15 //Adafruit_BME280 bme(BME_CS, BME_MOSI, BME_MISO, BME_SCK); // Cuando se configura

16 por software

17

18 void setup() {

19   Serial.begin(9600);

20   Serial.println(F("Iniciando ejemplo BMP280 SPI"));

21   Serial.println("-----");

22

23   if (!sensor1.begin()) {

24     Serial.println(F("No se ha encontrado el primer sensor (9)"));

25     while (1);

26   }

27

28   if (!sensor2.begin()) {

29     Serial.println(F("No se ha encontrado el segundo sensor (10)"));

30     while (1);
```

```
31 }  
32  
33 }  
34  
35 void loop() {  
36   // Mostrar información sensor 1  
37   Serial.println("Sensor 1");  
38   mostrarInfoSensor(sensor1);  
39   Serial.println("Sensor 2");  
40   mostrarInfoSensor(sensor2);  
41   Serial.println("-----");  
42  
43   Serial.println();  
44   delay(5000);  
45 }  
46  
47 void mostrarInfoSensor(Adafruit_BMP280 sensor){  
48   Serial.print(F("Temperatura = "));  
49   Serial.print(sensor.readTemperature());  
50   Serial.println(" *C");  
51  
52   Serial.print(F("Presion = "));  
53   Serial.print(sensor.readPressure());  
54   Serial.println(" Pa");
```

55

```
56 Serial.println();  
  
    }
```

Lo primero es importar todas las librerías necesarias. Luego crea 5 constantes para almacenar los pines SCD, MISO, MOSI y los dos pines SS de selección de esclavo.

Luego hay que crear dos objetos de la clase *Adafruit_BMP280* que se llaman *sensor1* y *sensor2*. Este constructor está sobrecargado y puede admitir 0, 1 o 4 parámetros.

Cuando no admite parámetros estás indicando que vas a trabajar con I2C, cuando indicas un único parámetro le estás diciendo que vas a utilizar el bus SPI con Arduino por hardware. El parámetro indica el pin donde has conectado el SS (selector de esclavo).

Por último, cuando indicas todos los pines del bus SPI con Arduino estás diciendo a la librería que vas a trabajar a través de SPI por software.

En nuestro caso utilizamos la sobrecarga que admite un único parámetro y pasamos el pin SS de cada sensor.

En la función *setup()* llamamos a la función *begin()* para iniciar cada sensor. En caso de no poder iniciar el sensor muestra un mensaje por el monitor serie y no continúa.

En la función es donde vamos a consultar la temperatura y la presión atmosférica. He creado una función que se llama *mostrarInfoSensor(sensor)* que admite un parámetro que es el objeto de la clase *Adafruit_BMP280*.

Dentro de esta función se consulta la temperatura con la función *readTemperature()* y la presión con *readPressure()*. Luego se muestra la información por el monitor serie.

Por último se hace una espera de 5 segundos entre cada medida.

Solo queda una cosa, comprobar que todo funciona correctamente cargando el código a Arduino y abriendo el monitor serie.



Output Serial Monitor x

Message (Ctrl+Enter to send message to 'Arduino Uno' on 'COM3')

```
-----  
  
Sensor 1  
Temperatura = 22.42 *C  
Presion = 100606.41 Pa  
  
Sensor 2  
Temperatura = 22.62 *C  
Presion = 100785.44 Pa  
  
-----  
  
Sensor 1  
Temperatura = 22.43 *C  
Presion = 100605.85 Pa  
  
Sensor 2  
Temperatura = 22.62 *C  
Presion = 100782.21 Pa  
  
-----
```

Aparecerá algo parecido a la anterior imagen.

Con esto damos por finalizado este tutorial del bus SPI con Arduino y el sensor BMP280.