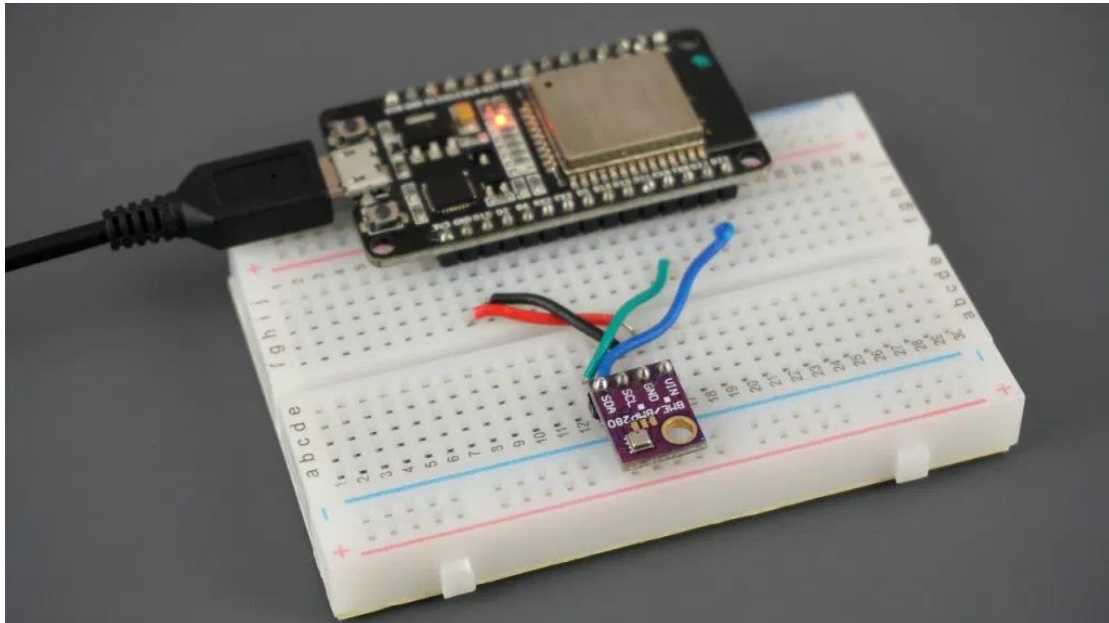


ESP32 με τον αισθητήρα BME280 χρησιμοποιώντας Arduino IDE (πίεση, θερμοκρασία, υγρασία)

Αυτός ο οδηγός δείχνει πώς να χρησιμοποιήσετε τη μονάδα αισθητήρα BME280 με το ESP32 για να διαβάσετε την πίεση, θερμοκρασία, υγρασία και να εκτιμήσει το υψόμετρο χρησιμοποιώντας το Arduino IDE. Ο αισθητήρας BME280 χρησιμοποιεί I2C ή SPI για την ανταλλαγή δεδομένων με έναν μικροελεγκτή.



Θα σας δείξουμε πώς να συνδέσετε τον αισθητήρα στο ESP32, να εγκαταστήσετε τις απαιτούμενες βιβλιοθήκες και να γράψετε ένα απλό πρόγραμμα που εμφανίζει τις ενδείξεις του αισθητήρα.

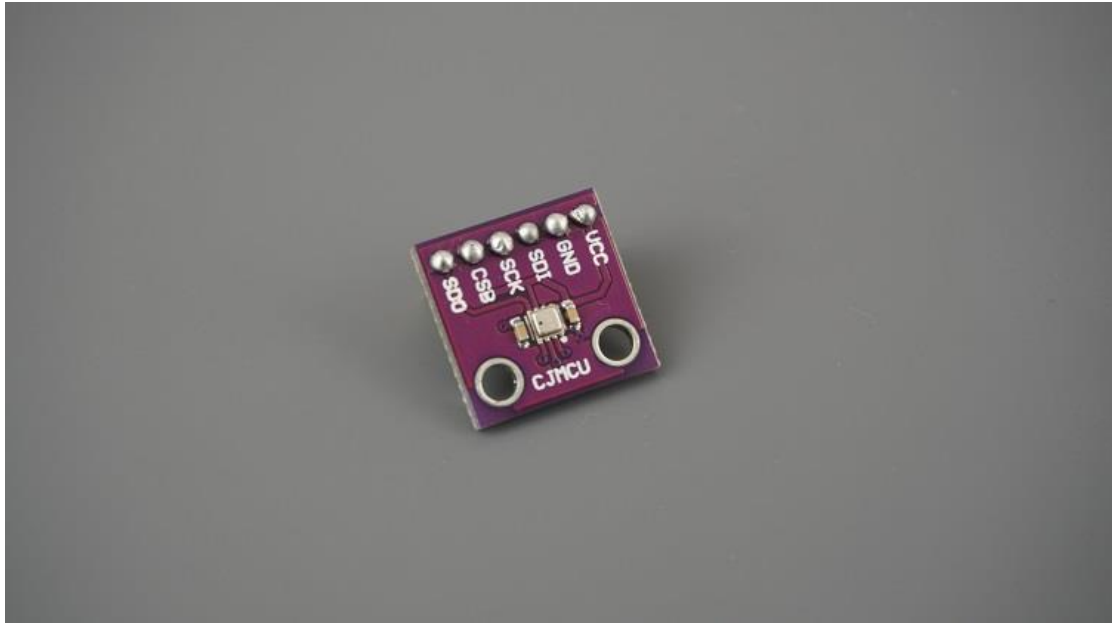
Συνιστώμενη ανάγνωση: ESP32 Web Server με BME280 - Μετεωρολογικός σταθμός

Πριν προχωρήσετε με αυτό το σενάριο θα πρέπει να έχετε εγκαταστήσει το πρόσθετο ESP32 στο Arduino σας IDE. Ακολουθήστε το επόμενο σενάριο για να εγκαταστήσετε το ESP32 στο Arduino IDE, αν δεν το έχετε ήδη κάνει.

Εγκατάσταση της πλακέτας ESP32 στο Arduino IDE (οδηγίες για Windows, Mac OS X και Linux)

Πλακέτα Arduino με BME280

Η μονάδα αισθητήρα BME280 διαβάζει τη βαρομετρική πίεση, τη θερμοκρασία και την υγρασία. Επειδή η πίεση αλλάζει με το υψόμετρο, μπορείτε επίσης να εκτιμήσετε το υψόμετρο. Υπάρχουν διάφορες εκδόσεις αυτού του αισθητήρα. Εμείς χρησιμοποιούμε τη μονάδα που απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα.



Αυτός ο αισθητήρας επικοινωνεί χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο επικοινωνίας I2C, οπότε η καλωδίωση είναι πολύ απλή. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τις προεπιλεγμένες ακίδες I2C του ESP32, όπως φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα:

BME280 ESP32

Vin 3.3V

GND GND

SCL GPIO 22

SDA GPIO 21

Υπάρχουν και άλλες εκδόσεις αυτού του αισθητήρα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε τα πρωτόκολλα επικοινωνίας SPI είτε τα πρωτόκολλα επικοινωνίας I2C, όπως η μονάδα που παρουσιάζεται στο επόμενο σχήμα:

Εάν χρησιμοποιείτε έναν από αυτούς τους αισθητήρες, για να χρησιμοποιήσετε το πρωτόκολλο επικοινωνίας I2C, χρησιμοποιήστε τους ακόλουθους ακροδέκτες:

BME280 ESP32

SCK (ακίδα SCL) GPIO 22

SDI (ακίδα SDA) GPIO 21

Εάν χρησιμοποιείτε το πρωτόκολλο επικοινωνίας SPI, πρέπει να χρησιμοποιήσετε τις ακόλουθες ακίδες:

BME280 ESP32

SCK (ρολόι SPI) GPIO 18

SDO (MISO) GPIO 19

SDI (MOSI) GPIO 23

CS (επιλογή τσιπ) GPIO 5

Για να ολοκληρώσετε αυτό το σενάριο χρειάζεστε τα ακόλουθα εξαρτήματα:

Μονάδα αισθητήρα BME280

ESP32

Breadboard

Καλώδια βραχυκυκλωτήρα

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τους προηγούμενους συνδέσμους ή να μεταβείτε απευθείας στο [MakerAdvisor.com/tools](https://www.makeradvisor.com/tools) για να βρείτε όλα τα εξαρτήματα για το έργο σας στην καλύτερη τιμή!

Θα χρησιμοποιήσουμε την επικοινωνία I2C με τη μονάδα αισθητήρων BME280. Για το σκοπό αυτό, καλωδιώστε τον αισθητήρα στους ακροδέκτες SDA και SCL του ESP32, όπως φαίνεται στο ακόλουθο σχηματικό διάγραμμα.

Συνιστώμενη ανάγνωση: [ESP32 Pinout Reference Guide](#)

Για να λάβετε μετρήσεις από τη μονάδα αισθητήρα BME280 θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε τη βιβλιοθήκη `Adafruit_BME280`.

Ακολουθήστε τα επόμενα βήματα για να εγκαταστήσετε τη βιβλιοθήκη στο Arduino IDE σας:

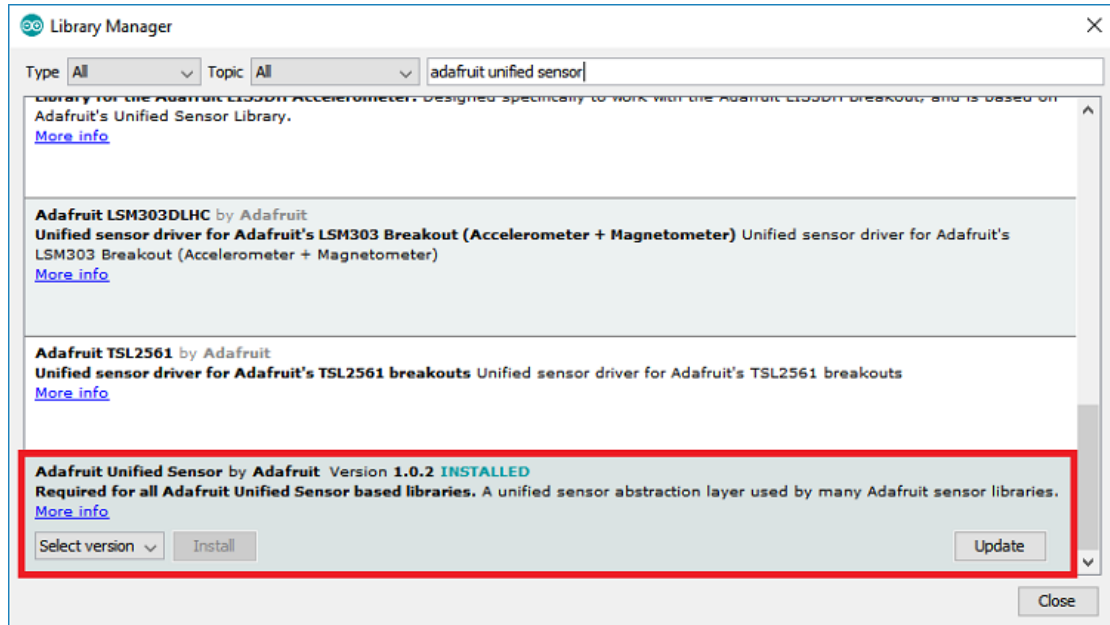
Ανοίξτε το Arduino IDE σας και μεταβείτε στο `Sketch > Include Library > Manage Libraries`. Η βιβλιοθήκη Manager θα πρέπει να ανοίξει.

Αναζητήστε το `"adafruit bme280"` στο πλαίσιο αναζήτησης και εγκαταστήστε τη βιβλιοθήκη.

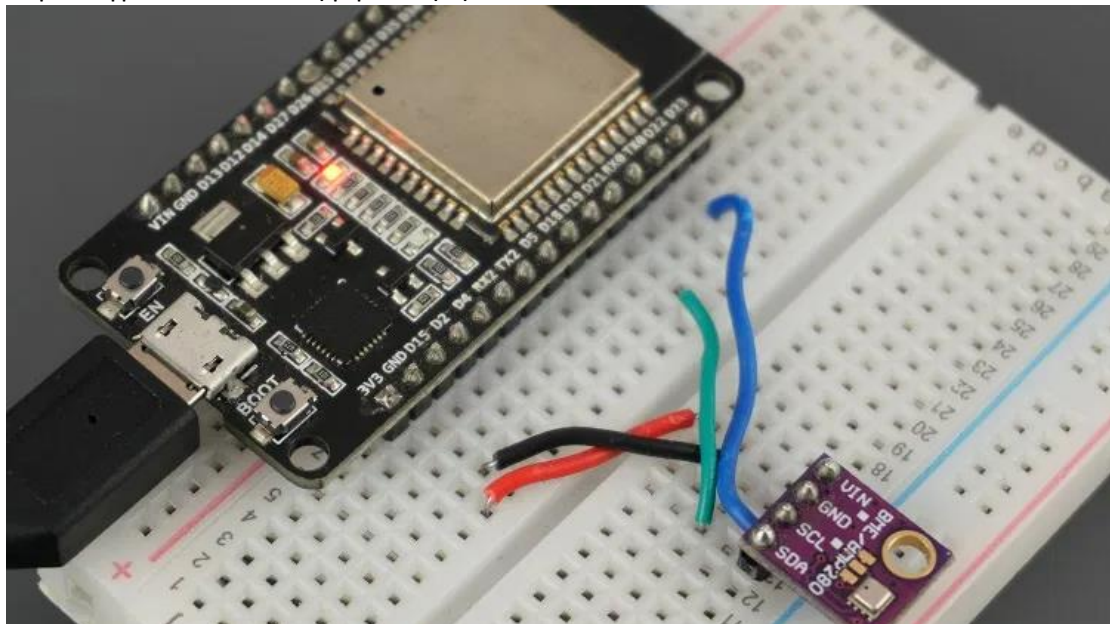
Για να χρησιμοποιήσετε τη βιβλιοθήκη BME280, πρέπει επίσης να εγκαταστήσετε τη βιβλιοθήκη `Adafruit_Sensor`. Ακολουθήστε τα επόμενα βήματα για να εγκαταστήσετε τη βιβλιοθήκη στο Arduino IDE σας:

Μεταβείτε στο `Sketch > Include Library > Manage Libraries` και πληκτρολογήστε `"Adafruit Unified Sensor"` στο πεδίο πλαίσιο αναζήτησης. Κάντε κύλιση μέχρι κάτω για να βρείτε τη βιβλιοθήκη και εγκαταστήστε την.

Αφού εγκαταστήσετε τις βιβλιοθήκες, επανεκκινήστε το Arduino IDE σας.



Για να διαβάσουμε την πίεση, τη θερμοκρασία και την υγρασία θα χρησιμοποιήσουμε ένα παράδειγμα sketch από τη βιβλιοθήκη.



Αφού εγκαταστήσετε τη βιβλιοθήκη BME280 και τη βιβλιοθήκη Adafruit_Sensor, ανοίξτε το Arduino IDE και μεταβείτε στην επιλογή

Αρχείο > Παραδείγματα > Βιβλιοθήκη Adafruit BME280 > bme280 test.

```

#include <Wire.h>

#include <Adafruit_Sensor.h>

#include <Adafruit_BME280.h>

/*#include <SPI.h>

#define BME_SCK 18

#define BME_MISO 19

#define BME_MOSI 23

#define BME_CS 5*/

#define SEALEVELPRESSURE_HPA (1013.25)

Adafruit_BME280 bme; // I2C

//Adafruit_BME280 bme(BME_CS); // υλικό SPI

//Adafruit_BME280 bme(BME_CS, BME_MOSI, BME_MISO, BME_SCK); // λογισμικό SPI

unsigned long delayTime,

void setup() {

```

```

Serial.begin(9600),
Serial.println(F("BME280 test")),

bool status,

```

Κάναμε μερικές τροποποιήσεις στο σχέδιο για να το κάνουμε πλήρως συμβατό με το ESP32.

Βιβλιοθήκες

Ο κώδικας ξεκινάει συμπεριλαμβάνοντας τις απαραίτητες βιβλιοθήκες: τη βιβλιοθήκη wire για τη χρήση του I2C, και τη βιβλιοθήκη

Adafruit_Sensor και Adafruit_BME280 βιβλιοθήκες για τη διασύνδεση με τον αισθητήρα BME280.

```

#include <Wire.h>

#include <Adafruit_Sensor.h>

#include <Adafruit_BME280.h>

```

Επικοινωνία SPI

Καθώς θα χρησιμοποιήσουμε την επικοινωνία I2C, οι ακόλουθες γραμμές που ορίζουν τις ακίδες SPI είναι οι εξής

σχολιάζονται:

```

/*#include <SPI.h>

```

```
#define BME_SCK 18  
  
#define BME_MISO 19  
  
#define BME_MOSI 23  
  
#define BME_CS 5*/
```

Σημείωση: αν χρησιμοποιείτε επικοινωνία SPI, χρησιμοποιείτε τις ακίδες SPI του ESP32. Για επικοινωνία SPI σε

το ESP32 μπορείτε να χρησιμοποιήσετε είτε τις ακίδες HSPI είτε τις ακίδες VSPI, όπως φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα.

SPI MOSI MISO CLK CS

HSPI GPIO 13 GPIO 12 GPIO 14 GPIO 15

VSPI GPIO 23 GPIO 19 GPIO 18 GPIO 5

Πίεση στάθμης θάλασσας

Δημιουργείται μια μεταβλητή με όνομα SEALEVELPRESSURE_HPA.

```
#define SEALEVELPRESSURE_HPA (1013.25)
```

Η μεταβλητή αυτή αποθηκεύει την πίεση στο επίπεδο της θάλασσας σε hpa (ισοδυναμεί με millibar). Αυτή η μεταβλητή χρησιμοποιείται για την εκτίμηση του υψομέτρου για μια δεδομένη πίεση συγκρίνοντας την πίεση στο επίπεδο της θάλασσας. Αυτό το παράδειγμα χρησιμοποιεί την προεπιλεγμένη τιμή, αλλά για πιο ακριβή αποτελέσματα, αντικαταστήστε την τιμή με την τρέχουσα πίεση της στάθμης της θάλασσας στη θέση σας.

I2C

Χρησιμοποιούμε το πρωτόκολλο επικοινωνίας I2C από προεπιλογή. Όπως μπορείτε να δείτε, πρέπει απλώς να δημιουργήσετε ένα αντικείμενο Adafruit_BME280 που ονομάζεται bme .

```
Adafruit_BME280 bme; // I2C
```

Για να χρησιμοποιήσετε το SPI, πρέπει να σχολιάσετε αυτή την προηγούμενη γραμμή και να ξεσχολιάσετε μία από τις ακόλουθες γραμμές ανάλογα με το αν χρησιμοποιείτε SPI υλικού ή λογισμικού (το SPI υλικού χρησιμοποιεί το ESP32 προεπιλεγμένες ακίδες HSPI- το SPI λογισμικού χρησιμοποιεί τις ακίδες που ορίζονται στον κώδικα).

```
//Adafruit_BME280 bme(BME_CS); // SPI υλικού
```

```
//Adafruit_BME280 bme(BME_CS, BME_MOSI, BME_MISO, BME_SCK); // SPI λογισμικού
```

```
setup()
```

Στην setup() , ξεκινήστε μια σειριακή επικοινωνία:

```
Serial.begin(9600);
```

Και αρχικοποιήστε τον αισθητήρα:

```
bme.begin(0x76);
```

```
if (!status) {  
  Serial.println("Could not find a valid BME280 sensor, check wiring! ");  
  while (1);  
}
```

Αρχικοποιούμε τον αισθητήρα με τη διεύθυνση 0x76. Σε περίπτωση που δεν λαμβάνετε ενδείξεις από τον αισθητήρα, ελέγξτε τη διεύθυνση I2C του αισθητήρα σας. Με τον αισθητήρα BME280 συνδεδεμένο με το ESP32 σας, εκτελέστε αυτό το I2C για να ελέγξετε τη διεύθυνση του αισθητήρα σας. Στη συνέχεια, αλλάξτε τη διεύθυνση, αν χρειάζεται.

Εκτύπωση τιμών

Στο loop() , η συνάρτηση printValues() διαβάζει τις τιμές από το BME280 και εκτυπώνει τα αποτελέσματα στην οθόνη σειριακής παρακολούθησης.

```
void loop() {  
  printValues(),  
  delay(delayTime),  
}
```

Η ανάγνωση της θερμοκρασίας, της υγρασίας, της πίεσης και της εκτίμησης του υψομέτρου είναι τόσο απλή όσο η χρήση των ακόλουθων μεθόδων στο αντικείμενο bme:

bme.readTemperature() - διαβάζει τη θερμοκρασία σε βαθμούς Κελσίου,

bme.readHumidity() - διαβάζει την απόλυτη υγρασία,

bme.readPressure() - διαβάζει την πίεση σε hPa (hectoPascal = millibar),

bme.readAltitude(SEALEVELPRESSURE_HPA) - εκτιμά το υψόμετρο σε μέτρα με βάση το πίεση στο επίπεδο της θάλασσας.

Ανεβάστε τον κώδικα στο ESP32 σας και ανοίξτε το Serial Monitor με ρυθμό baud 9600. Πατήστε το ενσωματωμένο κουμπί RST για να εκτελέσετε τον κώδικα. Θα πρέπει να δείτε τις μετρήσεις να εμφανίζονται στο Serial Monitor.

Ο αισθητήρας BME280 μετράει τη θερμοκρασία, την υγρασία και την πίεση. Έτσι, μπορείτε εύκολα να κατασκευάσετε ένα συμπαγή μετεωρολογικό σταθμό και να παρακολουθείτε τις μετρήσεις χρησιμοποιώντας έναν διακομιστή ιστού που είναι ενσωματωμένος στο ESP32 σας.

BME280 με το ESP32 χρησιμοποιώντας το Arduino IDE.

```
#include <Wire.h>  
#include <Adafruit_Sensor.h>  
#include <Adafruit_BME280.h>
```

```

/*#include <SPI.h>
#define BME_SCK 18
#define BME_MISO 19
#define BME_MOSI 23
#define BME_CS 5*/

#define SEALEVELPRESSURE_HPA (1013.25)

Adafruit_BME280 bme; // I2C
//Adafruit_BME280 bme(BME_CS); // hardware SPI
//Adafruit_BME280 bme(BME_CS, BME_MOSI, BME_MISO,
BME_SCK); // software SPI

unsigned long delayTime;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Serial.println(F("BME280 test"));

  bool status;

  // default settings
  // (you can also pass in a Wire library object like
  &Wire2)
  status = bme.begin(0x76);
  if (!status) {
    Serial.println("Could not find a valid BME280
sensor, check wiring!");
    while (1);
  }

  Serial.println("-- Default Test --");
  delayTime = 1000;

  Serial.println();
}

void loop() {
  printValues();
  delay(delayTime);
}

```



```
void printValues() {
  Serial.print("Temperature = ");
  Serial.print(bme.readTemperature());
  Serial.println(" *C");

  // Convert temperature to Fahrenheit
  /*Serial.print("Temperature = ");
  Serial.print(1.8 * bme.readTemperature() + 32);
  Serial.println(" *F");*/

  Serial.print("Pressure = ");
  Serial.print(bme.readPressure() / 100.0F);
  Serial.println(" hPa");

  Serial.print("Approx. Altitude = ");
  Serial.print(bme.readAltitude(SEALEVELPRESSURE_HPA));
  Serial.println(" m");

  Serial.print("Humidity = ");
  Serial.print(bme.readHumidity());
  Serial.println(" %");

  Serial.println();
}
```