

Αισθητήρας θερμοκρασίας LM35

Τι είναι

Ο αισθητήρας μέτρησης θερμοκρασίας με την κωδική ονομασία **LM 35** δεν είναι τίποτε άλλο παρά ένα έτοιμο ολοκληρωμένο κύκλωμα που είναι βαθμονομημένο να μεταβάλλει την έξοδό του (τάση σε mVolts) ευθέως ανάλογα με την θερμοκρασία του. Το διάγραμμα μεταβολής της τάσης με τη θερμοκρασία είναι [εδώ](#).

Η έξοδος (ή ο συντελεστής κλίμακας)

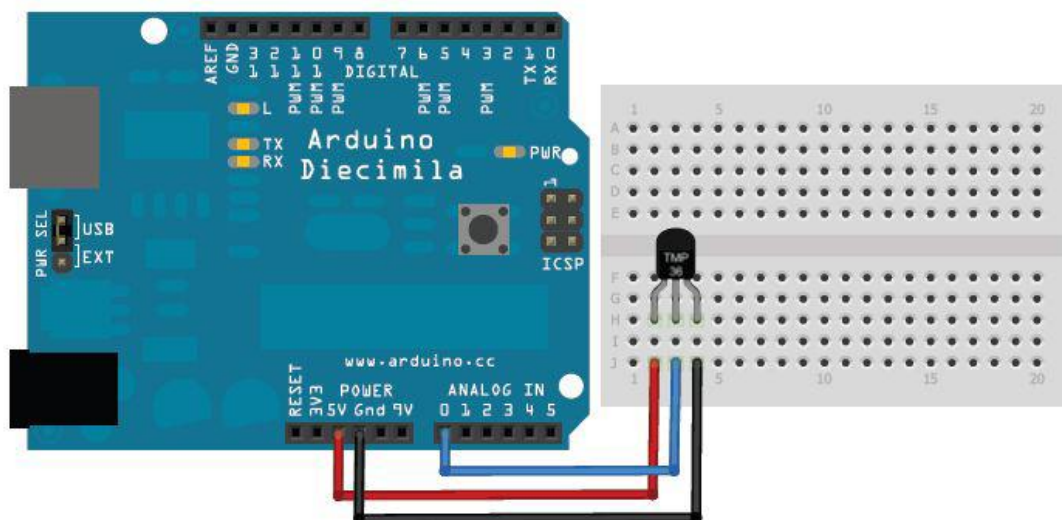
Οπότε βάσει των ανωτέρω για το LM35 έχουμε με μηδέν έξοδο (0 mVolts) να αντιπροσωπεύει μηδέν βαθμούς C. Κάθε βαθμός αλλαγής θερμοκρασίας θα έχει σαν αποτέλεσμα είτε να αυξήσει είτε να μειώσει αυτή την τιμή εξόδου κατά 10 mV. Οπότε εμείς αν βρούμε ένα τρόπο να μετράμε με το Arduino την τιμή της τάσης (pin 2) στην έξοδο του αισθητήρα LM35 τότε μπορούμε να υποθέσουμε με μεγάλη ακρίβεια ότι μετράμε θερμοκρασία σε βαθμούς C (τον συντελεστή κλίμακας).

Συνεπώς, μία θερμοκρασία των 110 °C θα προέρχεται από μία τάση που μας έδωσε ο αισθητήρας στην έξοδό του (στο pin 2) που ήταν 1100mV.

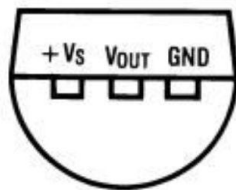
Το εύρος

Αν και ο αισθητήρας **LM35** έχει εύρος λειτουργίας από -55 °C έως +150 °C έχει παρατηρηθεί ότι κάτω από τους -30 °C η ακρίβειά του αποκλίνει περίπου 1 °C. Αν ο αισθητήρας γράφει κάπου DZ έχει εύρος λειτουργίας μόνο από 0 °C έως +100 °C.

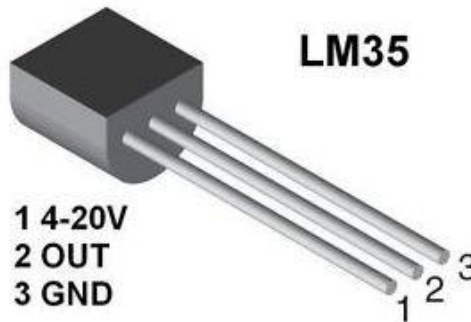
Τρόπος σύνδεσης



Plastic Package



BOTTOM VIEW

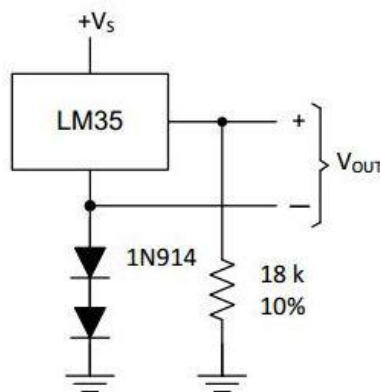


Ενδεικτικός κώδικας μέτρησης σε βαθμούς °C

```
1 int tempPin=A0;
2
3 void setup ()
4 {
5   Serial.begin (9600);
6 }
7 void loop ()
8 {
9   int val = analogRead(tempPin);
10  float milliVolts = (val/1024.0)*5000;
11  float cel = milliVolts / 10;
12
13  Serial.println (cel);
14  delay (1000);
15 }
```

Μετατροπή του κυκλώματος για να μετράει αρνητικές θερμοκρασίες

Για να μπορέσει να μετρήσει αρνητικές θερμοκρασίες θα πρέπει η γείωση του **LM35** να τροφοδοτηθεί με τάση πάνω από 0 V και η μέτρηση της τάσης να είναι η διαφορά ανάμεσα στη γείωση του **LM35** και στην έξοδό του. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με το παρακάτω κύκλωμα σαν γείωση για το **LM35**.



Αισθητήρας θερμοκρασίας TMP36

Στις εφαρμογές που απαιτείται να μετρήσουμε θερμοκρασίες κάτω από τους $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, τότε καλό είναι να χρησιμοποιήσουμε τον αισθητήρα **TMP36**. Παρακάτω βλέπετε το διάγραμμα της εξόδου του **TMP36** σε σχέση με την θερμοκρασία και το ενδεικτικό πρόγραμμα για τον υπολογισμό της θερμοκρασίας.

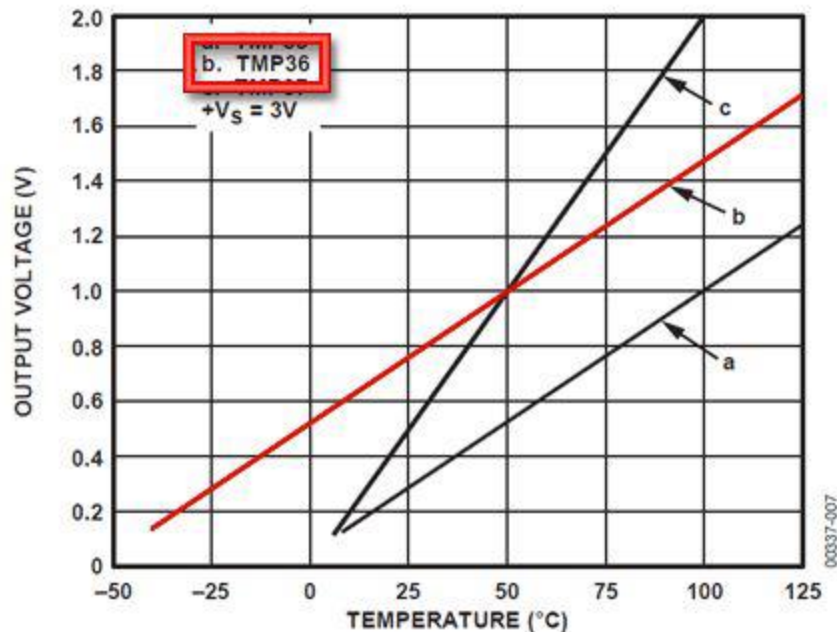


Figure 6. Output Voltage vs. Temperature

Ενδεικτικός κώδικας μέτρησης σε βαθμούς $^{\circ}\text{C}$

```
1 int tempPin=A0;
2
3 void setup ()
4 {
5     Serial.begin (9600);
6 }
7 void loop ()
8 {
9     int val = analogRead(tempPin);
10    float milliVolts = (val/1024.0)*5000;
11    float cel = (milliVolts - 500) / 10;
12
13    Serial.println (cel);
14    delay (1000);
15 }
```