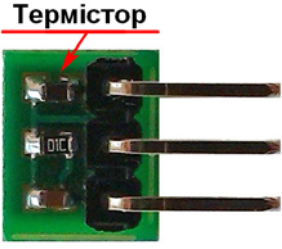
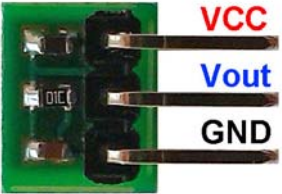
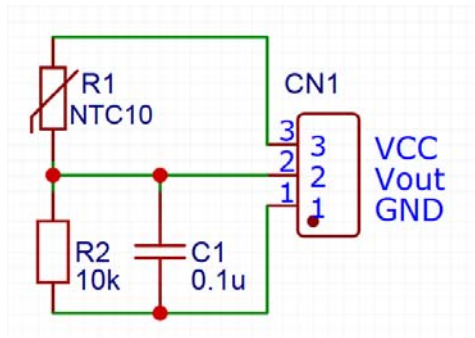


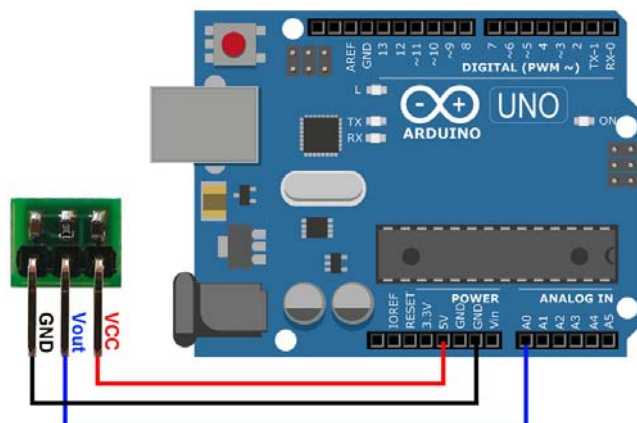
Датчик температури з аналоговим виходом NTC-10

 <p>Термістор</p>	<p>Модуль датчика температури NTC-10 з аналоговим виходом на основі термістора NCP18XH103 ($B\text{-Constant} = 3380K$).</p>
<p>Характеристики:</p>	<ul style="list-style-type: none">• Опір термістора при 25 °C: 10 кОм.• Діапазон вимірювання температури: -40 ... +125 °C.• Точність вимірювання: ± 1% при 25...50 °C.• Напруга живлення має дорівнювати V_{ref} АЦП контролера.• Споживання струму при напрузі 5V: 24 мкА (-40 °C) 250 мкА (+25 °C) 474 мкА (+125 °C).
	<p>Інтерфейс: VCC – Напруга живлення Vout – Вихідний сигнал GND – Загальний (земля)</p>

Схема



Підключення до Arduino



Приклад коду зчитування напруги датчика

```
int pinA0 = A0;
int val;

void setup()
{
  pinMode (pinA0, INPUT);
  Serial.begin (9600);
}

void loop()
{
  val = analogRead (pinA0);

  Serial.print("IN = ");
  Serial.println (val);

  delay (500);
}
```

Наведений код вимірює напругу на виході датчика температури і виводить результат у вигляді числа в діапазоні від 0 до 1023. Одержані значення перетворюють в опір термістора, користуючись формулою:

$$R_t = \left(\frac{1024}{ADC} - 1 \right) R_2$$

Знаючи опір термістора, можна визначити температуру, за допомогою рівняння Стейнхарта-Харта або через B -параметр датчика, який для NTC-10 дорівнює 3380К.

$$\frac{1}{T} = \frac{1}{T_0} + \frac{1}{B} \ln \left(\frac{R}{R_0} \right)$$

Для спрощення обробки результатів вимірювань використовують бібліотеки. Для NTC-10 це бібліотека NTC_Sensor, яку можна знайти

http://www.eportal.ho.ua/inform/robotics/NTC_Sensor.zip

Крім цього, існує ще кілька бібліотек для роботи з термісторами, підходить будь-яка бібліотека, яка дозволяє задавати опір термістора, опір додаткового резистора і параметр B .

Одна з таких бібліотек GyverNTC знаходиться за посиланням:

<https://www.arduino-libraries.info/libraries/gyver-ntc>

або на GitHub:

<https://github.com/GyverLibs/GyverNTC>

Існує також ряд інших бібліотек. З повним переліком бібліотек Arduino можна ознайомитися за посиланням: <https://www.arduino-libraries.info/>

Градувальна характеристика датчика NTC-10

Температура, °C	Опір датчика, кОм	Температура, °C	Опір датчика, кОм
-40	197,390	45	4,911
-35	149,390	50	4,160
-30	114,340	55	3,539
-25	88,381	60	3,024
-20	68,915	65	2,593
-15	54,166	70	2,233
-10	42,889	75	1,929
-5	34,196	80	1,673
0	27,445	85	1,455
5	22,165	90	1,270
10	18,010	95	1,112
15	14,720	100	0,976
20	12,099	105	0,860
25	10,000	110	0,759
30	8,309	115	0,673
35	6,939	120	0,598
40	5,824	125	0,532

Градувальна характеристика датчика NTC-10 в діапазоні 20–30 °C

Temp. (°C)	Resist. (k ohm)	Changes %
20	12.081	20.8%
21	11.628	16.3%
22	11.195	12.0%
23	10.780	7.8%
24	10.382	3.8%
25	10.000	0.0%
26	9.634	-3.7%
27	9.284	-7.2%
28	8.947	-10.5%
29	8.624	-13.8%
30	8.315	-16.9%