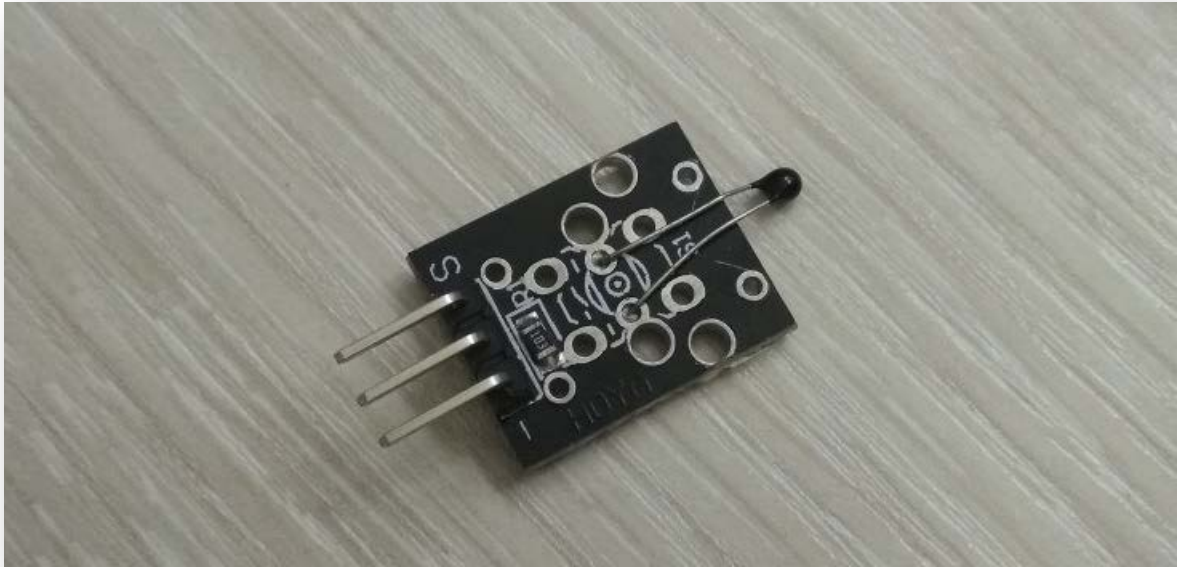


## Система мониторинга за температурой котла

Устройство позволяет автоматизировать систему отопления в доме. Измеряет температуру котла и выводит ее на экран. Тем самым можно следить за точной температурой и избежать перегрева.

### 1) Описание датчика.

Analog temp -аналоговый температурный сенсор (“KY-001” модуль датчика температуры на базе DS18B20 для ARDUINO)



Температурный датчик: принцип действия и сфера применения.

В электрических цепях контроля, защиты или управления широко используется температурный датчик. Он необходим для регулировки тепловых режимов при работе самого различного оборудования на производстве. Такие устройства широко используются и в бытовых приборах: стиральных машинах, телевизорах, компьютерах и т.д. Использование температурного датчика позволяет избежать многих аварий и спасти дорогостоящую технику на производстве и в быту.

Эти приборы преобразуют измеряемую температуру объекта в аналоговый или релейный сигнал, понятный для приемной аппаратуры. Они отличаются по способу преобразования теплового сигнала и бывают нескольких видов:

- Уже давно известно, что при изменении температуры изменяется внутреннее сопротивление материалов. На основе этого и были созданы терморезистивные термодатчики. Температурный датчик такого типа обладает небольшими габаритами и хорошими эксплуатационными характеристиками. Он хорошо согласуется с работой в слаботочных цепях с электронными схемами, которые выделяют любое изменение сопротивления и используют полученный сигнал для дальнейшего преобразования. К недостаткам можно отнести нелинейность характеристики, что приводит к усложнению схем изменения полученного сигнала.

- Полупроводниковые термодатчики работают по тому же принципу, но они гораздо чувствительнее терморезистивных. Они обладают линейной характеристикой, их несложно изготовить в домашних условиях. К недостаткам можно отнести небольшой диапазон измеряемой температуры (-55 - +155).

- Термоэлектрические преобразователи широко применяются на производстве, например, в электродуговых печах для контроля над технологическим процессом. Термопары платиновой или вольфрамовой групп обладают широким температурным диапазоном измерения. Они могут нормально работать в условиях, превышающих температуру плавления многих металлов. Температурный датчик такого типа можно встретить в быту, он может быть использован для контроля над температурой в сауне.

- Для дистанционного измерения температуры используют специальные устройства, которые регистрируют тепловые волны, исходящие от нагретых тел. Температурный датчик такого типа, называется пирометром. К недостаткам таких приборов можно отнести частое искажение температурного поля и снижение стабильности работы самого прибора.

- Акустические датчики используются для измерений в газовых и иных средах. Они могут быть полезны там, где контактные методы измерения невозможны. Принцип их работы основан на изменении скорости прохождения акустических волн в различно нагретых средах. Температурные датчики такого типа обладают большой погрешностью. Часто требуется проведение повторных замеров для уточнения результатов измерений.

Все вышеперечисленные датчики температурные широко применяются при проектировании и создании электронных устройств различной степени сложности. Без них становится невозможным функционирование большей части схем, и от их стабильной работы зависит многое. При проектировании наиболее ответственных узлов на базе этих элементов часто применяется дублирование показаний различных датчиков.

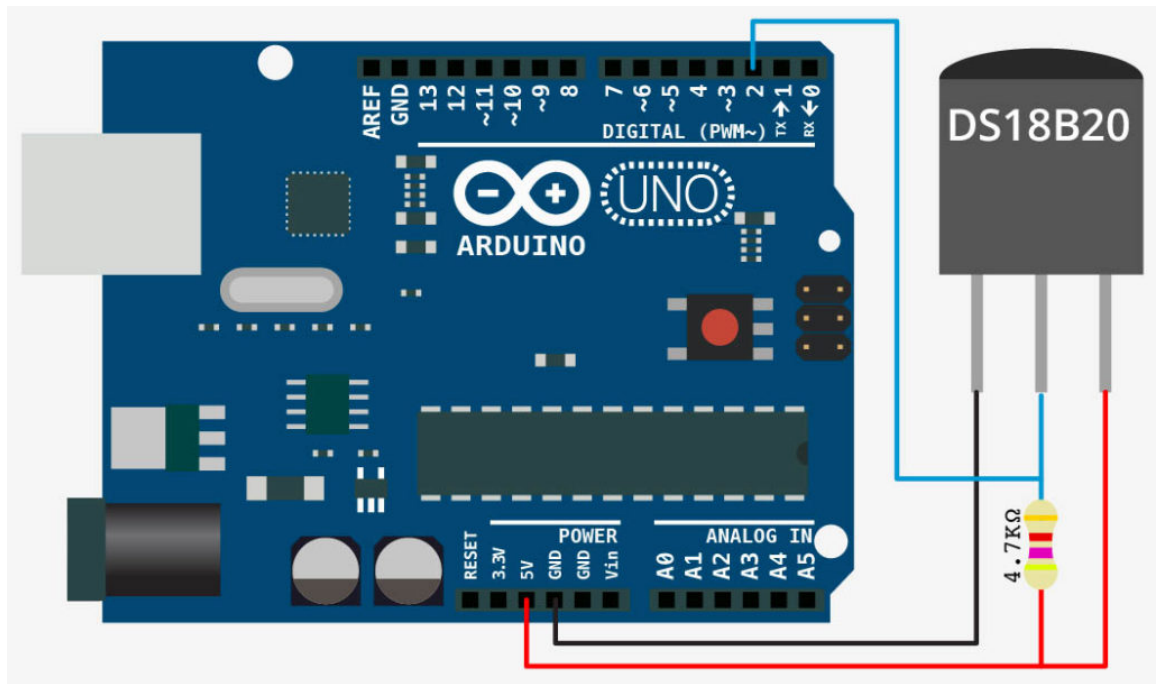
Характеристики:

- Питание: напряжение 3...5,5 В, ток 10 мА
- Диапазон измерения температуры -55...125 °С
- Разрешающая способность 9...12 бит
- Точность  $\pm 0,5$  °С в диапазоне -10...+85 °С
- Время измерения при разрешающей способности 12 бит составляет 0,75 с.

## 2) Схема устройства.

Схема подключения датчика температуры ds18b20 к Arduino.

Подключение датчика DS18B20 к Arduino осуществляется нормальным способом через резистор номиналом 4.7 кОм.



### 3) Код программы.

```
#include <OneWire.h> //подключаем библиотеку

OneWire ds(10); // Номер ноги к которой подключили датчик

void setup(void) {
  Serial.begin(9600); // настройки ком порта
}

void loop(void) {
  byte i;
  byte present = 0;
  byte type_s;
  byte data[12];
  byte addr[8];
  float celsius, fahrenheit;

  if ( !ds.search(addr) ) {
    Serial.println("Нет больше адресов.");
    Serial.println();
    ds.reset_search();
    delay(250);
    return;
  }

  Serial.print("ROM =");
  for( i = 0; i < 8; i++) {
    Serial.write(' ');
    Serial.print(addr[i], HEX);
  }

  if (OneWire::crc8(addr, 7) != addr[7]) {
    Serial.println("CRC не является действительным!");
    return;
  }
  Serial.println();
```

```

// Первый байт ROM указывает, какой чип
switch (addr[0]) {
  case 0x10:
    Serial.println("  Chip = DS18S20");
    type_s = 1;
    break;
  case 0x28:
    Serial.println("  Chip = DS18B20");
    type_s = 0;
    break;
  case 0x22:
    Serial.println("  Chip = DS1822");
    type_s = 0;
    break;
  default:
    Serial.println("Устройство не распознано");
    return;
}

ds.reset();
ds.select(addr);
ds.write(0x44, 1);
delay(1000);
present = ds.reset();
ds.select(addr);
ds.write(0xBE);
Serial.print("  Data = ");
Serial.print(present, HEX);
Serial.print(" ");
for ( i = 0; i < 9; i++) {
  data[i] = ds.read();
  Serial.print(data[i], HEX);
  Serial.print(" ");
}
Serial.print(" CRC=");
Serial.print(OneWire::crc8(data, 8), HEX);
Serial.println();

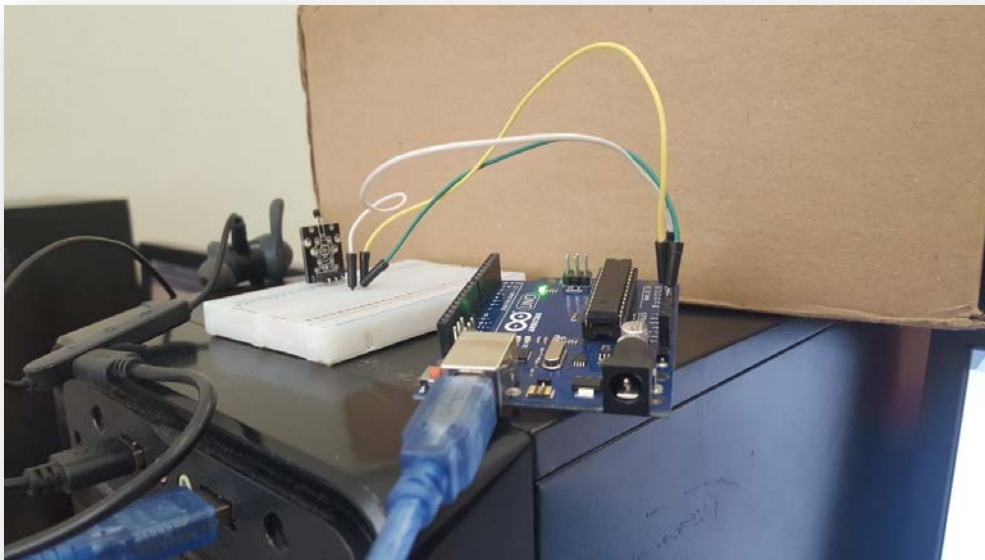
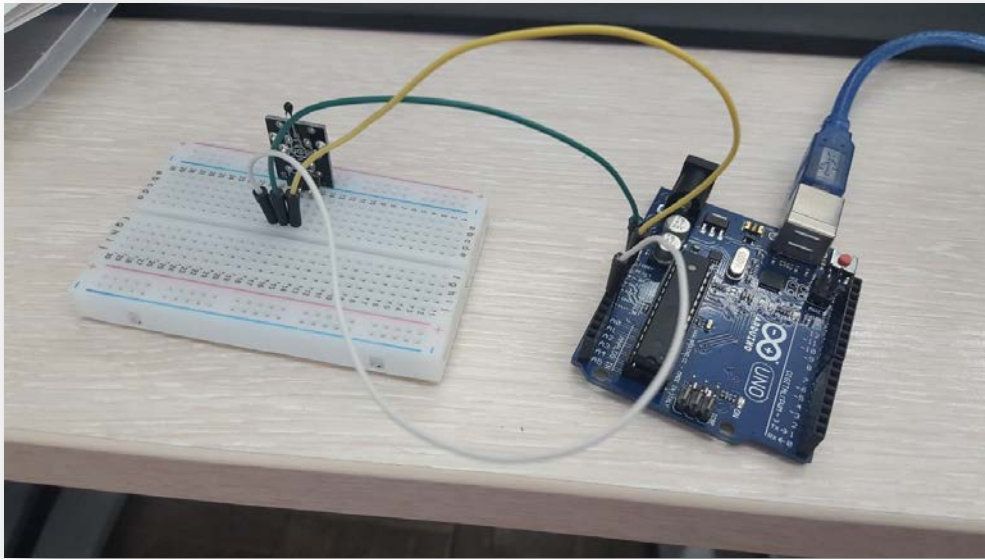
// Преобразование данных в фактическую температуру

int16_t raw = (data[1] << 8) | data[0];
if (type_s) {
  raw = raw << 3;
  if (data[7] == 0x10) {
    raw = (raw & 0xFFF0) + 12 - data[6];
  }
} else {
  byte cfg = (data[4] & 0x60);
  if (cfg == 0x00) raw = raw & ~7;
  else if (cfg == 0x20) raw = raw & ~3;
  else if (cfg == 0x40) raw = raw & ~1;
}

celsius = (float)raw / 16.0;
fahrenheit = celsius * 1.8 + 32.0;
Serial.print("  Temperature = ");
Serial.print(celsius);
Serial.print(" По Цельсию, ");
Serial.print(fahrenheit);
Serial.println("По Фаренгейту");
}

```

#### 4) Фото устройства.



#### 5) Состав устройства.

Из оборудования понадобятся:

- Один датчик DS18B20;
- Микроконтроллер Ардуино;
- Коннекторы;
- Резистор на 4,7 кОм (в случае подключения одного датчика пойдет резистор номиналом от 4 до 10K);
- Монтажная плата;
- USB-кабель для подключения к компьютеру.