

Измерение концентрации газа на Arduino

Кизянов Антон Олегович

Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема

Студент

Аннотация

В данной статье описан процесс создания макета датчика природного газа. Для создания используются плата Arduino и датчик природного газа MQ-4. Созданный макет справляется с обнаружением природного газа и показывает его концентрацию в воздухе.

Ключевые слова: Arduino, MQ-4, Internet of things

Gas concentration measurement on Arduino

Kizyanov Anton Olegovich

Sholom-Aleichem Priamursky State University

student

Abstract

This article describes the process of creating a natural gas sensor layout. The Arduino board and the MQ-4 natural gas sensor are used for creation. Created layout copes with the detection of natural gas and shows its concentration in the air.

Keywords: Arduino, MQ-4, Internet of things

Анализ газа становится все более важным во многих областях: приложениями для энергопотребления и экономии сырья, улучшением промышленных процессов, контролем загрязнения и т. д. Соответственно, были разработаны многие потенциометрические твердотельные датчики, сопровождаемые интенсивными исследованиями в твердотельной электрохимии и микроионикой.

Цель исследования – создание макета на плате Arduino способный определять содержания природного гада в воздухе.

Ранее этим вопросом интересовались А. В. Калач, А. Н. Зяблов, В. Ф. Селеменев развивали тему «Сенсоры в анализе газов и жидкостей» [1] в которой обсуждаются актуальные вопросы, касающиеся устройства, принципа функционирования и последующего использования в анализе сенсоров различного типа, а также мультисенсорных систем с элементами искусственного интеллекта «электронный нос» и «электронный язык». Е. В. Климова с темой «Методы дескриптивной статистики в анализе токсичных составляющих отработавших газов судовых дизелей» [2], она считала

важным показателем загрязнения окружающей среды является уровень приземных концентраций вредных выбросов в атмосферном воздухе и акватории. Содержание токсичных компонентов в отработавших газах зависит от режима работы, температуры газов, коэффициента избытка воздуха и других показателей рабочего процесса. Указанные факторы различным образом влияют на разные группы вредных веществ, что связано с существенными различиями в механизме их образования. Н.К. Колотилина, Е.А. Полынцева, А.М. Долгонос, М.Е. Зеленский, В.В. Семикин опубликовали статью «Проблемы идентификации в анализе сложных ионных смесей на примере фумарольных газов и археологических объектов» [3] рассмотрели вопросы идентификации ионных форм поливалентных элементов и компонентов органического происхождения при анализе сложных природных и археологических объектов и определения различных органических кислот в археологических объектах методом ионной хроматографии.

Использоваться будет простой датчик сжатого природного газа (CNG), подходящий для измерения концентрации природного газа (в основном концентрации метана [CH₄]) в воздухе. MQ-4 может определять концентрации природного газа от 200 до 10000 ppm.

CNG - это топливо, которое можно использовать вместо бензина, дизельного топлива и пропана / сжиженного нефтяного газа. Сжигание CNG приводит к уменьшению количества нежелательных газов, чем упомянутые выше виды топлива. Это безопаснее, чем другие виды топлива в случае разлива, поскольку природный газ легче воздуха и быстро рассеивается.

Этот датчик имеет аналоговое сопротивление на своем выходе и может подключаться к АЦП; ему нужна катушка с напряжением 5 вольт. Изображение для датчика можно увидеть на рисунке 1:



Рис. 1 датчик газа MQ-4

Подробная информация о датчике MQ-4 находится здесь <https://www.sparkfun.com/products/9404>. [4].

Схема подключения платы Arduino и датчика газа изображена на рисунке 2.

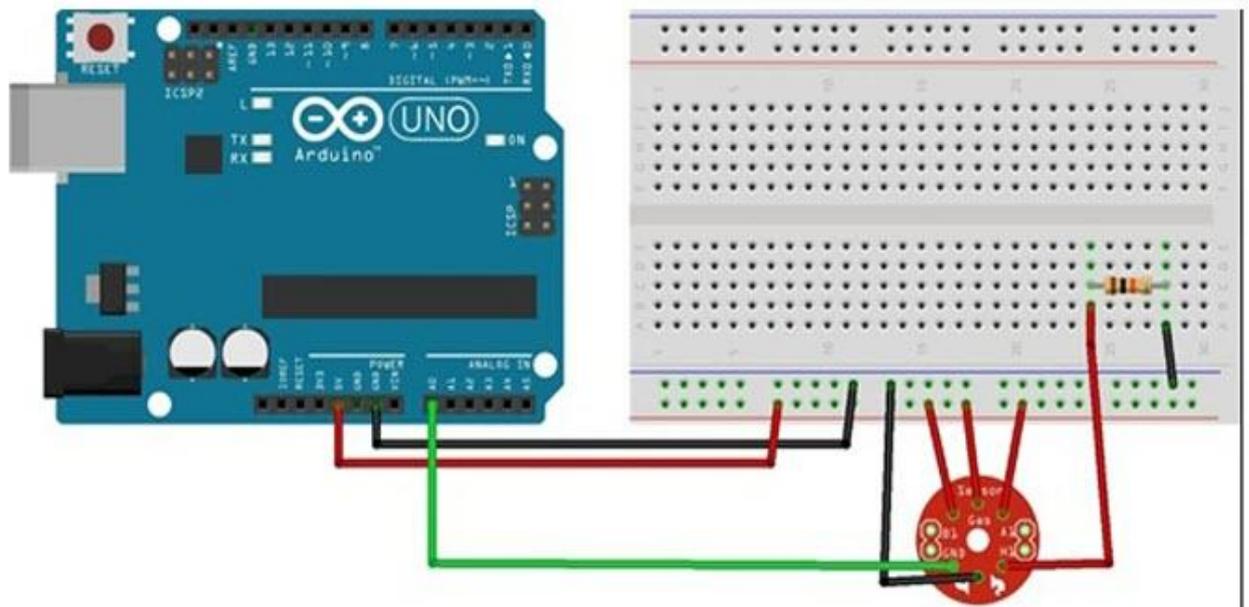


Рис. 2 Схема подключения Arduino и датчика газа

Полностью собранный вариант изображен на рисунке 3.

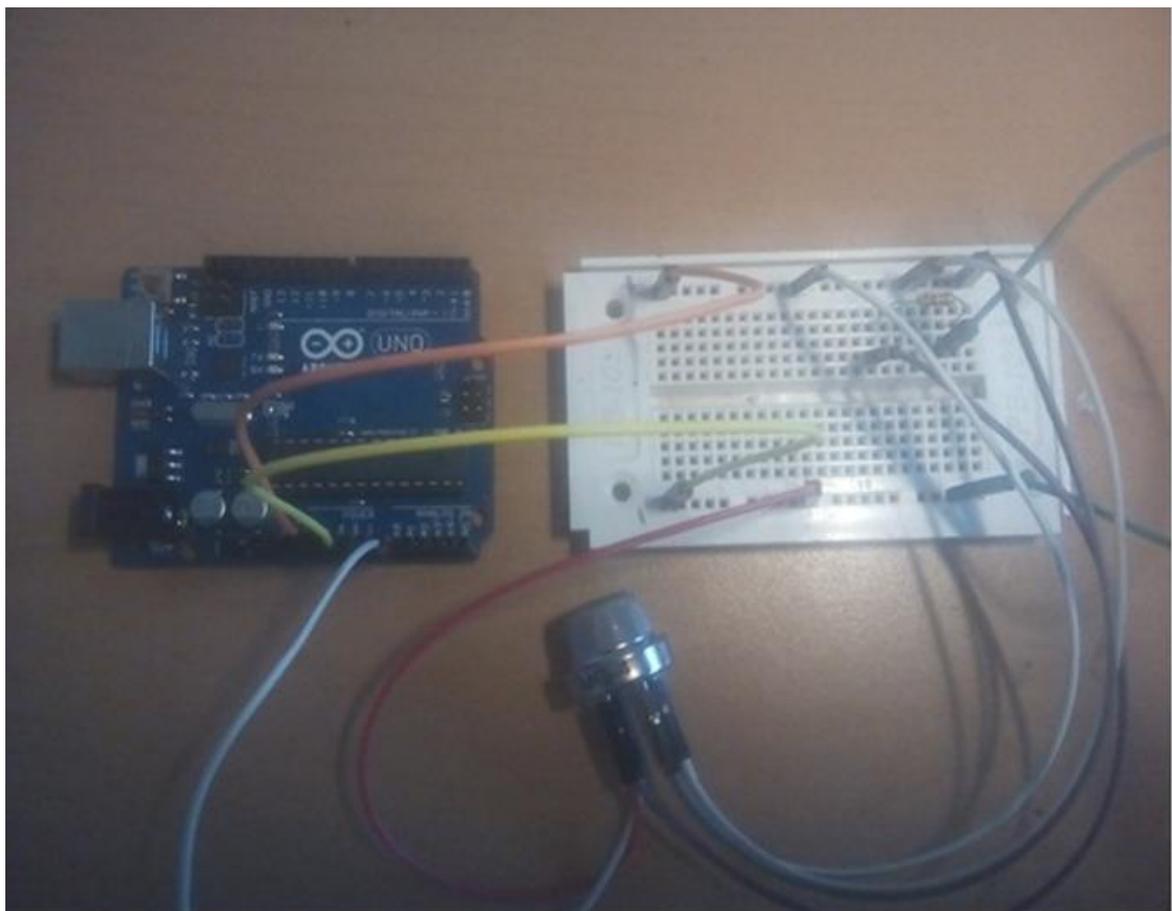


Рис. 3 Собранный вариант Arduino и датчика газа

Следующим шагом нужно подключить Arduino к компьютеру и загрузить на него код представленный ниже.

```
void setup(){
  Serial.begin(9600);
}

void loop()
{
  float vol;
  int sensorValue = analogRead(A0);
  vol=(float)sensorValue/1024*5.0;
  Serial.println(vol,1);
  Serial.print("Concentration of gas= ");
  Serial.println(sensorValue);
  delay(2000);
}
```

Если все сделано правильно, в консоли должны появляться результаты измерения газа в реальном времени. Должно быть что-то похожее на рисунок 4.

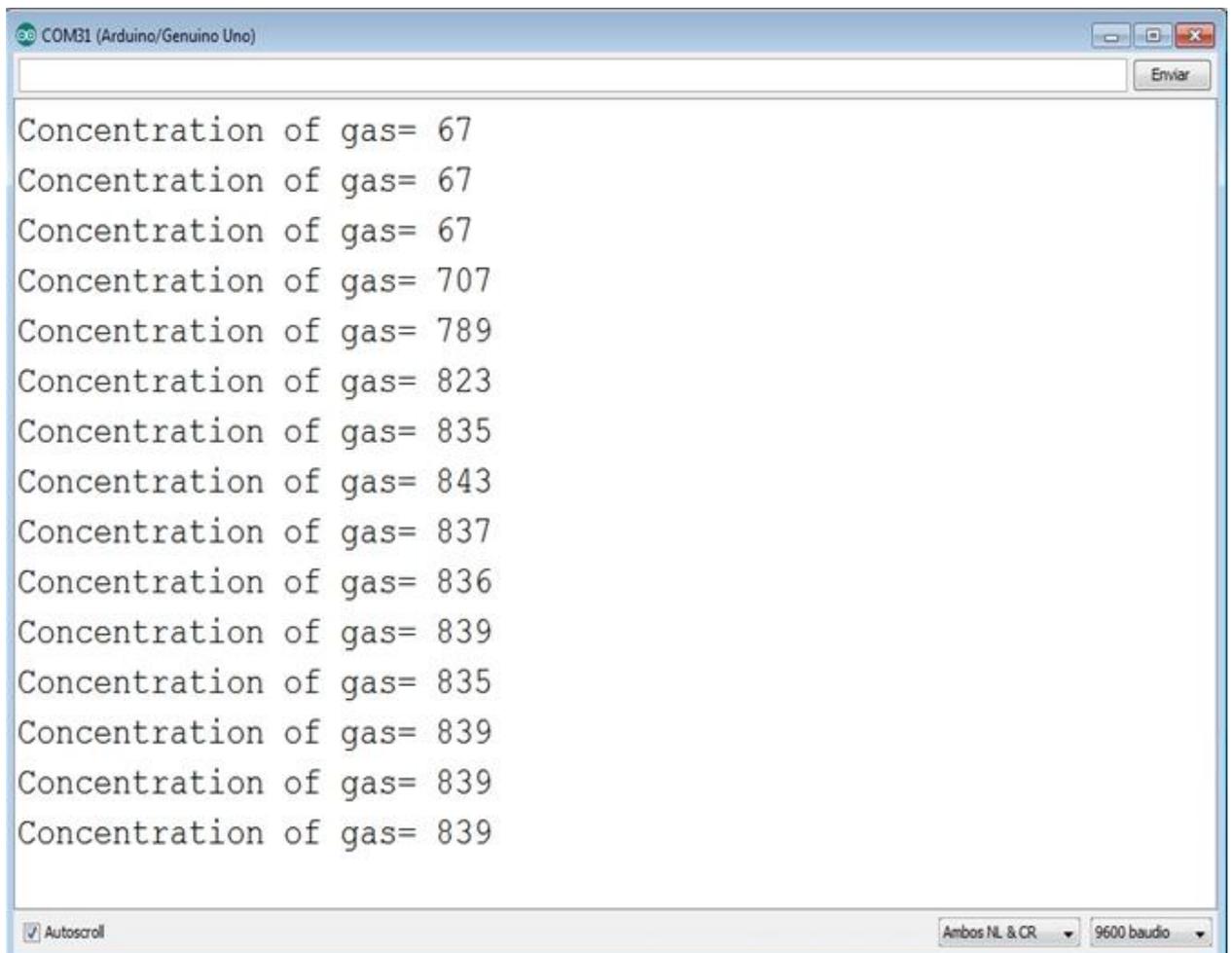


Рис. 4 Консоль с результатами концентрации

Каждые 2 секунды в консоль будет печататься содержание CNG газа в воздухе.

Вывод

Благодаря газовому датчику и плате Arduino можно собрать портативный газовый анализатор. Конечно такой датчик сложно сравнить в профессиональными по точности определения концентрации, но первоначальный опыт работы с платой Arduino позволяет расширить границы использования платы.

Библиографический список

1. Калач А.В., Зяблов А.Н., Селеменев В.Ф. Сенсоры в анализе газов и жидкостей // Воронежский институт Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий 2011. С. 240. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19472695> (Дата обращения: 1.12.2018)
2. Климова Е. В. Методы дескриптивной статистики в анализе токсичных составляющих отработавших газов судовых дизелей // Вестник астраханского государственного технического университета. серия: морская техника и технология 2010. № 2 С. 88-95. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15210407> (Дата обращения: 1.12.2018)
3. Колотилина Н.К., Полынцева Е.А., Долгоносов А.М, Зеленский М.Е., Семикин В.В. Проблемы идентификации в анализе сложных ионных смесей на примере фумарольных газов и археологических объектов // Сорбционные и хроматографические процессы 2007. № 6 С. 936-945. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=11932377> (Дата обращения: 1.12.2018)
4. Метановый CNG газовый сенсер - MQ-4 URL: <https://www.sparkfun.com/products/9404> (Дата обращения: 1.12.2018)