

УДК 53.087

**ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТНО-ПРОГРАММНОЙ ПЛАТФОРМЫ
ARDUINO ПО ИЗУЧЕНИЮ ПРИНЦИПА РАБОТЫ
АНАЛОГОВОГО ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ**

Е.Я. Лукашик, С.И. Клинецвич, А.К. Пашко

УО «Гродненский государственный медицинский университет»
(Республика Беларусь, 230009, г. Гродно, ул. М. Горького, 80; e-mail:
lukew1958@tut.by)

Аннотация. Описывается лабораторная установка для автоматического измерения зависимости сопротивления термистора от температуры на основе платформы Arduino.

Ключевые слова: программно-аппаратная платформа Arduino, датчик температуры.

**APPLICATION OF THE APPARATUS AND SOFTWARE
PLATFORM ARDUINO ON THE STUDY OF THE OPERATING
PRINCIPLE OF THE ANALOGUE TEMPERATURE SENSOR**

E.Y. Lukashik, S.I. Klintsevich, A.K. Pashko

EI "Grodno State Medical University" (Belarus, Grodno, 230009, 80 M. Gorky st.; e-mail: lukew1958@tut.by)

Summary. A laboratory setup based on the Arduino platform for the automatic measurement of the temperature dependence of a thermistor resistance is described.

Key words: Arduino hardware and software platform, temperature sensor.

Одной из областей применения ЭВМ являются лабораторные исследования, в которых компьютер используется для автоматизации физического эксперимента и обработки полученных данных. Такой симбиоз позволяет проводить эксперименты на новом уровне, с высокой точностью воспроизведения процессов. Важным этапом практически любого современного натурального эксперимента является сбор данных с установки и их сохранение в цифровом виде на компьютере для последующей обработки и анализа.

В лабораторном практикуме по медицинской и биологической физике изучаются принцип работы и характеристики полупроводниковых терморезисторов (термисторов). Для демонстрации цифровой обработки аналоговых сигналов целесообразно использовать микроконтроллерные устройства.

Программно-аппаратная платформа Arduino строится на базе микроконтроллеров Atmel и используется для получения сигналов от

аналоговых и цифровых датчиков, управления исполнительными устройствами и обмена информацией с компьютером при помощи различных интерфейсов [1].

Цель. Создание лабораторной установки для автоматического измерения зависимости сопротивления термистора от температуры.

Материалы и методы. Для достижения поставленной цели необходимо следующее оборудование: макетная плата, модуль Arduino Uno, термистор, среда программирования Arduino IDE.

Базовый модуль Arduino Uno имеет 14 цифровых входов/выходов, 6 из которых могут быть использованы как ШИМ выходы, 6 аналоговых входов, тактовая частота 16 МГц, подключение по шине USB, питание как от USB, так и внешнее.

Использование макетной платы позволяет полностью отказаться от монтажа пайкой, что существенно экономит временные и материальные затраты.

Программа, написанная в среде Arduino, называется «скетч». После написания скетча его нужно загрузить в контроллер, после чего программа немедленно начинает выполняться.

Плата Arduino Uno, позволяет оцифровывать и передавать в компьютер экспериментальные сигналы с 10-битным разрешением (6 каналов), которого зачастую достаточно для проведения измерений. В качестве примера ниже приведем текст кода, позволяющего оцифровывать аналоговый сигнал с датчика, подключенного к входу A0 платы, с частотой 1 Гц и отправлять результат в персональный компьютер (ПК) по интерфейсу UART (COM-порт):

```
float RT, VR,VRT;
void setup()
{
  Serial.begin(9600); // Инициализация UART, скорость 9600 бод
}
void loop()
{ // Раздел циклических действий
  VRT = analogRead(A0); //Считываем аналоговое значение VRT
  VRT = (5.00 / 1023.00) * VRT; //Преобразуем в напряжение
  VR = VCC - VRT;
  RT = VRT / (VR / R); //Сопротивление RT
  Serial.print("RT кОм :"); // Результат отправляем в UART
  Serial.println(RT);
  delay(1000); // Задержка 1000 мс перед следующим чтением
}
```

Для изучения принципа действия термистора была собрана схема на макетной плате, представленная на рисунке 1.

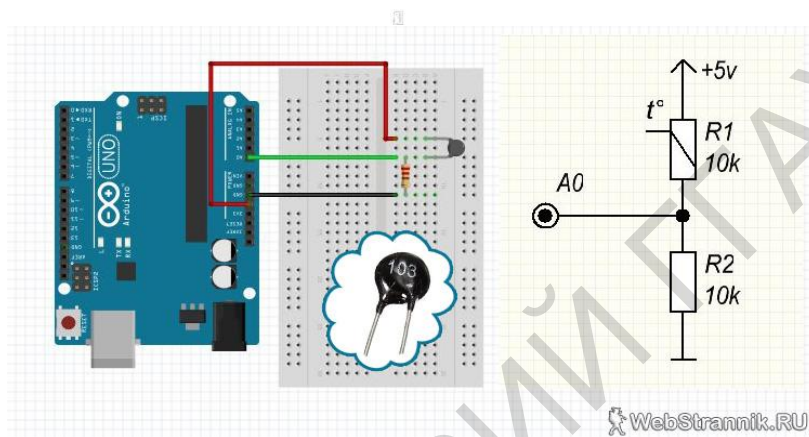


Рисунок 1 - Схема подключения термистора к плате Arduino Uno

Результаты измерений сопротивления термистора выводятся на экран монитора персонального компьютера.

Результаты. Использование платформы Arduino позволяет быстро и с минимальными затратами проводить разнообразные измерения в физическом эксперименте. Разработанная установка может быть использована при проведении лабораторных работ по теме «Устройства съема медико-биологической информации» в курсе «Медицинская и биологическая физика».

ЛИТЕРАТУРА

1. Петин, В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino / В. А. Петин. - СПб.: БХВ-Петербург, 2014. — 400 с.: ил. — (Электроника)