

УДК 681.586.728

## ЦИФРОВОЙ ТАХОМЕТР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАТЧИКА ХОЛЛА НА ПЛАТФОРМЕ ARDUINO

А. В. Курочкина, А. С. Ереско, Е. В. Иваненко

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева  
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31  
E-mail: eral@mail.ru

*Был разработан цифровой тахометр с использованием датчика Холла на платформе Arduino для гидравлического мотора ОММ 8ЕМ на базе учебно-демонстрационной установки ГПС-01.*

*Ключевые слова: цифровой тахометр, Arduino, гидравлический мотор, учебно-демонстрационная установка, микроконтроллер, модуль.*

## DIGITAL TACHOMETER ON THE HALL SENSOR WITH USING ARDUINO

A. V. Kurochkina, A. S. Eresko, E. V. Ivanenko

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology  
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation  
E-mail: eral@mail.ru

*A digital tachometer was developed using a hall sensor on the arduino platform for the hydraulic motor OMM 8EM on the basis of the training and demonstration plant GPS-01.*

*Keywords: digital tachometer, Arduino, hydraulic motor, training and demonstration unit, microcontroller, module.*

Задача исследования состоит в разработке цифрового тахометра с использованием датчика холла на платформе Arduino для гидравлического мотора ОММ 8ЕМ на базе учебно-демонстрационной установки ГПС-01.

В набор учебно-демонстрационной установки ГПС-01 «Гидравлические и пневматические системы и средства автоматизации» входит ограниченное число элементов. Для выполнения практических и лабораторных работ на базе установки не хватает демонстрационных возможностей системы [1]. Разработанный цифровой тахометр, считывающий скорость вращения гидравлического мотора ОММ 8ЕМ, в целях расширения возможностей изучения гидравлической системы, который представлен на рис. 1.

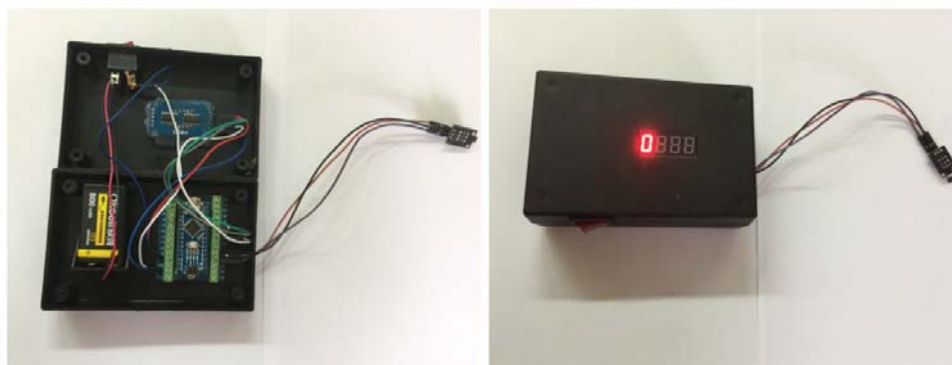


Рис. 1. Цифровой тахометр с использованием датчика холла на платформе Arduino

Разработанный цифровой тахометр включает в себя модуль датчика Холла Hall magnetic sensor module KY-003, содержащий следующие компоненты:

- 1) микросхема 44Е 938, имеющая 3 вывода, содержит чувствительный к магнитному полю полупроводник, усилитель сигнала и цепи обеспечивающие логический сигнал на выходе;
- 2) светодиод L1, сигнализирующий о срабатывании датчика;
- 3) плата модуля KY-003 [2].

Модуль датчика Холла KY-003 передаёт результаты измерений на модуль Arduino Nano v3.0, построенный на микроконтроллере ATmega328 [4]. Микроконтроллер имеет 32кБ флеш-памяти для хранения разработанного кода программы, 2кБ используются для хранения кода загрузчика. ATmega328 имеет 2кБ ОЗУ и 1кБ EEPROM [3]. Код программы в среде разработки arduino, разработанный для датчика Холла, представлен в таблице.

#### Код программы в среде разработки Arduino

```
#include <TM74HC595Display.h>
int SCLK = 7;
int RCLK = 6;
int DIO = 5;
TM74HC595Display disp(SCLK, RCLK, DIO);
unsigned char LED_OF[29];
unsigned long lastflash;
int RPM;
void setup() {
  Serial.begin(9600); //открыть порт
  attachInterrupt(0,sens,RISING); //подключить прерывание на 2 пин при повышении сигнала
  pinMode(3, OUTPUT); //3 пин как выход
  digitalWrite(3, HIGH); //подать 5 вольт на 3 пин //для дисплея цифры
  LED_OF[0] = 0xC0; //0
  LED_OF[1] = 0xF9; //1
  LED_OF[2] = 0xA4; //2
  LED_OF[3] = 0xB0; //3
  LED_OF[4] = 0x99; //4
  LED_OF[5] = 0x92; //5
  LED_OF[6] = 0x82; //6
  LED_OF[7] = 0xF8; //7
  LED_OF[8] = 0x80; //8
  LED_OF[9] = 0x90; //9 }
  void sens() {
    RPM=60/((float)(micros()-lastflash)/1000000); //расчет
    lastflash=micros(); //запомнить время последнего оборота }
  void loop() {
    disp.digit4(RPM,50); //вывод на дисплей
    if ((micros()-lastflash)>1000000){ //если сигнала нет больше секунды
      RPM=0; //считаем что RPM 0 } }
```

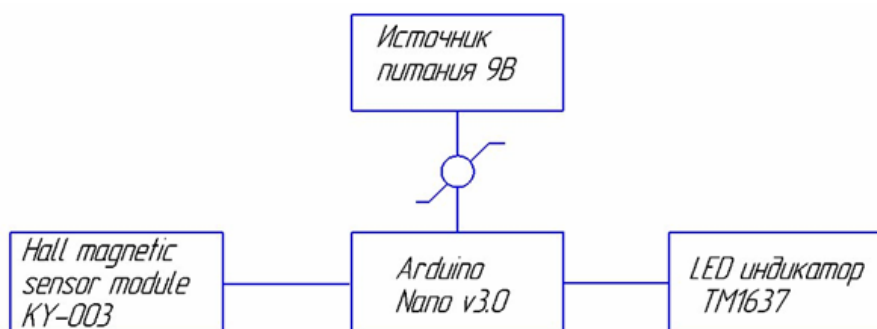


Рис. 2. Схема подключения элементов цифрового тахометра

Модуль Arduino Nano v3.0 выводит показания на LED индикатор TM1637. Модуль представляет собой небольшую плату, на которой установлен LED 4-х разрядный семисегментный дисплей на основе одноименного i 2s драйвера TM1637. Система в свою очередь подключена к источнику питания 9В, который подключен к кнопочному переключателю [5].

На валу гидравлического мотора ОММ 8ЕМ закреплён магнит, на поле которого реагирует датчик Холла после каждого полного оборота. Программа для Arduino считывает показания датчика Холла и считает скорость вращения исследуемого объекта. Схема подключения элементов датчика Холла приведена на рис. 2.

Аналогичное устройство [6] было разработано на платформе Arduino с применением программного комплекса labview. Разработанный цифровой тахометр с использованием Arduino может использоваться на испытательных стендах, в том числе стендах авторской разработки [7–9] для выявления скорости вращения исследуемых объектов.

### Библиографические ссылки

1. Сидоров С. В., Ереско С. П. Совершенствование гидропривода учебно-демонстрационной установки ГПС-01 // Решетневские чтения : материалы XIX Междунар. науч. конф. : в 2 ч. / под общ. ред. Ю. Ю. Логинова ; Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. Красноярск, 2015. С. 346–348.
2. Electronic textbook StatSoft [Электронный ресурс]. URL: <https://arduino-kit.ru/catalog/id/modul-datchika-holla> (дата обращения: 10.04.2018).
3. Electronic textbook StatSoft [Электронный ресурс]. URL: [http://wiki.keyestudio.com/index.php/Ks0068\\_keyestudio\\_37\\_in\\_1\\_Sensor\\_Kit\\_for\\_Arduino\\_Starters](http://wiki.keyestudio.com/index.php/Ks0068_keyestudio_37_in_1_Sensor_Kit_for_Arduino_Starters) (дата обращения: 01.04.2018).
4. Яценков В. От Arduino до Omega: платформы для мейкеров шаг за шагом. СПб. : БХВ-Петербург, 2018. С. 81.
5. ARDUINO Быстрый старт. Первые шаги по освоению ARDUINO. М. : Максик, 2015. С. 36.
6. Разработка модуля измерения деформаций с помощью тензорезисторов с использованием arduino / А. С. Ереско, С. П. Ереско, Т. Т. Ереско и др. // Механики XXI века : материалы XX Междунар. науч. конф. ; БрГУ. Братск, 2017. С. 82–85.
7. Расчет гидравлической системы тормозного устройства стенда для испытания трансмиссий транспортно-технологических машин / А. С. Ереско, С. П. Ереско, Т. Т. Ереско и др. // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. 2016. № 4. С. 60–79. DOI: 10.15593/24111678/2016.04.06.
8. Совершенствование методики расчета коэффициента полезного действия карданной передачи с целью оптимизации ее конструктивных и эксплуатационных параметров / А. С. Ереско, С. П. Ереско, Т. Т. Ереско и др. // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. 2017. № 3. С. 25-45. DOI: 10.15593/24111678/2017.03.02
9. Ереско А. С., Иваненко Е. В., Кукушкин Е. В. Орлов А. А. Расчет привода стенда для испытания карданных передач на игольчатых подшипниках // Актуальные проблемы авиации и космонавтики : материалы XIII Всерос. науч.- практ. конф.; Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т. Красноярск, 2017. С. 332–334.

© Курочкина А. В., Ереско А. С., Иваненко Е. В., 2018