

УДК 004.056.5

Р.О. Ніколайчук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

## РОЗРОБКА СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ МЕРЕЖЕВИХ ПРИСТРОЇВ НА БАЗІ МІКРОКОНТРОЛЕРА ATMEGA

R.O. Nikolaichuk

### DEVELOPMENT OF A NETWORK DEVICE MONITORING SYSTEM BASED ON ATMEGA MICROCONTROLLER

Концепція інтелектуальної системи моніторингу енергії може збирати параметри енергії та передавати її через Інтернет. Використання таких пристроїв охоплює різні сфери застосування, як в домашніх умовах для персональних пристроїв, так і для корпоративного використання, наприклад моніторинг віддалених терміналів в обладнаннях. Крім того, система може створювати звіт про енергоспоживання в реальному часі. Основна мета системи полягає в тому, що користувач має змогу отримати інформацію про справність блоку живлення пристрою для попередження виходу з ладу самого пристрою чутливого до нестабільного джерела живлення, наприклад мережеве обладнання. Система збирає дані про стабільність джерела живлення і надсилає їх безпосередньо на сервер, де виконується аналіз, а також завчасне попередження користувача про вихід з ладу блоку живлення.

Таким чином користувач зменшує споживання часу та підвищує ефективність завдяки належному моніторингу та контролю. Контролер Arduino збирає дані та керує ними відповідно до вимог користувача. Дані можуть передаватися через дротовий або бездротовий зв'язок а система реалізована з простою схемою та відносно низькою вартістю. Усі дані повинні надходити на окрему інформаційну панель, де користувач може перевірити записи, аномалії в живленні. Тобто будуть певні допустимі межі робочих параметрів, при виході за які користувач буде додатково проінформований.

Схема реалізована наступним чином: перед тим як підключити пристрій до блока живлення, контакти будуть з'єднуватись через перехідну плату з давачем струму та напруги. Таким чином, в режимі реального часу побачимо не тільки скільки споживає пристрій, а і чи вірну потужність видає блок живлення, це убезпечить завчасне інформування про необхідну заміну джерела живлення адже перед виходом з ладу пристрій живлення видає невірні параметри.

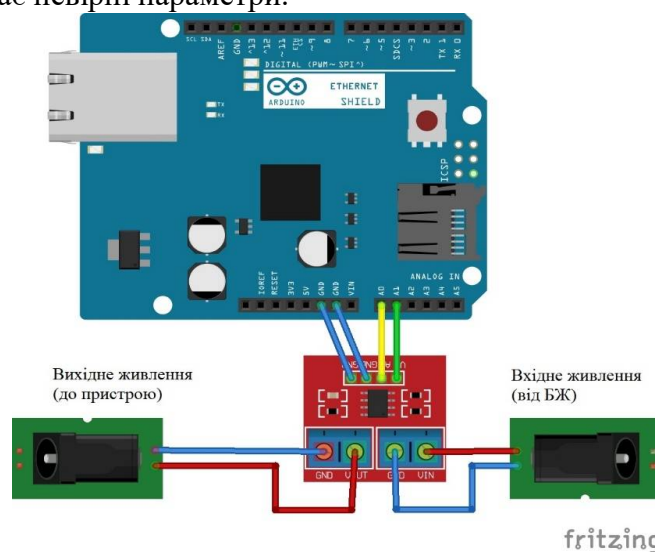


Рис. 1 Схема підключення компонентів

При виборі апаратної платформи виявлено, що найбільш оптимальним для зберігання і обробки даних, отриманих від давачів, є платформа Arduino Uno та Ethernet Shield як комунікаційна плата. Для вимірювання параметрів живлення обрано мікросхему MAX471. Цей давач призначений для вимірювання струму до 3 ампер. Внутрішньо він використовує шунт (малий резистор для вимірювання струму) на 35 міліом, через який передається струм, який потрібно виміряти. MAX471 підсилює падіння напруги на шунті та виводить його на вихід OUT.

До головних характеристик давача можна віднести:

- Максимальний струм: 3 ампера.
- Діапазон напруг: 3 – 36 вольт.
- Чутливість: 1 вольт/ампер.
- Сигнал 1 (1 вольт / ампер): AT
- Сигнал 2 (0,2 вольт / ампер): VT

Для тестування параметрів використаємо наступний програмний код, та отримаємо дані на комунікаційному порті:

```

MAX471 | Arduino 1.8.16
Файл Правка Скетч Інструменти Допомога

MAX471 §
#define VT_PIN A0 // Connect VT
#define AT_PIN A1 // Connect AT

#define ARDUINO_WORK_VOLTAGE 5.0

float totalWatt = 0.0;

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

void loop()
{
  int vt_temp = analogRead(VT_PIN);
  int at_temp = analogRead(AT_PIN);

  double voltage = vt_temp * (ARDUINO_WORK_VOLTAGE / 1023.0) * 5;
  double current = at_temp * (ARDUINO_WORK_VOLTAGE / 1023.0);

  Serial.print("Voltage: "); Serial.print(voltage, 3); Serial.print(" (V)");
  Serial.print(" --- ");
  Serial.print("Current: "); Serial.print(current, 3); Serial.print(" (A)");
  Serial.print(" --- ");
  Serial.print("Watts: "); Serial.print((voltage) * (current)); Serial.println(" (W)");

  delay(5000);
}
Скетч використовує 4880 байтів (15%) місця зберігання для програм. Межа 32256 байтів.
Глобальні змінні використовують 361 байтів (17%) динамічної пам'яті, залишаючи 1687 байтів д...
    
```

Рис. 2 Програмний код та результат вимірювань отриманих з комунікаційного порту

Наступний крок роботи передбачає передачу даних на веб-сервер через комунікаційну плату, запис в базу даних, створення панелі моніторингу з розширеним аналізом даних.

**Література**

[1] Sookasame, C., and W. Zhongdong. "Real time power consumption monitoring using Arduino." International Journal of Research and Scientific Innovation 6 (2019): 6-12.

[2] DIY DC Energy Meter with Arduino (2020) [Електронний ресурс] <https://solarduino.com>

[3] MAX471 Datasheet, Equivalent, Current-Sense Amplifiers. (2022) [Електронний ресурс] <https://datasheetspdf.com>

[4] А.Г. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк, В.В. Пасічник Комп’ютерні мережі. Книга 1. [навчальний посібник] (Лист МОНУ №1/11-8052 від 28.05.12р.) - Львів, "Магнолія 2006", 2013. – 256 с.

[5] Микитишин А.Г., Митник М.М., Стухляк П.Д. Телекомунікаційні системи та мережі : навчальний посібник для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології» – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017 – 384 с.