



## I. LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI

Công tơ điện cơ hiện nay còn nhiều nhược điểm với hệ thống đếm cơ khí (ảnh hưởng của nhiệt độ, tác động lực bên ngoài,...) hay công tơ điện tử có giá thành cao, chưa hiển thị số điện năng tiêu thụ, số tiền điện phải trả hiện tại với từng phụ tải mà ta muốn kiểm soát.  
→ Vì vậy nhóm đã nghiên cứu một hệ thống thiết bị phân cứng và phần mềm có thể đo đếm, tính toán và giám sát mức tiêu thụ điện năng với từng phụ tải điện.

## II. MỤC TIÊU ĐỀ TÀI

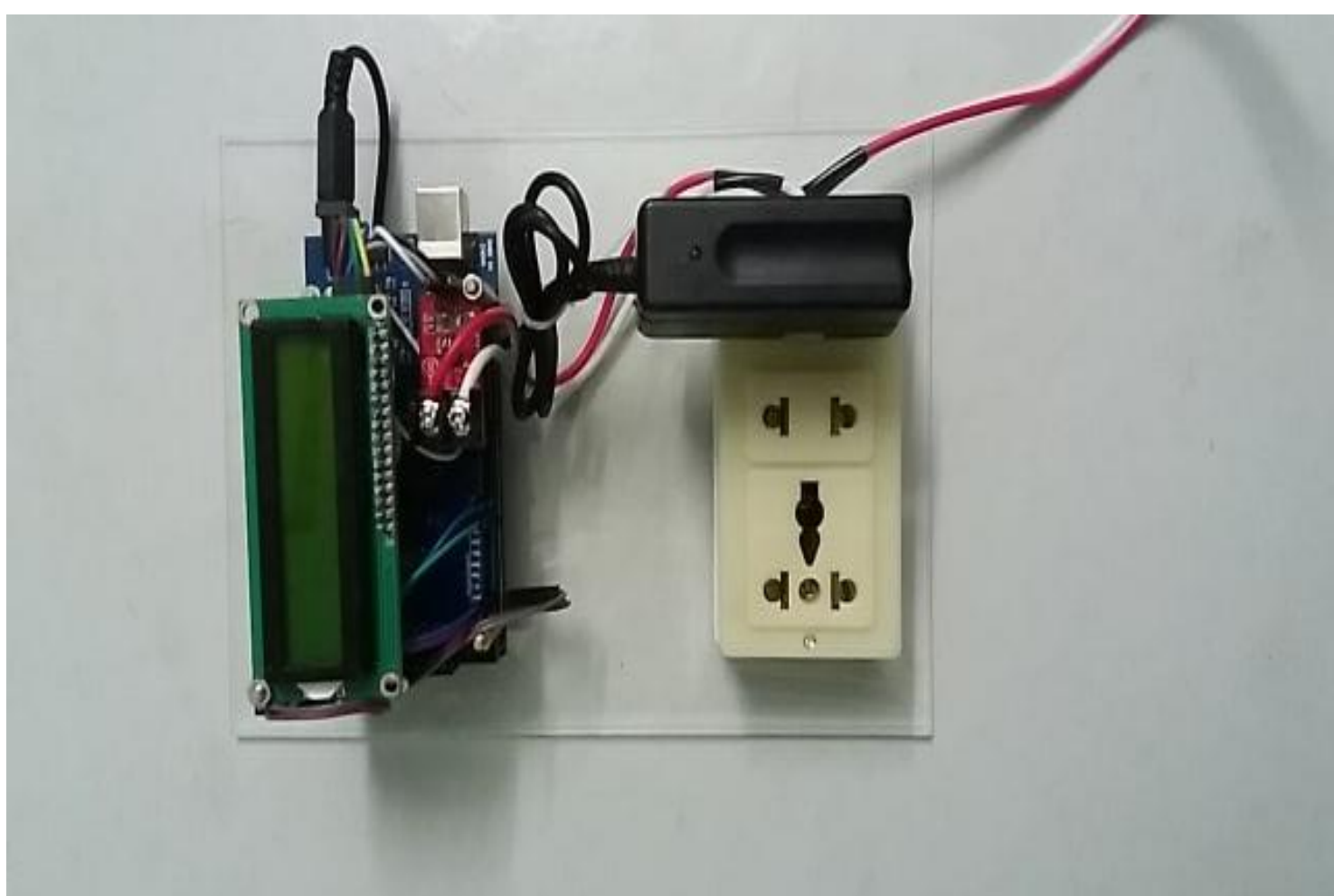
Xây dựng giao diện quản lý, giám sát điện năng tiêu thụ và biểu đồ phụ tải của phòng làm việc. Hiển thị dòng điện, công suất, đồ thị phụ tải và giám sát mức tiêu thụ điện năng của thiết bị điện

## III. PHƯƠNG PHÁP, QUY TRÌNH NGHIÊN CỨU

- Các phương pháp phục vụ cho quá trình nghiên cứu khoa học: Phương pháp thu nhận thông tin; Phương pháp nghiên cứu tài; Phương pháp thí nghiệm thực tế.

- Quy trình nghiên cứu: 1. Lựa chọn đề tài 2. Lập kế hoạch thực hiện 3. Tiến hành xây dựng mô hình 4. Thử nghiệm mô hình, chỉnh chỉnh, thu thập, phân tích số liệu 5. Viết báo cáo tổng kết

## IV. NỘI DUNG, KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU



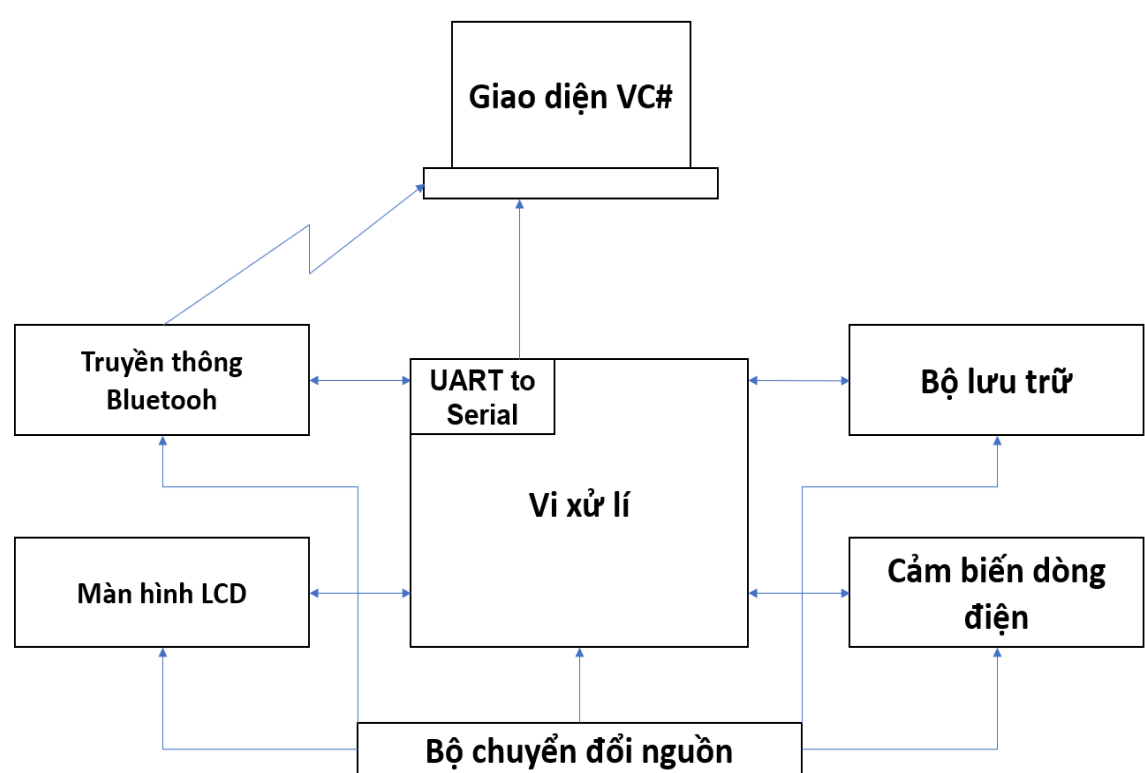
### 1. Giới thiệu chung

**Mạch phân cứng gồm có:**

- + 1 board Arduino Atmega2560
- + 1 cảm biến dòng điện ACS712-20A
- + 1 màn hình LCD HD44780-16x2
- + 1 mạch chuyển đổi I2C
- + 1 module bluetooth HC-04
- + 1 Adapter 5V
- + ổ điện, dây dẫn, phích cắm, ...

**Xây dựng giao diện trên Visual Studio C#** và viết chương trình nạp cho Atmega2560 trên Arduino 1.8.8.

### 2. Sơ đồ khối cấu trúc



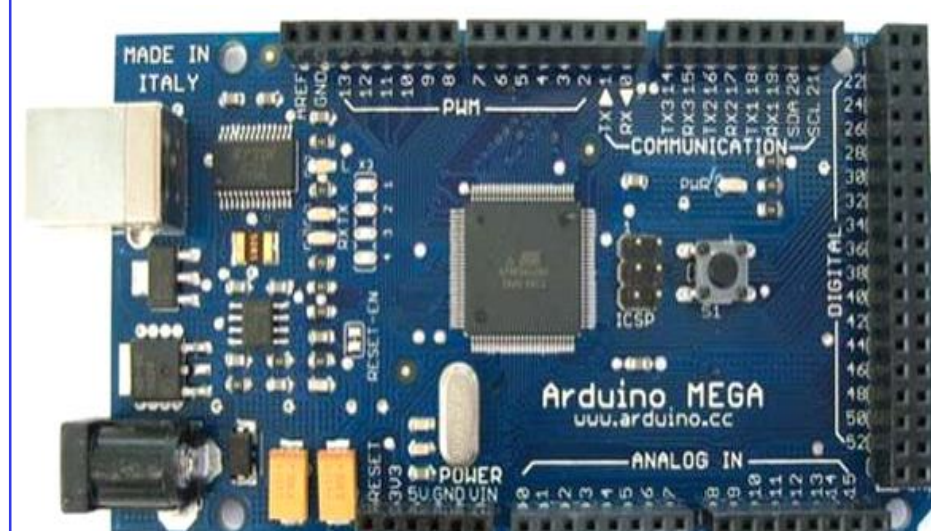
Mô hình thiết bị gồm 6 phần chính:

- + Khối vi xử lý
- + Bộ chuyển đổi nguồn
- + Khối cảm biến đo dòng điện
- + Khối hiển thị
- + Khối truyền thông
- + Khối lưu trữ dữ liệu.

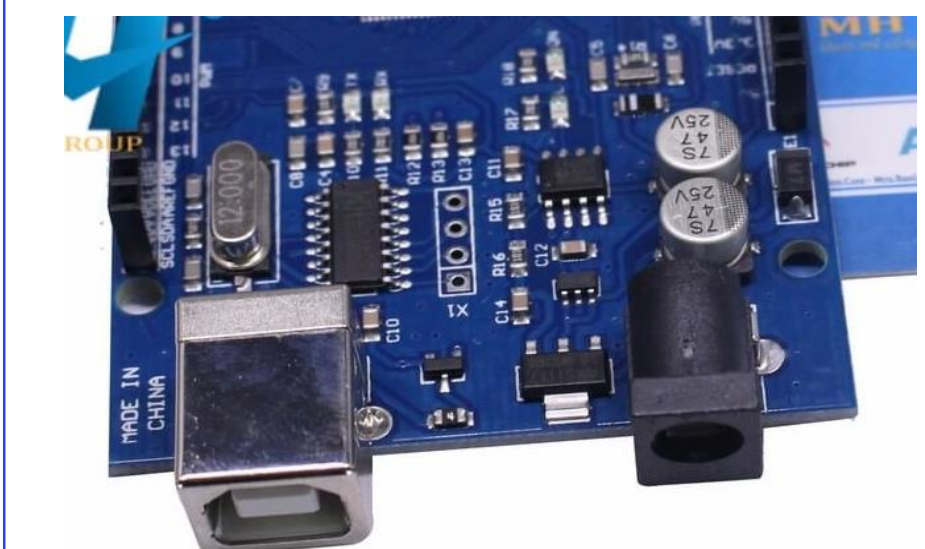
- + Ban đầu khởi tạo các giá trị biến và thanh ghi.
- + Đọc dữ liệu lưu trữ trong eeprom.
- + Đọc giá trị từ cảm biến dòng điện ACS712 đo được.
- + Chuyển đổi ADC và tính toán và lưu các giá trị.
- + Hiển thị các giá trị lên LCD và truyền dữ liệu lên máy tính.

\* Sự kết hợp của Eeprom và truyền thông Bluetooth nhằm hướng tới sự đơn giản, hữu ích khi sử dụng thiết bị, tất cả dữ liệu sẽ không bị mất khi có sự cố xảy ra như: mất điện hoặc thiết bị gặp các vấn đề về phần cứng, kết nối không dây mang tính ưu việt.

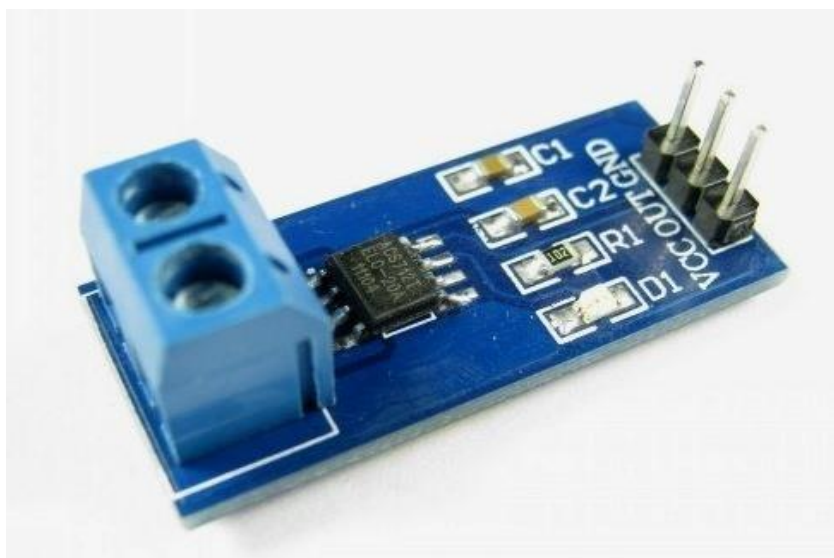
### 4. Vật tư thiết bị sử dụng trong nghiên cứu



- Vi điều khiển Mega2560  
Kit Arduino Mega2560 sử dụng driver nạp chip CH340.  
Thông số kĩ thuật:
  - + Cổng nguồn: USB A-B sử dụng làm cổng nạp và dùng nguồn 5V DC cắm trực tiếp vào máy tính để nạp.
  - + Nguồn ngoài: (giắc tròn DC) 7-9 V
  - + Số chân Digital: 54 (15 chân PWM)
  - + Số chân Analog: 16
  - + Giao tiếp UART: 4 bộ
  - + Giao tiếp SPI: 1 bộ (50->53) dùng với thư viện SPI của Arduino
  - + Giao tiếp I2C: 1 bộ
  - + Bộ nhớ Flash: 256Kb (8Kb sử dụng cho Bootloader)
  - + SRAM: 8Kb
  - + EEPROM: 4Kb
  - + Xung clock: 12MHz



### 2. Cảm biến dòng điện ACS712



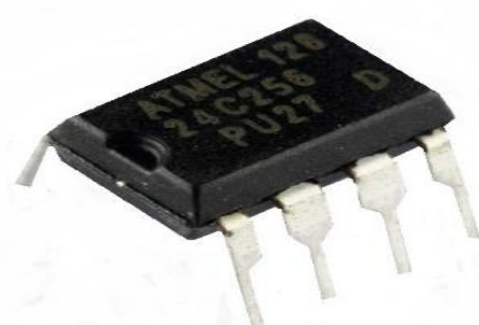
- Ưu điểm của ACS 712:
  - + Đường tín hiệu analog có độ nhiễu thấp.
  - + Thời gian tăng của đầu ra là 5μs.
  - + Điện trở dây dẫn trong là 1.2mΩ.
  - + Nguồn vận hành đơn là 5V.
  - + Độ nhạy đầu ra từ 63-190mV/A.
  - + Điện áp ra cực kỳ ổn định.

### 4. Mạch chuyển đổi I2C



- Ưu điểm :
  - + Tiết kiệm chân cho vi điều khiển so với nối màn hình LCD với vi điều khiển.
- Thông số kĩ thuật:
  - + Điện áp hoạt động: 2.5 – 6VDC.
  - + Hỗ trợ cho màn hình LDC.
  - + Tích hợp biến trở xoay điều chỉnh độ tương phản cho LCD.

### 6. Eeprom AT24C256



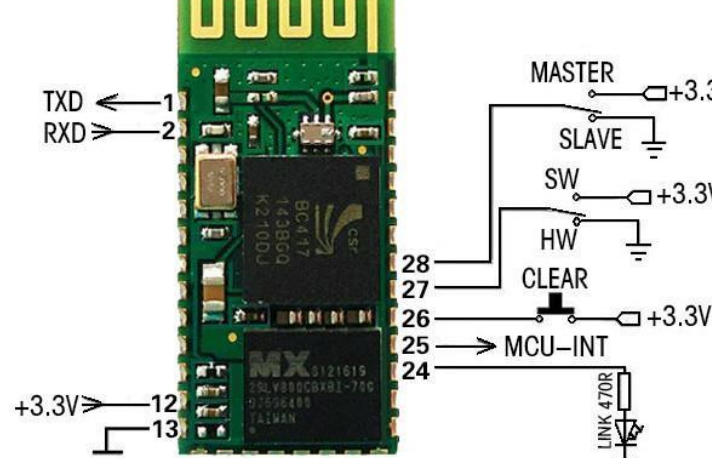
Trong quá trình ghi/xóa dữ liệu, các ô nhớ của eeprom sẽ bị “bào mòn” dần, một cách tương đối, khi vượt quá giới hạn trên, dữ liệu không còn được lưu trữ chính xác nữa. Các bạn đều biết, dữ liệu mà sai một li, thì kết quả đi một dặm. Do đó quan ngại và giải quyết vấn đề về độ bền của eeprom trên arduino là sử dụng eeprom ngoại vi với tuổi thọ và dung lượng bộ nhớ lớn hơn nhiều lần, cho phép thực hiện ghi/xóa dữ liệu 1.000.000 lần.

### 3. Màn hình LCD



- + Cờ báo bận BF: (Busy Flag) Điện áp hoạt động 5 V.
- + Kích thước: 80 x 36 x 12.5 mm.
- + Chữ đen, có đèn led nền xanh lá hoặc xanh dương.
- + Có thể dùng biến trở hoặc PWM điều chỉnh độ sáng để sử dụng ít điện năng hơn.
- + Có thể được điều khiển với 6 dây tín hiệu.

### 5. Module bluetooth HC-04



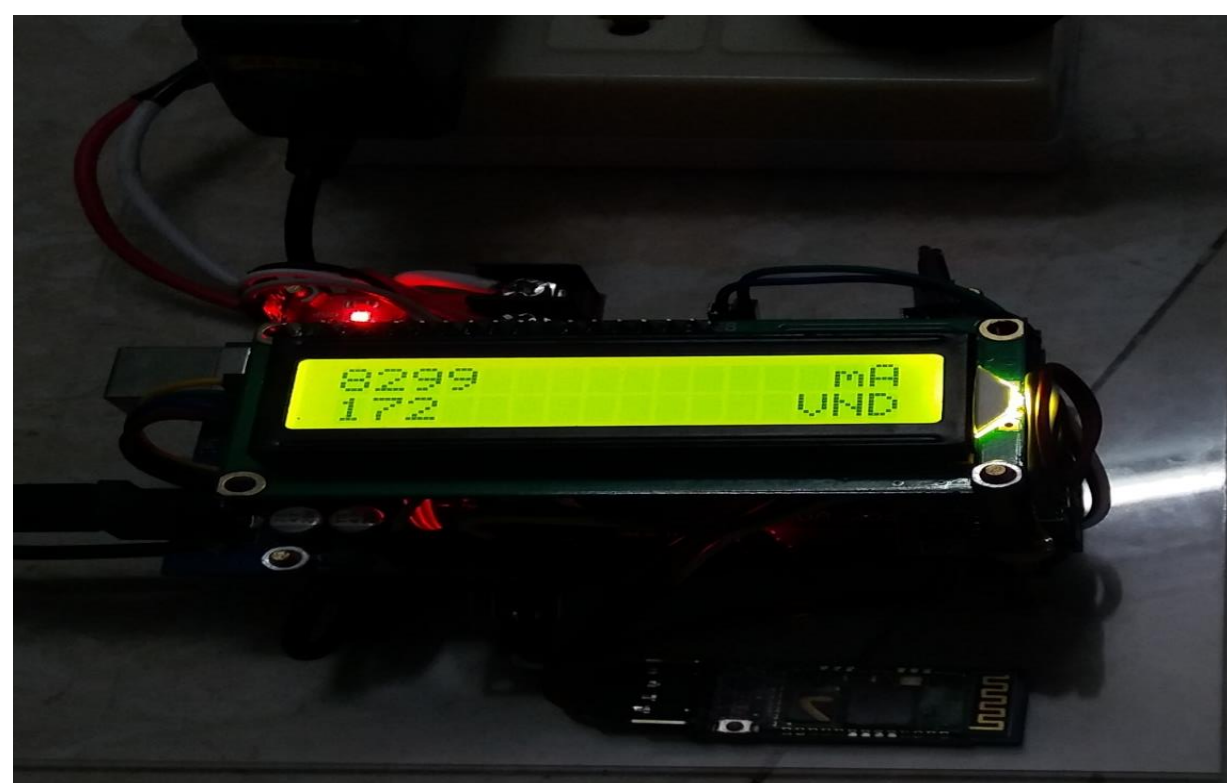
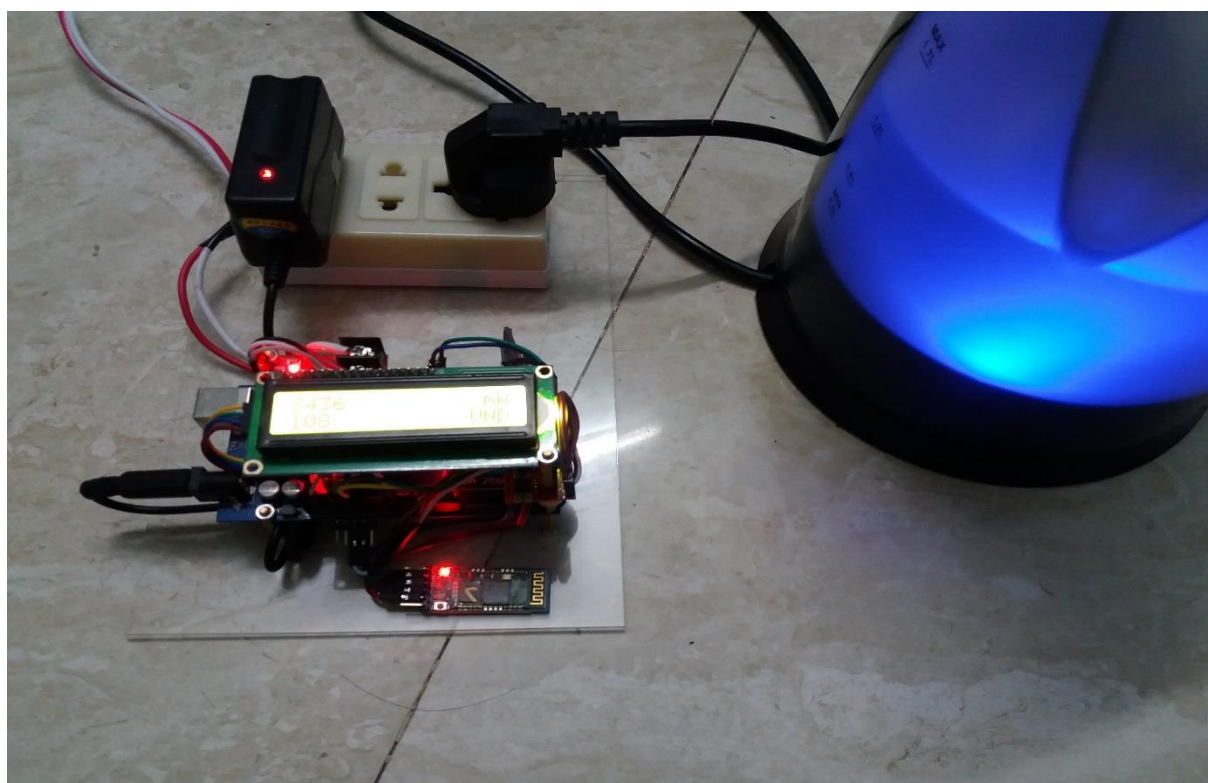
- + Sử dụng chủ đạo chip CSR Bluetooth, Bluetooth tiêu chuẩn giao thức V2.0.
- + Nối tiếp điện áp hoạt động mô-đun của 3.3V.
- + Làm việc hiện tại: phù hợp với từ 30mA, các cặp đôi là thông tin liên lạc đầy đủ cho 8mA.
- + Có thể liên tục kết nối với các máy tính xách tay Bluetooth, máy tính cộng với bộ chuyển đổi Bluetooth, PDA và các thiết bị khác.

### 7. Nguồn adapter 5V-1A

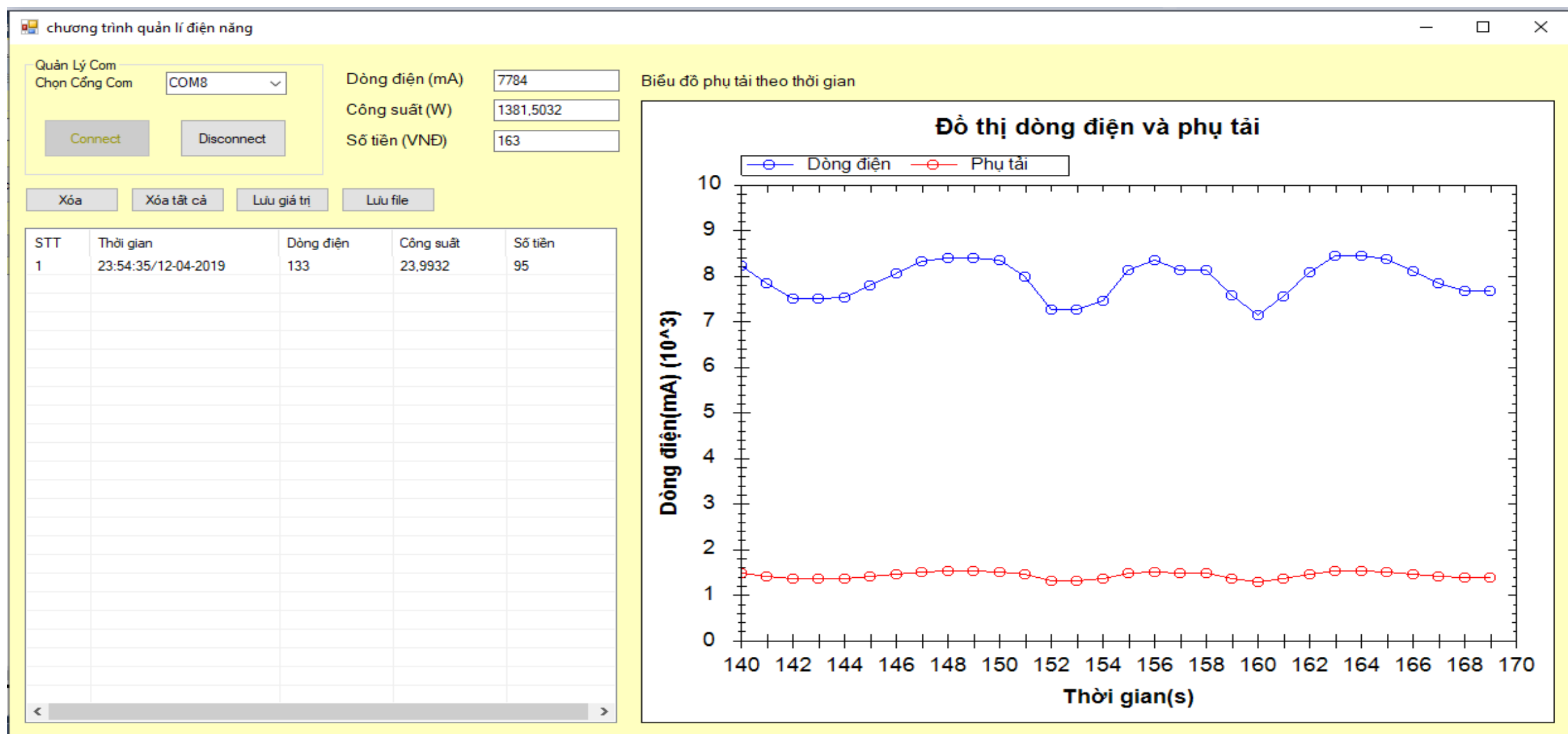


- Điện áp vào: AC100-240V ( 50-60HZ)
- Điện áp ra: DC5V 1000mA
- Đầu Jack DC 5.5x2.1MM
- Tương thích với các loại Jack DC: 5.5x2.1 or 5.5x2.5

### 5. Kết quả nghiên cứu



Hình ảnh thực tế quá trình đo và tính toán với tải là ảm siêu tốc



Đồ thị dòng điện – công suất của phụ tải ảm siêu tốc

## V. KẾT LUẬN

- Đã thiết kế chế tạo được Board mạch đo dòng điện và mức tiêu thụ điện năng theo thời gian thực của phụ tải điện xoay chiều với dòng lớn nhất là 20A sử dụng Atmega2560 và IC cảm biến cảm biến ACS 712-20A;

- Xây dựng được giao diện giám sát mức tiêu thụ điện năng trên VC#.
- Kết quả thực nghiệm khá sát với thực tế khi phụ tải tiêu thụ dòng tải lớn hơn 0.5A.