

# ✓ NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG CÔNG TƠ ĐIỆN ĐA NĂNG KỸ THUẬT SỐ

A RESEARCH ON THE DESIGN OF MULTIFUNCTIONAL ELECTRIC METER

ThS. Bùi Hải Đăng

Trường Đại học Công nghệ Giao thông Vận tải

## TÓM TẮT

Công tơ điện là chiếc cân định lượng điện năng được cung cấp và tiêu thụ, làm cơ sở cho việc thanh toán giữa bên mua và bên bán theo các điều khoản đã được quy định trong hợp đồng mua bán điện. Độ chính xác, tin cậy và ổn định trong hoạt động của các công tơ đóng vai trò hết sức quan trọng nhằm đảm bảo quyền lợi cho cả ngành Điện và khách hàng trong mua bán điện năng. Do đó, việc nghiên cứu, xây dựng một công tơ điện đa năng kỹ thuật số với đầy đủ chức năng như: Đo dòng điện, đo điện áp nguồn, hiển thị điện năng, tính cước phí theo nhiều biểu giá, tự động bảo vệ đồng hồ và các thiết bị gia dụng khi xảy ra sự cố... là một xu thế tất yếu. Bài viết này, trình bày nghiên cứu một công tơ điện tử hoạt động tin cậy, ổn định, kết cấu nhỏ gọn, thuận tiện trong việc lắp đặt, có khả năng mở rộng và tích hợp thêm các module rời nhằm bổ sung các tiện ích riêng theo nhu cầu của người sử dụng.

**Từ khoá:** Công tơ điện đa năng.

## ABSTRACT

Electric meter is a device to measure how much power is supplied and consumed; this is also the basis of the customer's payment to the electricity company. The accuracy, reliability and stability in the operation of electric meter play an important role in ensuring the interest of both customers and the electricity company. Therefore, it is necessary to design a multifunctional electric meter with several functions, such as measuring current and voltage, displaying power usage, calculating the electricity bill based on several tariffs, automatically protecting the electric meter and other electrical home devices when sudden electrical problems occur. This paper presents a design of the reliable and stable electric meter which has the compact structure and the capability to expand and integrate to other additional modules in order to meet the expectation of users.

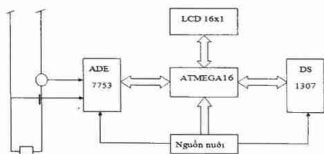
**Keywords:** Multifunctional electric meter.

## 1. GIỚI THIỆU

Trên thị trường hiện nay, có nhiều công nghệ thực hiện công tơ điện đa năng: Đồng hồ đo điện kỹ thuật tương tự, đo điện bán dẫn kỹ thuật số, đo điện năng dựa trên DSP, đo dựa trên ADC với DSP chức năng xác định... Một trong những nghiên cứu nổi bật phải kể đến công trình nghiên cứu thiết kế đồng hồ đo điện thông minh [1] PSG.Botha. Công trình của PGS,TSKH. Phạm Thượng Cát và các cộng sự [2], nhóm tác giả đã chế tạo thành công máy đo công suất vạn năng. Công trình nghiên cứu của PGS,TS. Nguyễn Hữu Công [3] đã nghiên cứu hệ thống đọc công tơ từ xa giúp giảm thiểu được tổn thất điện năng và nguồn nhân lực... Các nghiên cứu về công tơ điện tử đa năng kỹ thuật số ở Việt Nam còn rất ít. Trong bài báo này, áp dụng việc nghiên cứu xây dựng một công tơ điện đa năng kỹ thuật số đáp ứng đầy đủ các chức năng phù hợp với cơ sở hạ tầng, với xu thế hiện tại.

## 2. SƠ ĐỒ KHỐI CÔNG TƠ ĐIỆN ĐA NĂNG

Sơ đồ khối chức năng của công tơ điện đa năng mô tả như hình 1.



Hình 1. Sơ đồ khối công tơ điện đa năng

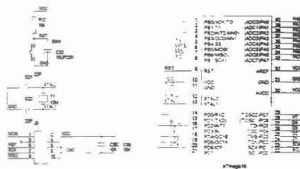
Công tơ điện đa năng gồm các module cơ bản như sau:

- Module cảm biến đo lường: Sử dụng IC ADE7753 [4], thiết bị giao tiếp với người sử dụng qua một màn hình LCD và các phím chức năng.



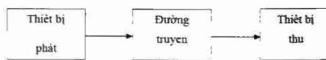
Hình 2: Module cảm biến đo lường

- Module xử lý và tính toán: Sử dụng vi điều khiển Atmega16 có chức năng giao tiếp với các modul trong mạch nhằm điều khiển các khối chức năng khác.



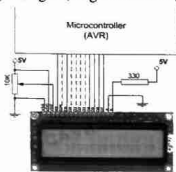
Hình 3: Module xử lý và tính toán

- Module truyền thông: Để có thể điều khiển, giám sát công tơ điện đa năng có thể sử dụng hệ thống điều khiển từ xa.



Hình 4: Sơ đồ khối hệ thống điều khiển từ xa

- Module hiển thị: Sử dụng LCD hiển thị chỉ số năng lượng điện, giá thành điện...



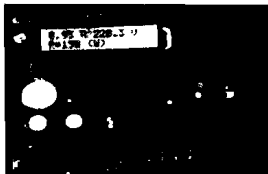
Hình 5: Sơ đồ khối hiển thị

### 3. KẾT QUẢ

Kết quả đo được lập trình bằng ngôn ngữ vi điều khiển sau đó được hiển thị lên màn hình LCD.

Một số kết quả đo được:

- Kết quả đo dòng điện I, điện áp U và công suất P.



Hình 6: Kết quả đo I, U, P

- Kết quả đo năng lượng tiêu thụ điện và thành tiền trong tháng:



Hình 7: Kết quả đo năng lượng và tính giá tiền



Hình 8: Kết quả đo năng lượng và tính giá tiền của tháng trước

### 4. KẾT LUẬN

Từ kết quả của việc nghiên cứu trên, có thể áp dụng lắp đặt trực tiếp công tơ điện tử vào từng hộ gia đình, xây dựng được phần mềm giao diện quản lý trên máy tính, giúp cho công tác giám sát và quản lý khách hàng cũng như cung cấp đầy đủ thông tin cho khách hàng, cho phép cơ quan quản lý có thể đánh giá đúng mức tổn thất, chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật của một hệ thống. Lợi ích giải pháp đem lại là tiết kiệm điện năng và tránh được các hao phí, tiết kiệm điện năng cho Nhà nước một cách có hiệu quả. ❖

Ngày nhận bài: 12/02/2016

Ngày phản biện: 20/3/2016

#### Tài liệu tham khảo:

- [1]. *Design of a smart electricity meter - Final Report*, P. S. G. Botha, University of Pretoria, November 2008.
- [2]. PGS,TSKH. Phạm Thượng Cát, KS. Phan Minh Tân, KS. Nguyễn Xuân Hoàng, KS. Chu Ngọc Liêm; *Nghiên cứu thiết kế và chế tạo máy đo công suất van năng PMM100*, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam.
- [3]. PGS,TS. Nguyễn Hữu Công, *Nghiên cứu hệ thống đọc công tơ từ xa*, Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp Thái Nguyên.
- [4]. *Evaluation Board Documentation ADE7753*, Energy metering IC ([www.analog.com](http://www.analog.com)).