

## NGHIÊN CỨU HỆ THỐNG

# ĐỌC CÔNG TƠ TỪ XA

TS. Nguyễn Hữu Công

Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp Thái Nguyên

Đo đếm điện năng là một yêu cầu quan trọng của ngành điện lực, trong đó chỉ tiêu kinh doanh được đặt ra hàng đầu. Chỉ tiêu kinh doanh có 2 vấn đề là giá thành và tổn thất. Việc ứng dụng các công nghệ cao vào quản lý điện năng sẽ giảm chi phí nhân công và đặc biệt sẽ giảm được tổn thất thương mại trong quá trình truyền tải. Xuất phát từ thực tế nêu trên, hiện nay trên thế giới và ở Việt Nam đã bắt đầu xuất hiện hệ thống tự động đọc số liệu công tơ và truyền thông về trung tâm. Hệ thống này mới được thử nghiệm tại Bắc Ninh và một vài cơ sở điện lực khác, nó hoàn toàn mới mẻ đối với ngành điện. Vì vậy, việc nghiên cứu, tìm hiểu hệ thống này có một ý nghĩa thực tiễn cao.

**H**iện nay trong ngành điện lực, công tác kiểm tra mức tiêu thụ điện năng của khách hàng vẫn sử dụng phương pháp thủ công. Phương pháp này bộc lộ khá nhiều nhược điểm như: mất nhiều thời gian, trong một thời điểm không thể kiểm soát được mức tiêu thụ điện năng của các hộ tiêu thụ, không kiểm soát được mức tiêu thụ ở các pha do đó gây khó khăn cho việc xây dựng kế hoạch cân bằng pha trong tương lai, khó phát hiện được các hành vi gian lận điện năng...

Để khắc phục được các nhược điểm trên ta có thể sử dụng hệ thống đo đếm công tơ từ xa truyền qua đường dây điện Collectric™, đây là hệ thống đo lường điện năng tiêu thụ tiên tiến và thông suốt theo thời gian thực. Với hệ thống này, ngành Điện lực không cần cử nhân viên đi ghi chỉ số công tơ tại các hộ gia đình. Ngoài ra hệ thống này còn cung cấp một số chức năng bổ sung hỗ trợ cho công tác giám sát và quản lý khách hàng cũng như cung cấp thông tin cho khách hàng.

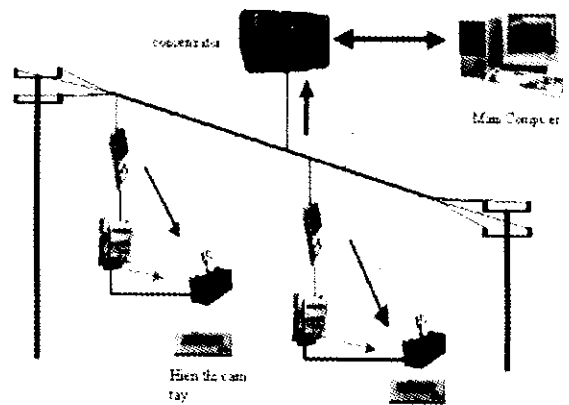
Hệ thống Collectric™ có thể tận dụng được cơ sở hạ tầng sẵn có với những công tơ theo đơn vị kWh. Vì vậy ngành điện không cần phải thay thế các công tơ hiện có mà chỉ phải lắp đặt thêm một số thiết bị là có được hệ thống mới, điều này giúp ngành điện giảm được rất nhiều chi phí đầu tư. Hệ thống này là một bước đột phá về công nghệ truyền thông trên đường dây điện (PLC), sử dụng hệ thống dây điện sẵn có để truyền dữ liệu theo thời gian thực giữa các khách hàng với một thiết bị thu thập và xử lý dữ liệu trung tâm. Đây là một hệ thống Module linh hoạt, nó chỉ đòi hỏi một sự đầu tư ban đầu rất khiêm tốn, quá trình lắp đặt dễ dàng và nhanh chóng.

### Sơ đồ cấu trúc của hệ thống

**Hệ thống Collectric gồm 5 thiết bị cơ bản sau:**

- RTU

Là thiết bị đầu cuối một chiều được lắp đặt bên trong hoặc bên ngoài các công tơ ở vị trí thuận tiện. RTU sẽ đếm vòng quay của đĩa, biến thành tín hiệu điện, điều



Hình 1: Cấu trúc cơ bản của hệ thống AMR

chế tín hiệu, truyền số liệu đã thu được và các thông tin khác về thiết bị tập trung.

- TRPU

Là thiết bị đầu cuối hai chiều, nó vừa có tính năng của một RTU vừa có chức năng thông tin hai chiều bao gồm lệnh quản lý bảng thời gian sử dụng để tính các mức giá khác nhau tại thiết bị tập trung, TRPU còn có thể truyền thông tin sắp xếp theo bảng chữ cái hay chữ số nhận được từ thiết bị tập trung tới khách hàng, nó còn có thể lập tín hiệu như một bộ lặp, nếu có lắp đặt thêm bộ điều khiển tải nó có thể tự động đóng cắt tải theo lệnh từ trung tâm.

- CONCENTRATOR

Là thiết bị tập trung lắp đặt trên lưới điện hạ thế ứng với một trạm. Thiết bị này có thể thu thập và xử lý dữ liệu cho 1250 công tơ. Dữ liệu từ các thiết bị đầu cuối được tập trung tại bộ tập trung và được truyền về máy tính trung tâm qua các cách khác nhau. Thiết bị tập trung cũng có thể truyền lệnh quản lý và các chỉ thị khác tới các thiết bị đầu cuối hai chiều.

- MICROTERMINAL

Là thiết bị thu thập dữ liệu cảm tay và là cầu nối giữa ▶

► thiết bị tập trung với máy tính trung tâm, nó nhận dữ liệu từ bộ tập trung sau đó truyền về máy tính trung tâm. Nó còn được dùng để lập trình cho các thiết bị tập trung, RTU, TRPU, và đọc các số liệu từ các thiết bị này để đưa vào máy tính.

● **MAIN COMPUTER**

Chứa các phần mềm cần thiết cho quá trình vận hành hệ thống Collectric. Nó thu nhận dữ liệu từ các bộ tập trung để sử dụng cho các mục đích của ngành điện.

**Ngoài ra hệ thống Collectric còn có thể lắp đặt thêm một số thiết bị khác để tăng cường các tính năng của hệ thống như:**

**LOAD CONTROL:**

Là thiết bị điều khiển tải, nó có thể đóng cắt từ xa các hộ phụ tải, lập tín hiệu cho các thiết bị đầu cuối.

**AMPLIFIER:**

Là thiết bị lập tín hiệu, nó nhận tín hiệu của các thiết bị đầu cuối, khuếch đại và sau đó truyền tín hiệu qua đường dây điện. Thiết bị này thường được tích hợp trong các thiết bị điều khiển tải.

**ELECTRONIC METERS:**

Là công tơ điện tử (bao gồm loại một pha và ba pha), thu thập chỉ số các công tơ và truyền số liệu qua đường dây tải điện.

**DISPLAY UNIT:**

Là thiết bị hiển thị cầm tay, có chức năng thông tin hai chiều, nhận và truyền số liệu qua đường dây tải điện, được trang bị cho từng hộ gia đình. Theo cấu hình trả trước, thiết bị này còn có thêm bộ phận đọc thẻ thông minh.

**PREPAID DISPLAY UNIT:**

Là một thiết bị đầu cuối trong cấu hình trả trước của hệ thống, nhận và truyền số liệu qua đường dây tải điện. Khi khách hàng mua thẻ trả trước tức là đã nạp tiền vào tài khoản của mình, thì thiết bị này sẽ quản lý tài khoản của khách hàng nó trừ đi khoản tiền tương ứng với lượng điện mà khách hàng tiêu thụ.

Trong thực tế, khi thu thập dữ liệu, chúng ta không chỉ thu thập số liệu các công tơ cho một trạm biến áp không thôi, mà còn phải quản lý rất nhiều trạm biến áp cùng một lúc, vì vậy số lượng công tơ cần lấy số liệu là rất lớn. Với hệ thống Collectric™ có áp dụng việc thu thập số liệu bằng hệ thống điện thoại công cộng hoặc bằng mạng điện thoại di động GSM, thì việc thu thập này là rất

đơn giản, mỗi bộ tập trung được coi như là một thuê bao điện thoại cố định hoặc di động. Khi cần lấy số liệu của các công tơ của trạm nào đó ta chỉ cần gọi số điện thoại của bộ tập trung tương ứng, việc lấy số liệu từ bộ tập trung đó chỉ diễn ra trong thời gian rất ngắn. Do vậy, mỗi máy tính trung tâm có thể quản lý hàng nghìn công tơ một cách đơn giản như hình 2

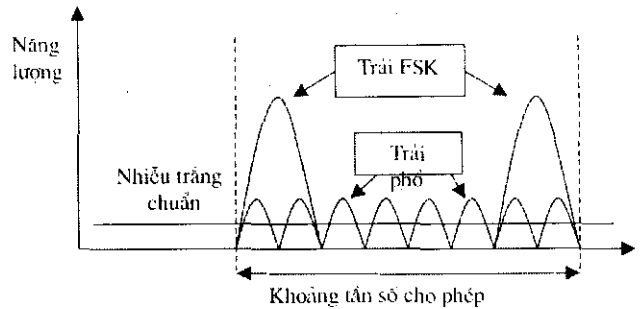
**Kỹ thuật truyền thông**

Ở đây sử dụng công nghệ truyền dữ liệu trên đường dây tải ba PLC (Power Line Communication). Hiện tại chúng đang được ứng dụng rộng rãi tại nhiều nước trên thế giới và ở nhiều lĩnh vực khác nhau như:

- Hệ thống giám sát và điều khiển - SCADA
- Hệ thống đo đếm điện năng từ xa - AMR
- Dịch vụ internet trên PLC
- Home Automation

Phương pháp truyền thông tận dụng cơ sở hạ tầng sẵn có phải được thực hiện trên nhiều tần số khác với tần số đường điện để ngăn chặn trường hợp xung đột với điện thế dòng điện. Do truyền dữ liệu có đặc tính cộng hưởng ở tần số thấp nên cần phải điều chỉnh tần truyền tín hiệu cao hơn (tần số radio). Truyền dữ liệu theo tần số radio trên đường dây điện được gọi là phương pháp truyền thông qua đường dây điện.

Truyền thông qua đường dây điện sử dụng phương pháp dịch tần FSK (Frequency Shift Keying)



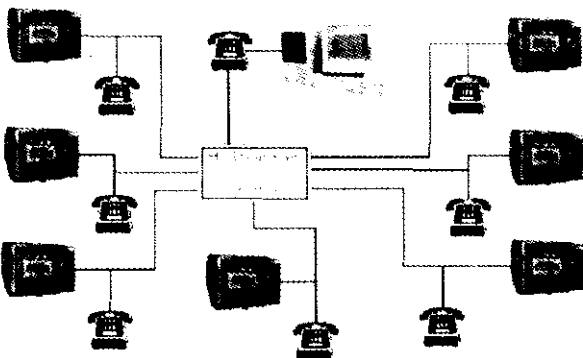
**Hình 3: So sánh giữa phương pháp trái phở và FSK**

**Phần mềm hệ thống**

Để điều khiển các thành phần trong hệ thống Collectric™ hoạt động nhịp nhàng, đồng thời có thể xử lý tốt hơn các dữ liệu thu được và để tăng cường các tính năng của hệ thống. Các nhà chế tạo đã thiết kế riêng một phần mềm cho hệ thống này là phần mềm Collectric™, phần mềm được viết bằng ngôn ngữ Assembly hoạt động theo thời gian thực. Phần mềm chạy trên môi trường hệ điều hành Windows, nó rất dễ sử dụng và không đòi hỏi người sử dụng có những kiến thức đặc biệt. □

**Tài liệu tham khảo**

- [1]. AMR collectric Oneway Manual - VEGASTAR (2004)
- [2]. ColMT Manual - VEGASTAR (2004)
- [3]. Current Sensing For Energy Metering  
[Http://www.analog.com/ennergymeter](http://www.analog.com/ennergymeter)
- [4]. General Introduction of Telecommunication Thoery LG infotmation & Communication Ltd Company



**Hình 2: Tổng thể toàn hệ thống AMR cho một công ty điện lực.**