

# NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG HỆ THỐNG GIÁM SÁT TRỰC TUYẾN CÁC THÔNG SỐ CƠ BẢN CỦA MẠNG ĐIỆN MỎ HẦM LÒ

TS. BÙI ĐÌNH THANH - Trường Đại học Mỏ-Địa Chất  
TS. BÙI MINH ĐỊNH - Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội

Việc xây dựng hệ thống giám sát trực tuyến (online) các thông số cơ bản và tình trạng làm việc của thiết bị trong hệ thống điện mỏ là rất cần thiết và nhiều nước trên thế giới đã và đang áp dụng [1]-[4]. Hiện nay, có một số đơn vị trong nước như Viện KHCN Mỏ, Viện Nghiên cứu Điện tử-Tin học và Tự động hóa... đã nghiên cứu xây dựng thử nghiệm các hệ thống đo nồng độ khí mê tan, giám sát tình trạng làm việc quá tải, ngắn mạch và mất pha của các thiết bị điện mỏ. Các thông tin đo lường, giám sát được truyền về Trạm quan trắc trung tâm của mỏ thông qua hệ thống cáp quang hay Ethernet... để theo dõi, xử lý và phân tích. Các hệ thống trên vẫn còn một số hạn chế như phải dùng cáp quang nối về máy tính trung tâm và cũng gặp phải một số khó khăn trong việc tích hợp với các chương trình giám sát khác [5].

Trong Bài báo này chúng tôi giới thiệu hệ thống giám sát online, có thể giám sát trực tiếp các thông số chỉ tiêu chất lượng điện năng. Sau đó, các thông số đo sẽ được "up" lên hệ thống điện toán đám mây (cloud) thông qua một "server". Qua

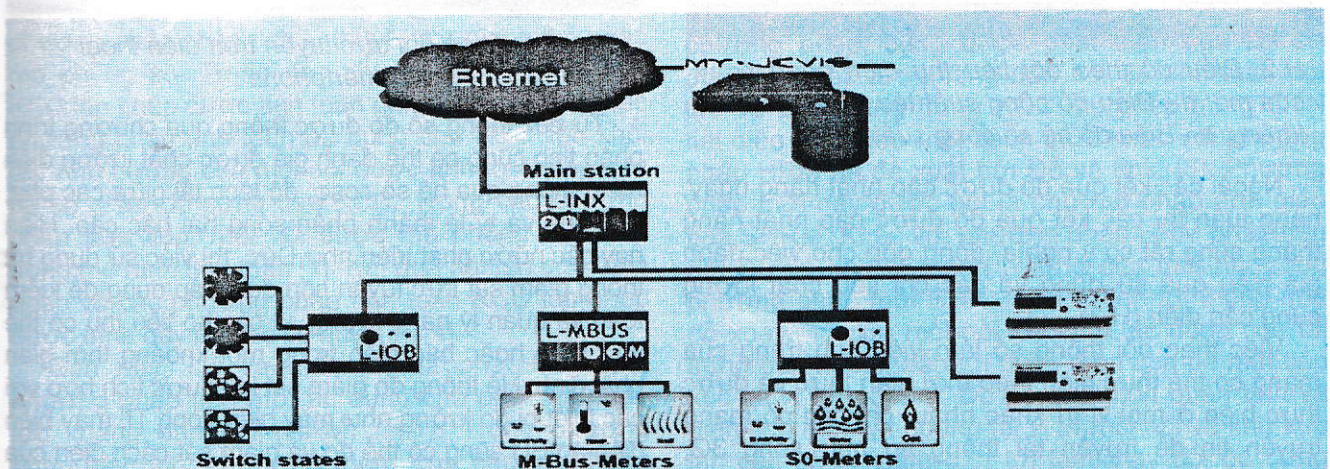
chương trình xử lý, các tín hiệu trên được phân tích, đánh giá, đưa ra các tư vấn hay cảnh báo nếu hệ thống làm việc khác thường hoặc gửi tín hiệu đến máy cắt để cắt điện.

## 1. Xây dựng mô hình hệ thống

Hệ thống gồm 3 cụm phần tử chính là các đầu đo (sensor), bộ truy cập dữ liệu (data logger) và máy tính chủ (server). Tín hiệu đầu ra của các đầu đo được nối với bộ thu thập trung tâm (Main station). Đầu vào của bộ thu này làm việc với các tín hiệu tương tự là 0...20 mA hoặc 0...10 V và tín hiệu số dạng xung 0 hoặc 5 V. Tất cả các thông số cần đo qua hệ thống sensor mà có thông số làm việc như trên đều có thể đo được và tích hợp vào hệ thống giám sát online như mô tả trên H.1.

Các đầu đo đều có hệ số hiệu chỉnh thiết bị, để đo dòng điện, điện áp đều có máy biến dòng TI và máy biến điện áp BU. Do vậy các thông số thực để hiện thị hóa đều được nhân với hệ số biến dòng hoặc biến áp. Thông số thực tế được xác định theo công thức:

$$I_{tt} = K_I \cdot I_{BI}; U_{tt} = K_U \cdot U_{BU}. \quad (1)$$

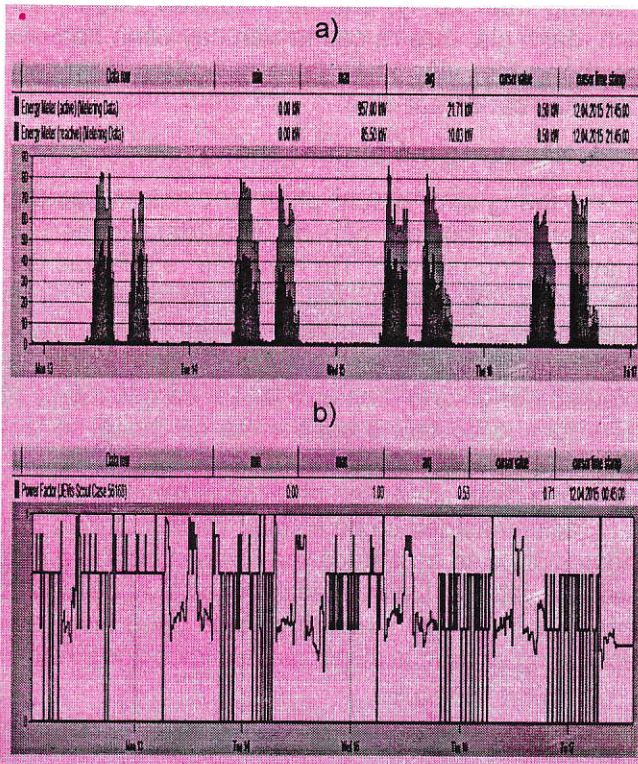


H.1. Sơ đồ cấu trúc của hệ thống giám sát online

2. Chương trình phần mềm giám sát online

Phần mềm được kết hợp giữa ngôn ngữ Java và LabVIEW để hiển thị hóa và vẽ đồ thị các thông số cần đo [5]. Khi các thông số đo vượt quá ngưỡng an toàn thì thiết bị sẽ cảnh báo. Để đảm bảo đo liên tục trong thời gian dài, các dữ liệu được “up” lên mạng chủ 5 phút một lần. Các thiết bị theo dõi có thể là máy tính PC, điện thoại thông minh smart phone.

Kết quả đo được hiển thị ở dạng biểu đồ phụ tải công suất tác dụng, phản kháng, hệ số cosφ [1]-[3]. Ngoài ra có thể đo thành phần điện áp 3U<sub>0</sub> và 3I<sub>0</sub> từ máy biến áp đo lường để theo dõi tình trạng chạm đất một pha. Các tín hiệu được vẽ theo phần mềm labVIEW (H.2).

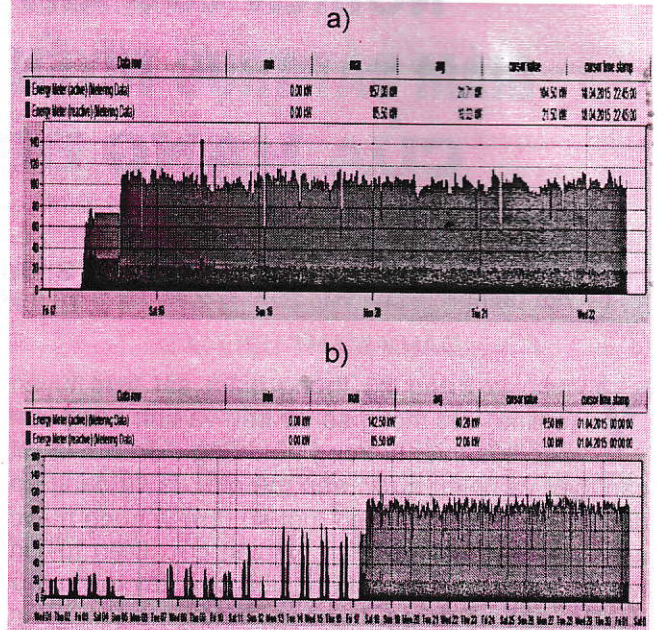


H.2. Biểu đồ theo dõi tiêu thụ điện hàng ngày của mỏ: a - Biểu đồ công suất tác dụng và phản kháng; b - Biểu đồ hệ số công suất cosφ

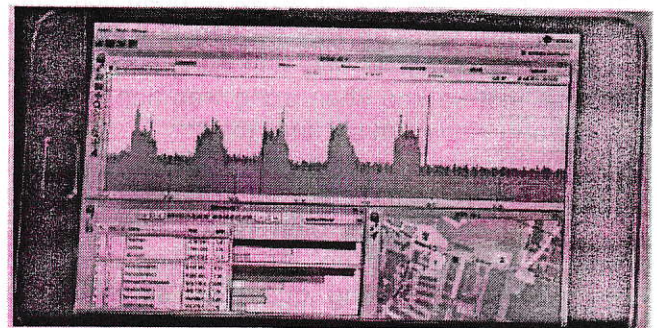
Ngoài các kết quả đo được cập nhật hàng ngày, hàng tuần thì các kết quả đo được cập nhật hàng tháng cũng rất có ý nghĩa, đóng góp cho việc đánh giá hiệu quả sử dụng và các chỉ tiêu chất lượng cung cấp điện (H.3).

Việc theo dõi thông số làm việc tình trạng của mạng có thể thực hiện theo thời gian thực và được thực hiện ở mọi vị trí khác nhau, chỉ cần có mạng truyền tin để truyền tải thông tin như sóng 3G, GPRS hoặc wifi. Người ta cũng có thể sử dụng điện thoại Smartphone để truy cập và xem số liệu

như trong H.4. Hệ thống này cũng đã áp dụng thành công và phát triển mạnh cho việc đo, giám sát và phân tích số liệu ở các trạm nạp cho tàu điện mỏ.



H.3. Biểu đồ theo dõi tiêu thụ điện hàng tuần và hàng tháng của mỏ: a - Kết quả đo công suất tác dụng và phản kháng trong 1 tuần; b - Kết quả đo công suất tác dụng và phản kháng trong 1 tháng



H.4. Theo dõi trực tuyến trên điện thoại smartphone

Từ các thông số đo được thông qua chương trình phân tích cũng có thể đánh giá được chất lượng điện năng thông qua hệ số cosφ, độ lệch tải giữa các pha, mất pha và tỷ lệ thành phần sóng hài bậc cao. Hiện nay các nước phát triển như Đức, thì việc sử dụng hệ thống giám sát trực tuyến còn được áp dụng để kiểm toán và quản lý năng lượng, vì các hộ tiêu thụ có thể vừa mua hoặc bán điện trong một khoảng thời gian nhất định. Hệ thống đo giám sát khi được tích hợp với các thiết bị đo lường như máy biến dòng TI, máy biến điện áp BU cũng có thể đo và giám sát cách điện của mạng điện mỏ hầm lò [4], [5].

(Xem tiếp trang 12)

#### 4.2. Kiến nghị

❖ Tiếp tục nghiên cứu hoàn thiện sơ đồ tuyển tách chì từ mẫu quặng barit mỏ Lăng Cao-Bắc Giang. Cụ thể là nghiên cứu các sơ đồ tuyển nổi với một số khâu tuyển tinh và tuyển vét vòng kín và hồ để nâng cao thêm chất lượng tinh quặng chì và giảm mất mát chì vào quặng đuôi.

❖ Nghiên cứu tiếp sơ đồ tuyển nổi barit để thu hồi tinh quặng barit từ sản phẩm quặng đuôi của khâu tuyển nổi chì. Từ đó hoàn thiện công nghệ tuyển quặng barit-chì mỏ Lăng Cao, Bắc Giang. □

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo địa chất và kết quả thăm dò mỏ barit Lăng Cao-Bắc Giang, Tổng Cục Địa chất, Liên đoàn Địa chất số I, Đoàn 111, 12/1984.
2. <http://www.vinachem.com.vn>.
3. [vi.wikipedia.org/wiki/Barit](http://vi.wikipedia.org/wiki/Barit).
4. Báo cáo tổng kết "Kết quả phân tích mẫu công nghệ barit thuộc đề án thăm dò mỏ barit tại khu vực xã Ngọc Quan, huyện Đoàn Hùng, tỉnh Phú Thọ", Viện Công nghệ Xạ hiếm, 4/2012.

*Người biên tập: Trần Văn Trạch*

#### SUMMARY

Barite ore sample collected from Lăng Cao deposit, Bắc Giang province, has high lead content (12,8 % Pb) and barite grade 58,4 % BaSO<sub>4</sub>. Principal minerals of lead are sulphides (mainly galena) and in the little extent, in form of lead oxide minerals (cerussite, anglesite). Main gangue mineral is quartz. This paper is to present results of the study into technology for recovery of lead from primary barite ore. A rational two stages technological flowsheet was developed for processing of the ore as the follows: crushing of the ore to -0.5 mm for feeding shaking table to obtain the first lead concentrate. Middlings and tailings of the shaking table separation were ground down to 90 % of -0,074 mm and then flotation was applied to obtain the second lead concentrate. At determined optimal conditions, shaking table and flotation are able to produce first grade lead concentrates of above 70 % Pb and the second grade one of above 30 % Pb, which correspond to the yields of about 8 % and above 15 %.

## NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG...

(Tiếp theo trang 14)

### 3. Kết luận

Xây dựng hệ thống giám sát trực tuyến giúp quản lý, theo dõi tình trạng làm việc của các thiết bị, các thông số cơ bản của mạng điện và hỗ trợ tích hợp các giải pháp tự động hóa nhằm nâng cao hiệu quả vận hành, bảo vệ các thiết bị. Kết hợp với các thiết bị đo lường như biến dòng, biến áp ta có thể giám sát, đo trực tuyến điện trở cách điện của mạng, nâng cao độ tin cậy và đảm bảo cung cấp điện an toàn và hiệu quả cho các xí nghiệp mỏ. □

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Mitra D.K., Chatterjee T.K. "On-line insulation monitoring of heavy duty coal face electrical drives using zero sequence current harmonics," Proceedings of the 2006 International Conference on Power Electronics, Drives and Energy Systems for Industrial Growth, 2006, pp. 940-943.
2. Xilin Zhang; Zhenhao Wang; Guoqing Li; Yechun Xin, "The Research and Development of the On-Line Monitoring System for Grounding Current of High-Voltage Cable," Power and Energy Engineering Conference (APPEEC), 2012 Asia-Pacific, vol., no., pp.1,5, 27-29 March 2012.
3. Ahmed, M.O.; Lampe, L., "Power Line Communications for Low-Voltage Power Grid Tomography," Communications, IEEE Transactions on, vol.61, no.12, pp.5163,5175, December 2013.
4. Zeng Xiangjun, Li K.K., Chan W.L., Yin Xianggen. "On-site safety evaluation for earth fault in mining power systems". IEEE Transaction on Industry Applications Vol.39, No.6, Nov./Dec. 2003 1563-1569.
- 5 Zeng Xiangjun, Yin Xianggen, and Chen Deshu, "A novel technique for measuring grounding capacitance and ground fault resistance in ineffectively grounded systems," IEEE Power Eng. Rev., vol. 20, pp. 72-73, May 2010.

*Người biên tập: Đào Đắc Tạo*

#### SUMMARY

The article refers to the establishment of online monitoring system, watching over the working parameters of the electrical supply network as reactive and active powers, power consumption and power cosφ indicator. This system plays an important role in production management at the mining enterprises and evaluation support of the quality indicators of electric network at the mines, improve the energy efficiency and production safety.