

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ ĐIỀU KHIỂN TRUYỀN THÔNG MODBUS VÀO CÁC HỆ THỐNG BĂNG TẢI TRONG HẦM LÒ

KS. HỒ CÔNG TRẦN

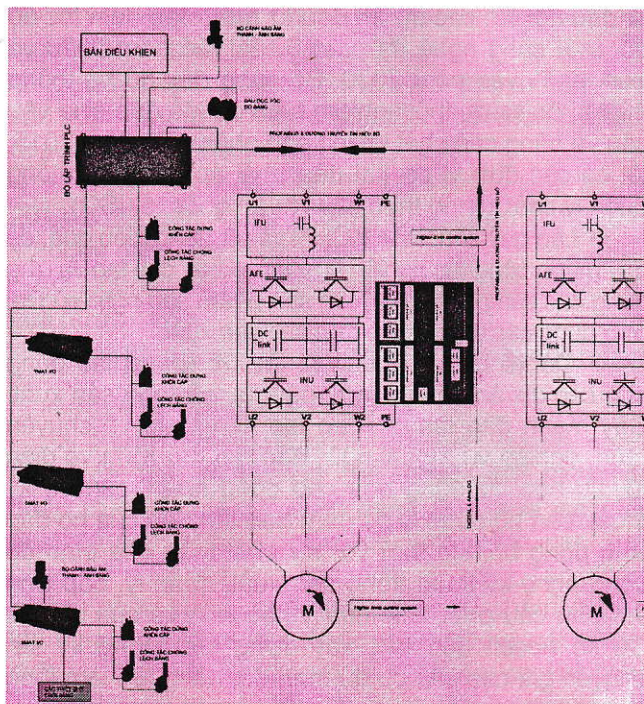
Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ-VINACOMIN

Trong tổng sơ đồ phát triển ngành than Việt Nam từ nay đến 2015, ngành than đã và đang phải đầu tư các hệ thống vận tải dài bằng băng tải. Do vậy, việc ứng dụng công nghệ điều khiển cho các hệ thống vận tải này là vấn đề cần được quan tâm. Quá trình điều khiển giám sát băng tải trong lò khá phức tạp và chi phí cao. Các hệ thống điều khiển hiện nay do trong nước thiết kế và nhập từ Trung quốc, đều sử dụng công nghệ điều khiển cũ, sử dụng phương pháp truyền trực tiếp từ các phần tử cảm biến bằng tín hiệu bằng dây dẫn trực tiếp từ cảm biến về PLC điều khiển. Nhược điểm của hệ thống này là chi phí dây dẫn cao đặc biệt, không xác định được chính xác vị trí lỗi trong vận hành, nhiều nguy cơ rủi ro, rò tín hiệu như sụt áp tiếp xúc kém... khiến cho đến độ tin cậy trong điều khiển thấp, trong vận hành nhiều vị trí phải bỏ các phần tử giám sát, dẫn đến nhiều rủi ro trong vận hành.

Trước tình hình đó, Viện đã mạnh dạn, nghiên cứu và đưa vào ứng dụng Modbus điều khiển cho băng tải. Công trình ứng dụng đầu tiên được sử dụng tại công trình vận tải từ mức -150 lên +30. Hệ thống đầu ghép 03 băng tải với 05 động cơ tổng công suất 584kW, năng suất 300T/h. Tổng chiều dài của tuyến ~750m với các độ dốc khác nhau từ 16 độ đến 23 độ, Chủ đầu tư là Công ty Than Mạo Khê 2010 ÷ 2011. Hệ thống đã hoạt động linh hoạt và tiện lợi cho vận hành, được sử dụng 01 PLC với tủ điều khiển trung gian TR16/32 chứa các SMAT I/O để kết nối tới các cảm biến tốc độ, chống lệch băng, cảm biến quá tải, cảm biến âm thanh và ánh sáng. Hệ thống điều khiển này cũng tương tự như hệ thống điều khiển Băng tải ống từ nhà sang 56 ra cảng Bến cảng do hãng KOCK-Đức thiết kế của Công ty Than Mạo Khê đang đầu tư.

Để có nhìn nhận sơ lược, chúng tôi nêu ra một vài tính năng của Modbus như sau: MODBUS do Modicon (thuộc Schneider Electric) phát triển năm 1979, là một phương tiện truyền thông với nhiều thiết bị thông qua một cặp dây xoắn đơn. Ban đầu, nó hoạt động trên RS232, sử dụng cho cả RS485 để đạt tốc độ cao hơn, khoảng cách dài hơn, và mạng đa điểm (multi-drop). MODBUS đã nhanh chóng trở thành tiêu chuẩn thông dụng trong ngành tự động hóa, và Modicon đã cho ra mắt công chúng như một protocol miễn phí. Là một hệ

thống "chủ-tớ", "chủ" được kết nối với một hay nhiều "tớ". "Chủ" thường là một PLC, PC, DCS, hay RTU. "Tớ" MODBUS RTU thường là các thiết bị hiện trường, tất cả được kết nối với mạng trong cấu hình multi-drop. Khi một chủ MODBUS RTU muốn có thông tin từ thiết bị, chủ sẽ gửi một thông điệp về dữ liệu cần, tóm tắt dò lỗi tới địa chỉ thiết bị. Mọi thiết bị khác trên mạng sẽ nhận thông điệp này nhưng chỉ có thiết bị nào được chỉ định mới có phản ứng.



H.1. Mô hình điều khiển 03 băng tải tại Mạo Khê

Ba phiên bản MODBUS phổ biến nhất được sử dụng ngày nay là: MODBUS ASCII; MODBUS RTU; MODBUS/TCP. Tất cả thông điệp được gửi dưới cùng một format. Sự khác nhau duy nhất giữa 3 loại MODBUS là cách thức thông điệp được mã hóa. Với MODBUS ASCII, mọi thông điệp được mã hóa bằng hexadeci-mal, sử dụng đặc tính ASCII 4 bit. Đối với mỗi một byte thông tin, cần có 2 byte truyền thông, gấp đôi so với MODBUS RTU hay MODBUS/TCP. Tuy nhiên, MODBUS ASCII chậm nhất trong số 3 loại protocol, nhưng lại thích hợp

khi modem hay kết nối sử dụng sóng radio do ASC II sử dụng các tính năng phân định thông điệp. Do tính năng phân định này, mọi rắc rối trong phương tiện truyền dẫn sẽ không làm thiết bị nhận dịch sai thông tin. Điều này quan trọng khi đề cập đến các modem chậm, kết nối ổn hay các phương tiện truyền thông khó tính khác. Đối với MODBUS RTU, dữ liệu được mã hóa theo hệ nhị phân, và chỉ cần một byte truyền thông cho một byte dữ liệu. Đây là lý tưởng đối với RS232 hay mạng RS485 đã điểm, tốc độ từ 1200 đến 115 baud. Tốc độ phổ biến nhất là 9600 đến 19200 baud. MODBUS/TCP đơn giản là MODBUS qua Ethernet.

Giải pháp này hoạt động trên cả máy thế hệ mới và hiện nay. Trong băng tải, các công cụ đo hiện trường đều kết nối với DCS hay PLC qua "home run wiring", tại đây, mỗi thiết bị được kết nối với từng cặp dây xoắn mang tín hiệu analog. Điều này thật sự hữu ích nếu băng tải muốn bổ sung thêm công cụ hiện trường nhưng không muốn nối thêm dây. Kết quả của ứng dụng sau thời gian dài vận hành, đã cho thấy những lợi ích rõ rệt về kinh tế, kỹ thuật đối với công trình băng tải như:

- ❖ Xác lập được chính xác vị trí lỗi của hệ thống, cho phép người sửa chữa, vận hành đi đến chính xác nơi cần tìm (đây là điểm khác biệt quan trọng nhất với hệ điều khiển khác là phải kiểm tra từng vị trí khi có sự cố). Giảm thiểu thời gian dò tìm và sửa chữa.

- ❖ Giảm lượng dây phải rải trong điều khiển so với phương pháp cũ khoảng 7 lần. Giảm chi phí đáng kể trong đầu tư và vận hành;

- ❖ Độ tin cậy làm việc của hệ thống ổn định;

- ❖ Hệ thống hoạt động rất tiện lợi chỉ một công nhân vận hành cũng điều khiển được cả hệ thống; Giao diện điều khiển thông minh cho phép hiển thị các thông số làm việc của các thiết bị;

- ❖ Nâng cao độ an toàn trong vận hành và nâng cao năng suất lao động.

- ❖ Có thể nâng cấp trong quá trình bổ sung phần tử điều khiển với các chi phí thấp, bổ sung nhanh nhất.

- ❖ Chủ động trong sản xuất kinh doanh, giảm nhập khẩu.

Thông qua các lợi ích đó đã thay đổi hoàn toàn cách nhìn nhận về điều khiển phức tạp trước đây. Hiện chúng tôi đang nghiên cứu phát triển, các phương thức điều khiển này cho các hệ thống băng tải ngoài mặt bằng hoặc các tời chở người có ghế và các công trình khác có yêu cầu. Đồng thời nghiên cứu các phương pháp truyền thông khác để phục vụ công trình công nghiệp, với mục tiêu an toàn hiệu quả nhằm tối đa giảm sự lệ thuộc vào công nghệ nước ngoài trong ngành mỏ.

Đây là công trình đầu tiên, đã thành công trên cơ sở ứng dụng công nghệ mới để áp dụng cho các mỏ than hầm lò Việt nam do độ ngũ chuyên gia điều khiển của Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ phối hợp với Công ty Than Mạo Khê thực hiện. Điều đó đã chứng tỏ năng lực và khả năng tiếp cận, ứng dụng công nghệ mới của các đơn vị cơ khí của Tập đoàn VINACOMIN trong công cuộc đổi mới và hiện đại hóa ngành Công nghiệp khai thác khoáng.

ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN...

(Tiếp theo trang 3)

công nghệ: đào lò, khai thác, vận tải, sàng tuyển, chế biến Than-Khoáng sản, để các đơn vị cơ khí lập kế hoạch nghiên cứu, thiết kế, chế tạo ra các sản phẩm cần thiết phục vụ kịp thời các đơn vị sản xuất trong Tập đoàn.

- ❖ Phát triển các công ty Cơ khí Vinacomin theo hướng tập trung hóa và chuyên môn hóa, công nghệ tiên tiến, hiện đại có sự phân công hợp tác chặt chẽ trong kế hoạch phối hợp kinh doanh dưới sự điều hành thống nhất của Công ty mẹ.

- ❖ Theo quy hoạch phát triển, Cơ khí Vinacomin có 14 đơn vị sản xuất và 1 viện nghiên cứu triển khai, phân bố ở 3 vùng chính gồm: Cẩm Phả-Hòn Gai (6 đơn vị); Uông Bí-Đông Triều (3 đơn vị); Nội địa (5 đơn vị sản xuất

và 1 Viện). Ở mỗi vùng, trên cơ sở năng lực kỹ thuật-công nghệ, có thể chọn một đơn vị làm hạt nhân để việc phân công, hợp tác trong vùng được thuận lợi. Trong tương lai gần (giai đoạn 2013-2017) dự kiến sẽ xây dựng mới 1 nhà máy cơ khí tại vùng Tây Nguyên, phục vụ công nghiệp khai thác, chế biến bauxit của Vinacomin và các ngành công nghiệp khác trong vùng. Trong tương lai xa hơn, để đáp ứng sự phát triển của Tập đoàn, có thể xem xét xây dựng thêm một số nhà máy cơ khí tại các khu vực miền Trung, miền Nam khi thấy cần thiết. Sự phát triển của Cơ khí Vinacomin phải phù hợp với quy hoạch phát triển của Tập đoàn, của địa phương (khu vực) và toàn quốc. Phát triển phải đảm bảo ổn định, bền vững, góp phần vào sự nghiệp xây dựng Vinacomin ngày càng lớn mạnh và trở thành Tập đoàn xuyên quốc gia lớn vào những năm 2025-2030.