

NGHIÊN CỨU ĐIỀU KHIỂN HỆ TRUYỀN ĐỘNG ĐIỆN NHIỀU BIẾN TẦN BẰNG GIẢI PHÁP MẠNG TRUYỀN THÔNG MODBUS

RESEARCH OF CONTROL OF MULTI-INVERTER ELECTRIC DRIVE SYSTEM BY MODBUS COMMUNICATION NETWORK SOLUTION

Đình Thành Luân¹, Nguyễn Thị Ánh Phượng¹, Ngô Xuân Quế¹, Bùi Kế Kiên¹, Lê Tùng Anh¹, Nguyễn Đăng Toàn^{2,*}

TÓM TẮT

Việc sử dụng các biến tần, hay hệ thống điều khiển biến tần đã trở thành yêu cầu không thể thiếu trong nhiều lĩnh vực sản xuất khác nhau. Giải pháp truyền thông với biến tần đã ngày càng được áp dụng rộng rãi và cho thấy những hiệu quả thiết thực. Bài báo này nghiên cứu về việc điều khiển hệ truyền động điện nhiều biến tần bằng giải pháp mạng truyền thông Modbus có khả năng giám sát qua HMI.

Từ khóa: Điều khiển biến tần, hệ truyền động điện.

ABSTRACT

The use of inverters, or inverter control systems, has become an indispensable requirement in many different manufacturing fields. Communication solutions with inverters have been increasingly widely applied and have shown practical effects. This paper researches the control of a multi-inverter electric drive system by a Modbus communication network solution capable of monitoring via HMI.

Keywords: Inverter control, electric drive system.

¹Lớp ĐH Điều khiển tự động O4 - K12, Khoa Điện, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

²Khoa Điện, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

*Email: toannd@hau.edu.vn

CHỮ VIẾT TẮT

HMI	Human Machine Interface (Giao diện người-máy)
PLC	Programmable Logic Controller (Bộ điều khiển lập trình)

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Việc sử dụng các biến tần, hay hệ thống điều khiển biến tần đã trở thành yêu cầu không thể thiếu trong nhiều lĩnh vực sản xuất khác nhau. Giải pháp truyền thông với biến tần đã ngày càng được áp dụng rộng rãi và cho thấy những hiệu quả thiết thực. Trong đó truyền thông biến tần bằng giải pháp truyền thông Modbus (theo chuẩn RS485)

là một giải pháp hết sức hiệu quả. Vậy đó việc nghiên cứu và áp dụng vào thực tế sản xuất là việc rất cần thiết.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Giới thiệu cơ bản về hệ thống

Giải pháp truyền thông Modbus (hoạt động dựa trên nền tảng RS485) việc điều khiển đồng thời nhiều biến tần trở nên đơn giản và hiệu quả hơn. Chỉ cần 1 dây kết nối giữa các thiết bị cấp điều khiển với các biến tần, hệ thống truyền động sẽ trở nên tinh gọn hơn. Với những hệ thống không đòi hỏi quá phức tạp về mặt điều khiển chúng ta có thể thiết kế hệ truyền động HMI - Biến tần. Hình 1 là hình ảnh mô hình hệ thống HMI- Biến tần.



Hình 1. Hình ảnh hệ thống HMI-Biến tần

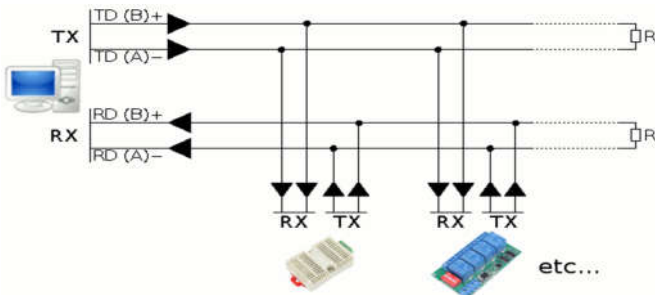
2.2. Cấu tạo chung

* **Mạng truyền thông: Modbus RTU**



Hình 2. Modbus RTU

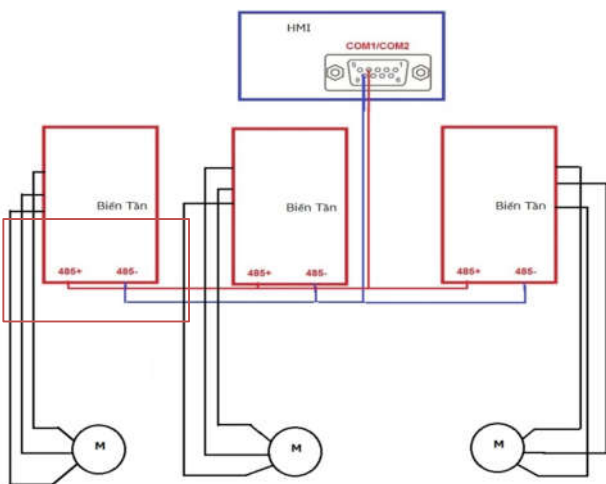
- Được sự hỗ trợ của nhiều nhà sản xuất, nhà cung cấp phần mềm và các nhóm chuyên gia lập trình cùng phát triển.
- Khả năng tích hợp các thiết bị của nhiều hãng sản xuất trong cùng 1 ứng dụng cụ thể.
- Thời gian giao tiếp nhanh, khoảng cách truyền thông xa (trung bình 1200 mét).
- Có khả năng tích hợp qua webserver, internet.
- Khả năng mở rộng nhiều thiết bị.
- Hiệu quả kinh tế cao, có thể kết nối vài trăm thiết bị mà chỉ tốn 2 dây dẫn.



Hình 3. Cấu tạo cáp RS485

- Là sản phẩm tân tiến nhất hiện nay, khắc phục những yếu điểm mà RS232 để lại.
- Có thể kết nối cùng lúc nhiều máy phát và máy thu trên cùng một hệ thống mạng.
- RS485 có thể kết nối lên 32 thiết bị. Ngoài ra, với các đầu vào khác, RS485 có thể kết nối tối đa lên 256 thiết bị.
- Khi RS485 đang kết nối các thiết bị ở khoảng cách khá xa thì người sử dụng có thể khắc phục bằng cách lắp thêm bộ lặp để tăng số lượng thiết bị kết nối, giúp tín hiệu ổn định hơn, tránh nhiễu đường truyền.
- RS485 có lắp đặt 2 dây truyền tín hiệu nên tín hiệu sẽ được truyền đi nhanh hơn trên khoảng cách xa và rộng hơn.

*** Sơ đồ đấu dây hệ thống**

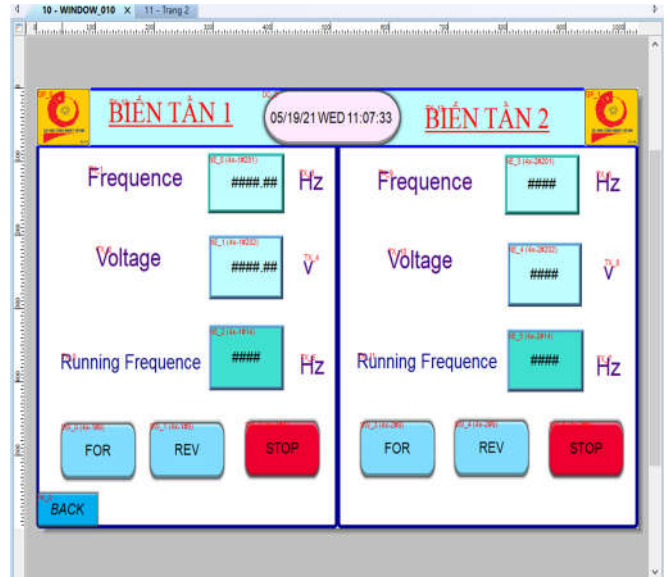


Hình 4. Sơ đồ đấu dây hệ HMI - Biến tần

2.3. Mô phỏng, thực nghiệm, thiết kế hệ thống

2.3.1. Thiết kế phần mềm điều khiển

Phần điều khiển sẽ điều sử dụng phần mềm Easy Builder Pro 6.0 là phần mềm lập trình HMI của hãng WeinTEK, được thiết kế dành cho những người lập trình trên Màn hình HMI weintek.



Hình 5. Giao diện phần mềm Easy Builder Pro

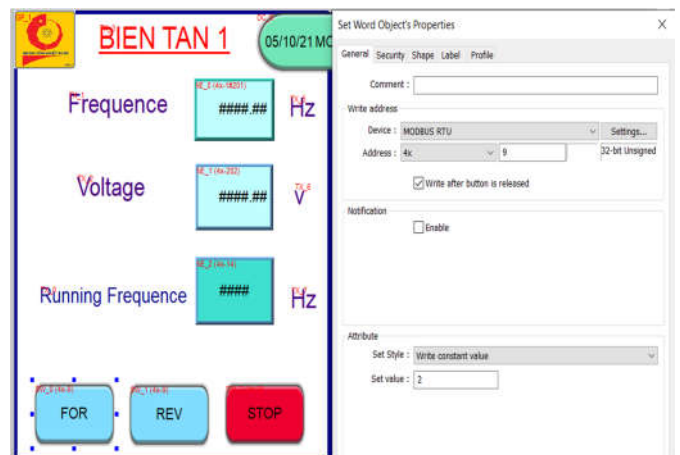
- Bản Easy builer pro 6.0 cho phép lập trình với nhiều dòng sản phẩm HMI

2.3.2. Lập trình chương trình điều khiển

***Chọn phương thức truyền thông**

- Lựa phương thức truyền thông modbus RS-RTU.
- RS 485 chuẩn 2 wire.

***Cài đặt các thông số**



Hình 6. Cài đặt địa chỉ quay Thuận

Các giá trị được Set theo Manual của từng loại biến tần.

3. KẾT QUẢ

Màn hình giám sát của hệ thống gồm có HMI giám sát, điều khiển nhiều biến tần và động cơ không đồng bộ 3 pha.



Hình 7. Mô hình hệ thống

Mô hình và chương trình đã đáp ứng được yêu cầu để ra là điều khiển hệ thống truyền động điện nhiều biến tần bằng giải pháp mạng truyền thông Modbus, đáp ứng được yêu cầu về chất lượng điều khiển.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu điều khiển hệ truyền động điện nhiều biến tần bằng giải pháp mạng truyền thông Modbus đã giúp hiểu được các đặc điểm và yêu cầu kết nối nghiên cứu tổng quan về mạng truyền thông công nghiệp Modbus; Thiết kế mạng truyền thông kết nối nhiều biến tần - động cơ không đồng bộ ba pha, lập trình và điều khiển hệ thống trên phần mềm HMI WeinTek; Hệ thống hoạt động theo yêu cầu đặt ra điều khiển nhiều biến tần thông qua mạng truyền thông công nghiệp Modbus RS485.

Để nghiên cứu này phát triển ở mức cao hơn, cần chế tạo và hoàn thiện hệ thống điều khiển kết nối nhiều mạng cho công nghiệp sản xuất để đưa vào sản xuất thực tế; Hoàn thiện khối giao tiếp, điều khiển trung tâm để cho phép chạy những chương trình phức tạp hơn; Cải tiến công nghệ cho phép điều khiển những hệ truyền động và những sản phẩm có cấu trúc phức tạp hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. https://thietbidoluong.info/modbus-la-gi-va-no-hoat-dong-nhu-thenao?fbclid=IwAR2w05acbRzMdtZXR_GTFcwq40FdGDxCB2qCLd7zvHpnWTJy_8v0hhfkg.
- [2]. https://donghodoapsuat.vn/truyen-thong-modbus-lagi/?fbclid=IwAR17u8lPEg7bFJ5_QEixpRhtLkSS7p0Q99sBF1akB_8n4UFygLIRYQnu5c.
- [3]. <http://imc-kabel.com.vn/pl/tin-tuc/rs485-la-gi-gioi-thieu-chuan-giao-tiep-rs485-55.html>
- [4]. <https://hmivietnam.vn/hmi-weintek/>