

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

TRẦN HOÀNG NAM

**XÂY DỰNG MÔ HÌNH TRUYỀN THÔNG PROFINET ĐIỀU KHIỂN
– GIÁM SÁT HỆ PLC – BIẾN TẦN – ĐỘNG CƠ AC CHO HỆ
SIMENS TẠI PHÒNG THỰC HÀNH KHOA CNTTĐH**

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC
**NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN VÀ TỰ ĐỘNG
HÓA**

THÁI NGUYÊN, NĂM 2022

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC
NGÀNH CÔNG NGHỆ TỰ ĐỘNG HÓA

Đề tài:

**XÂY DỰNG MÔ HÌNH TRUYỀN THÔNG PROFINET ĐIỀU
KHIỂN – GIÁM SÁT HỆ PLC – BIẾN TẦN – ĐỘNG CƠ AC CHO
HỆ SIMENS TẠI PHÒNG THỰC HÀNH KHOA CNTTĐH**

Sinh viên thực hiện : TRẦN HOÀNG NAM
Lớp : CNTTĐH-K16
Giáo viên hướng dẫn : Th.S HOÀNG THỊ HẢI YẾN

Thái Nguyên, năm 2022

LỜI CẢM ƠN

Em xin chân thành bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến giảng viên **Ths. Hoàng Thị Hải Yến**, giáo viên hướng dẫn đề tài của em, người đã tận tình chỉ bảo, động viên và đã hướng dẫn, góp ý và giúp đỡ rất nhiều trong suốt thời gian làm đề án tốt nghiệp.

Em xin chân thành cảm ơn Ban giám hiệu, Ban chủ nhiệm khoa **TỰ ĐỘNG HÓA**, trường đại học **CNTT&TT THÁI NGUYÊN** đã tạo điều kiện tối đa để em được học tập, nghiên cứu khoa học tại đây.

Em xin bày tỏ lòng biết ơn đến gia đình em, những người đã cho em cuộc sống, vật chất để theo đuổi con đường tìm hiểu tri thức. Luôn luôn động viên, khuyến bảo và là hậu phương vững chắc để em có thể yên tâm học tập, nghiên cứu và hoàn thành đề án tốt nghiệp.

Cuối cùng em xin gửi lời cảm ơn đến tất cả bạn bè, những người đã nhiệt tình giúp đỡ em trong suốt quá trình học tập và làm đề án tốt nghiệp khóa học.

LỜI CAM ĐOAN

Em xin cam đoan về nội dung của đề tài **“Xây dựng mô hình truyền thông Profinet điều khiển – giám sát hệ PLC – Biến tần – Động cơ AC cho hệ SIMENS tại phòng thực hành khoa CNTTĐH”** là do em tự tìm hiểu, nghiên cứu dưới sự hướng dẫn của cô Th.S Hoàng Thị Hải Yến. Mọi trích dẫn và tài liệu mà em tham khảo đều được ghi rõ nguồn gốc.

Nếu sai em xin chịu mọi hình thức kỷ luật của trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông.

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1. 1 : Nối dây truyền thống (a) và nối mạng công nghiệp (b).....	2
Hình 1. 2 : Cấu trúc tổng quan của mạng truyền thông công nghiệp.....	4
Hình 1. 3 Qui định trạng thái logic của tín hiệu RS-232.....	7
Hình 1. 4 Đầu nối DB-9	8
Hình 1. 5 Đầu nối DB-25	8
Hình 1. 6 Một số ví dụ ghép nối với RS-232	10
Hình 1. 7 Sơ đồ bộ kích thích (driver) và bộ thu (receiver) RS-485.....	11
Hình 1. 8 Qui định trạng thái logic của tín hiệu RS-485.....	12
Hình 1. 9 Cấu hình mạng RS-485 hai dây.....	12
Hình 1. 10 Cấu hình mạng RS-485 sử dụng 4 dây.....	13
Hình 1. 11 Cáp truyền thông RS485	17
Hình 1. 12 Giắc cắm DB9	17
Hình 1. 13 Mạng Profibus	18
Hình 1. 14 Đầu nối M12.....	19
Hình 1. 15 Đầu nối kiểu Siemens-Hybrid.....	19
Hình 1. 16 Cấu trúc mạng với RS-485IS	20
Hình 1. 17 Cấu trúc mạng đối với cáp quang.....	21
Hình 1. 18 Kiến trúc giao thức của PROFIBUS	21
Hình 1. 19 Cấu hình Multi-Master trong PROFIBUS.....	24
Hình 1. 20 Một bộ nối PROFIBUS (SubD)	25
Hình 1. 21 Cáp truyền thông Profibus.....	25
Hình 1. 22 Mô hình mạng Profinet.....	26
Hình 1. 23 Kí hiệu cáp truyền	27
Hình 1. 24 Mạng 10BASE2.....	28
Hình 1. 25 Mạng 10BASE – T	29
Hình 1. 26 Phân đoạn mạng 10BASE – F.....	29
Hình 1. 27 Cổng RJ45	30
Hình 1. 28 Cấu trúc khung MAC theo IEEE 802.3.....	30
Hình 1. 29 Bộ chuyển mạch (switch) công nghiệp	33

Hình 2. 1 PLC S7-1500	36
Hình 2. 2 PLC S71500 và các module mở rộng.....	38
Hình 2. 3 Màn hình HMI TP700	41
Hình 2. 4 ET200SP DISTRIBUTED CONTROLLER	42
Hình 2. 5 Biến tần G120.....	45
Hình 2. 6 Mô hình truyền thông Profinet	47
Hình 2. 7 Động cơ không đồng bộ	48
Hình 2. 8 Cấu tạo động cơ không đồng bộ.....	48
Hình 2. 9 Lõi thép của Stator.....	48
Hình 2. 10 Cấu tạo của rotor lồng sóc	49
Hình 2. 11 Rotor dây quấn	49
Hình 2. 12 Nguyên lý hoạt động của động cơ KĐB	50
Hình 2. 13 Phần mềm STARTER	51
Hình 2. 14 Sơ đồ cấu trúc mạng truyền thông của PC và Biến tần G120	51
Hình 2. 15 Sơ đồ cấu trúc mạng truyền thông của hệ thống	52
Hình 2. 16 Kết nối truyền thông Profinet giữa 2 PLC	53
Hình 2. 17 Thiết lập PLC Local và PLC Partner giữa 2 PLC	53
Hình 2. 18 Lệnh PUT	53
Hình 2. 19 Lệnh GET	54
Hình 2. 20 Cài đặt Commissioning biến tần G120.....	56
Hình 2. 21 Sơ đồ thuật toán hệ thống truyền thông hệ PLC	58
Hình 3. 1 : Sơ đồ đấu nối giữa PC với biến tần G120.....	59
Hình 3. 2 Kết nối máy tính với biến tần	60
Hình 3. 3 Khởi động phần mềm	60
Hình 3. 4 Tạo project mới	60
Hình 3. 5 Cài đặt set PC/PG	60
Hình 3. 6 Cài đặt kết nối.....	61
Hình 3. 7 Chọn Accessible nodes.....	61
Hình 3. 8 Chọn cài đặt.....	61
Hình 3. 9 Thay đổi cài đặt IP cho biến tần	62
Hình 3. 10 Update Accessible nodes	62
Hình 3. 11 Đổi tên biến tần	62

Hình 3. 12 Kết nối online biến tần	63
Hình 3. 13 Cấu hình hardware configuration	63
Hình 3. 14 Thông số sau khi đã được đặt về nhà sản xuất	63
Hình 3. 15 Thành công kết nối với biến tần	63
Hình 3. 16 Thiết lập thông số trên Wizard	64
Hình 3. 17 Chọn cài đặt tùy chỉnh.....	64
Hình 3. 18 Chọn phương thức điều khiển	64
Hình 3. 19 Chọn chế độ điều khiển	65
Hình 3. 20 Chọn loại động cơ sử dụng.....	65
Hình 3. 21 Cài đặt thông số của động cơ.....	65
Hình 3. 22 Cài đặt thời gian tãm giảm tốc , tốc độ max min	66
Hình 3. 23 Lựa chọn phương thức tính toán cho biến tần khi gắn động cơ	66
Hình 3. 24 Kết quả cài đặt	66
Hình 3. 25 Sơ đồ đấu nối	67
Hình 3. 26 Tạo PLC.....	68
Hình 3. 27 Cấu hình tự động cho PLC	68
Hình 3. 28 Kết quả sau khi cấu hình tự động thành công	68
Hình 3. 29 Cấu hình ethernet.....	69
Hình 3. 30 Tạo biến tần	69
Hình 3. 31 Định địa chỉ cho biến tần G120.....	69
Hình 3. 32 Thông số được in	70
Hình 3. 33 Module nguồn.....	70
Hình 3. 34 Chế độ cài đặt thông biến tần trên phần mềm Tia.....	70
Hình 3. 35 Chọn phương thức kết nối qua đường truyền profinet để kết nối với PLC	71
Hình 3. 36 Kết thúc quá trình cấu hình cho biến tần trên phần mềm Tia	71
Hình 3. 37 Lưu lại Project	72
Hình 3. 38 Thực hiện việc kết nối network	72
Hình 3. 39 Kết nối thành công.....	72
Hình 3. 40 Thư viện SINA	73
Hình 3. 41 Chọn module ET200SP	74
Hình 3. 42 Thêm Module	74

Hình 3. 43 : Chinh địa chỉ IP cho module	75
Hình 3. 44 Cho phép các đầu DI/DQ hoạt động	75
Hình 3. 45 Định địa chỉ	75
Hình 3. 46 Kết nối thành công.....	76
Hình 3. 47 Bật chức năng PUT/GET.....	76
Hình 3. 48 Tạo xung tự động.....	76
Hình 3. 49 Kết nối với PLC partner	77
Hình 3. 50 Thiết lập truyền thông	77
Hình 3. 51 Tạo HMI	77
Hình 3. 52 Chọn PLC kết nối với HMI.....	78
Hình 3. 53 Sơ đồ mô hình truyền thông hệ PLC trên TIA	78
Hình 3. 54 DB Block.....	79
Hình 3. 55 Bỏ tích chọn.....	79
Hình 3. 56 Đổi tên cho khối DB.....	80
Hình 3. 57 Khối REAL_DATA_SALVE.....	80
Hình 3. 58 Khối WIRE_ET200	80
Hình 3. 59 Khối WIRE_DATA_SALVE.....	80
Hình 3. 60 Gán dữ liệu cho hàm PUT	81
Hình 3. 61 Gán dữ liệu cho hàm GET	81
Hình 3. 62 Khối NHAN_DATA_MASTER	81
Hình 3. 63 Khối GUI_DATA_MASTER.....	82
Hình 3. 64 Thông số đã được cài đặt trên thư viện SINA	82
Hình 3. 65 Sau khi thêm và đổi tên	83
Hình 3. 66 Giao diện màn hình chính.....	83
Hình 3. 67 Màn hình HMI cho biến tần	83
Hình 3. 68 Sửa đổi thông số cho phần Tần số cài đặt	84
Hình 3. 69 Sửa đổi thông số cho phần tốc độ giới hạn	84
Hình 3. 70 Giá trị nút nhấn.....	84
Hình 3. 71 Giá trị cho phép biến tần hoạt động	85
Hình 3. 72 Tạo giao diện	85
Hình 3. 73 Thay đổi giá trị nút nhấn	85
Hình 3. 74 Thay đổi giá trị để hiển thị trạng thái của thiết bị	86

Hình 3. 75 Cấp nguồn cho biến tần và gắn với động cơ	86
Hình 3. 76 Kết nối phần mềm với biến tần	87
Hình 3. 77 Các cấp tốc độ	87
Hình 3. 78 Chỗ điều khiển.....	87
Hình 3. 79 Tiến hành tác động vào các đầu DI	88
Hình 3. 80 Biến tần nhận được giá trị và tiến hành hoạt động.....	88
Hình 3. 81 Cho phép biến tần hoạt động	88
Hình 3. 82 Đặt giá trị.....	89
Hình 3. 83 Biến tần nhận được giá trị và tiến hành hoạt động.....	89
Hình 3. 84 Ghép nối hệ giữa 2 PLC Local và PLC partner	90
Hình 3. 85 Ghép nối biến tần G120 vào hệ thống	90
Hình 3. 86 Sơ đồ mô hình của hệ thống	90
Hình 3. 87 Màn hình HMI khi ta chưa tiến hành thay đổi	91
Hình 3. 88 Thay đổi giá trị trên màn HMI và cho phép biến tần hoạt động	91
Hình 3. 89 Biến tần nhận được giá trị và tiến hành hoạt động.....	91
Hình 3. 90 Màn HMI khi chưa được thay đổi	92
Hình 3. 91 Đặt với các cấp tần số khác nhau	92
Hình 3. 92 Biến tần nhận giá trị tương ứng với các cấp khác nhau và hoạt động..	92

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1. 1 Tóm tắt các thông số quan trọng của RS-232	8
Bảng 1. 2 Các thông số quan trọng của RS-485.....	10
Bảng 1. 3 Khung thông báo Modbus chế độ RTU	15
Bảng 1. 4 Chiều dài tối đa của một đoạn mạng PROFIBUS (cáp STP loại A)	19
Bảng 1. 5 Ngữ nghĩa khung bức điện FDL	23
Bảng 1. 6 Một số loại cáp truyền Profinet thông dụng.....	27
Bảng 2. 1 Thông số kỹ thuật.....	46
Bảng 2. 2 Cấu tạo biến tần G120.....	46
Bảng 2. 3 Tham số của tập lệnh PUT	54
Bảng 2. 4 Tham số của tập lệnh GET	55
Bảng 2. 5 Các kiểu dữ liệu	56
Bảng 3. 1 Thông số đầu vào của thư viện SINA	73
Bảng 3. 2 Thông số đầu vào của thư viện SINA	74