

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

LUẬN VĂN THẠC SỸ KHOA HỌC KỸ THUẬT
CHUYÊN NGÀNH : KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ

TÊN ĐỀ TÀI:

**NGHIÊN CỨU, SỬ DỤNG CÔNG NGHỆ PLC
ĐỂ THIẾT KẾ BỘ ĐIỀU KHIỂN THIẾT BỊ ĐIỆN
ỨNG DỤNG TẠI TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ
CƠ ĐIỆN VÀ XÂY DỰNG BẮC NINH**

CHUYÊN NGÀNH : KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ
HỌC VIÊN : HOÀNG THU HÀ
LỚP : KTĐT-K13

LỜI CAM ĐOAN

Tên tôi là: **Hoàng Thu Hà**

Học viên lớp: Cao học khoá 13 - Kỹ thuật điện tử -

Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp – Đại học Thái Nguyên

Xin cam đoan đề tài: “**Nghiên cứu, sử dụng công nghệ PLC để thiết kế bộ điều khiển thiết bị điện ứng dụng tại trường CDN cơ điện và xây dựng Bắc Ninh**” được sự hướng dẫn của **PGS.TS. Nguyễn Thanh Hà** là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Tất cả số liệu, kết quả nêu trong luận văn là trung thực, đúng như trong đề cương và chưa từng được ai công bố. Các tài liệu tham khảo đều có nguồn gốc, xuất xứ rõ ràng.

Thái Nguyên, ngày 20 tháng 11 năm 2012

Học viên

Hoàng Thu Hà

LỜI CẢM ƠN

Trong suốt quá trình học tập và làm luận văn tốt nghiệp, tôi đã nhận được sự giúp đỡ tận tình của các thầy giáo, cô giáo trong bộ môn Điện tử viễn thông - Khoa Điện tử - Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp – Đại học Thái Nguyên. Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn đến với các thầy giáo, cô giáo trong khoa và khoa Sau đại học vì sự giúp đỡ tận tình này. Tôi đặc biệt cảm ơn thầy giáo PGS.TS. **Nguyễn Thanh Hà** đã tận tình giúp đỡ, hướng dẫn tôi trong thời gian thực hiện đề tài này. Tôi xin cảm ơn sự giúp đỡ, động viên của gia đình, bạn bè, đồng nghiệp trong suốt thời gian qua.

Mặc dù đã cố gắng , song do điều kiện thời gian và kinh nghiệm thực tế của bản thân còn ít, cho nên đề tài không thể tránh khỏi thiếu sót. Vì vậy, tôi rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các thầy giáo, cô giáo và các bạn đồng nghiệp.

Tôi xin chân thành cảm ơn!

Tác giả luận văn

Hoàng Thu Hà

MỤC LỤC

Nội dung	Trang
Lời cam đoan.....	i
Lời cảm ơn.....	ii
Mục lục.....	iii
Danh mục các ký hiệu và chữ viết tắt.....	viii
Danh mục các bảng biểu.....	xi
Danh mục các hình vẽ.....	xii
Lời nói đầu.....	xvi

Chương 1

TỔNG QUAN VỀ CÔNG NGHỆ PLC

1.1 Lịch sử phát triển công nghệ PLC.....	1
1.1.1 Khái niệm PLC.....	1
1.1.2. Một số thành tựu đạt được của PLC	5
1.1.3. Phân loại công nghệ	6
1.1.3.1. Phân loại theo mức điện áp.....	6
1.1.3.2. Phân loại theo tốc độ bit	7
1.1.3.3. Phân loại theo phạm vi.....	7
1.1.3.4. Phân loại theo phương thức điều chế.....	8
1.2. Nguyên lý cơ bản và sơ đồ khối của hệ thống truyền thông tin trên đường cáp điện lực.....	9
1.2.1. Nguyên lý cơ bản của hệ thống	9
1.2.2. Sơ đồ khối của hệ thống.....	10
1.2.2.1. Khối cách ly (<i>Power Line Isolation</i>)	10
1.2.2.2. Khối điều chế tín hiệu (<i>Signal Modulation</i>)	11
1.2.2.3 . Khuếch đại của bộ phát và bộ thu (<i>Signal Amplification</i>)	11
1.2.2.4. Khối giải điều chế tín hiệu (<i>Signal Demodulation</i>)	11

1.3. Các giao thức truyền thông qua đường dây điện lực	11
1.3.1. X10.....	12
1.3.2. Lonwork	13
1.3.3. CEBus	14
1.3.4. HomePlug.....	16
1.4. Một số ứng dụng thực tiễn của PLC	17
1.4.1. Ứng dụng trong các hệ thống quản lý, giám sát lưới điện và công tơ. ...	18
1.4.2. Truyền thông đường dài tốc độ cao	18
1.4.3. Mạng truy cập Internet sử dụng công nghệ PLC	19
1.4.4. Ứng dụng trong gia đình – Intelligent home.....	19
1.5. Kết luận chương	20

Chương 2

MỘT SỐ KỸ THUẬT TRIỂN KHAI TRÊN HỆ THỐNG PLC

2.1. Đặc tính kênh truyền đường cáp điện	24
2.1.1. Sự giới hạn băng thông	25
2.1.2. Nhiễu trên đường cáp điện	26
2.1.2.1. Nhiễu tần số 50Hz.	27
2.1.2.2. Nhiễu xung đột biến.....	27
2.1.2.3. Nhiễu xung tuần hoàn.....	27
2.1.2.4. Nhiễu xung kéo dài	28
2.1.2.5. Nhiễu chu kỳ không đồng bộ	29
2.1.2.6. Nhiễu sóng radio	29
2.1.2.7. Nhiễu nền.....	29
2.1.3. Trở kháng đường truyền và sự phối hợp trở kháng	29
2.1.4. Suy hao trên lưới điện	30
2.1.5. Hiện tượng sóng dừng.....	31

2.1.6 Sự phát xạ sóng điện từ và khả năng gây nhiễu.....	32
2.2. Ghép nối với lưới điện – xử lý tín hiệu.....	33
2.2.1. Mạch ghép tín hiệu.....	33
2.2.1.1. Mạch ghép dung kháng C	34
2.2.1.2 Mạch ghép kết hợp cảm kháng và dung kháng $L-C$	36
2.2.1.3. Mạch phối ghép $R-L-C$ phức tạp.....	37
2.2.2. Các bộ lọc tương tự.....	37
2.2.2.1. Mạch lọc RC	37
2.2.2.2. Mạch lọc LC	38
2.2.2.3 Các mạch lọc bậc cao khác.....	39
2.3. Các phương thức mã hóa.....	40
2.3.1 Mã xoắn.....	40
2.3.2. Mã Reed – Solomon.....	44
2.4. Các phương thức điều chế tín hiệu.....	48
2.4.1 Tổng quan về kỹ thuật điều chế trong viễn thông.....	48
2.4.2 Điều chế dạng khoá dịch biên độ ASK.....	50
2.4.3 Điều chế dạng khoá dịch tần số FSK.....	51
2.4.4 Điều chế dạng khoá dịch pha PSK và khoá dịch pha vi phân DPSK.....	52
2.4.5 Các dạng điều chế sử dụng trong viễn thông điện lực.....	53
2.4.5.1 Sử dụng điều chế để giảm xuyên nhiễu.....	53
2.4.5.2 Sử dụng điều chế để tăng tốc độ truyền dữ liệu.....	55
2.5. Kỹ thuật trải phổ.....	56
2.5.1. Trải phổ dải trực tiếp.....	57
2.5.1.1. Trải phổ dải trực tiếp kiểu BPSK.....	57
2.5.1.2. Trải phổ dải trực tiếp kiểu QPSK.....	61
2.5.2. Trải phổ nhảy tần FH-SS (Frequency Hopping Spread Spectrum).....	63
2.6. Công nghệ OFDM.....	64

2.6.1. Nguyên tắc cơ bản của OFDM.....	65
2.6.2. Tính trực giao.....	66
2.6.3 Hệ thống OFDM	68
2.6.4 Chống nhiễu liên ký hiệu (ISI) bằng cách sử dụng khoảng bảo vệ	70
2.7 Kết luận chương	71

Chương 3

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ PLC

THIẾT KẾ BỘ ĐIỀU KHIỂN THIẾT BỊ ĐIỆN

3.1 Giới thiệu.....	72
3.1.1 Lịch sử trường.....	72
3.1.2 Cơ sở hạ tầng của trường	72
3.1.3 Thực trạng hệ thống điện của nhà trường.	73
3.1.3.1 .Các thiết bị điện:	73
3.1.3.2. Những bất cập của hệ thống điện hiện nay:.....	74
3.1.4. Các yêu cầu trong thiết kế.....	75
3.2 Modem truyền thông Philip TDA5051	76
3.2.1. Modem truyền thông trên đường dây điện.....	76
3.2.2. Modem truyền thông Philip TDA5051	77
3.2.3. Kết nối modem Philips TDA5051A	81
3.3. Bộ vi điều khiển PIC16F877	82
3.3.1 Giới thiệu về vi điều khiển PIC16F877	82
3.3.2 Mạch điều khiển.....	85
3.3.3 Giao tiếp điều khiển	87
3.3.4 Lập trình PIC16F877	88
3. 4. Mạch nạp PIC16F877	90
3.5 Sơ đồ mạch.....	91
3.5.1 Khởi cấp nguồn	91
3.5.2. Mạch ghép.....	91

3.5.3. Mạch lọc.....	92
3.5.4. Mạch đồng bộ.....	93
3.5.5. Tổng hợp mạch	93
3.5.6. Bảng mạch in (PCB – Printed circuit board)	95
3.5.7 Nguyên lý hoạt động của hệ thống.....	97
3.6 . Các kết quả thu được.....	99
3.7 . Kết luận chương	100
Kết luận và kiến nghị.....	101
Tài liệu tham khảo.....	103
Phụ lục 1.....	105
Phụ lục 2.....	111

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT

Ký hiệu	Tiếng Anh	Tiếng Việt
ASIC	Application Specific Intergrate Circuit	Mạch tích hợp ứng dụng đặc biệt
AM	Amplitude Modulation	Điều biên
AMR	Automated Meter Reading	Tự động đọc công tơ
AMM	Automated Meter Management	Tự động quản lý công tơ
ASK	Amplitude Shift Keying	Khóa dịch biên
BER	Bit Error Rate	Tỉ lệ lỗi bit
BPSK	Binary Phase Shift Keying	Khóa dịch pha nhị phân
BSC	Base Station Control	Điều khiển trạm gốc
BSK	Binary Shift Keying	Khoá dịch pha cơ hai
BTS	Base Transceiver Station	Trạm thu phát gốc
CDMA	Code Divission Multiplex Access	Đa truy nhập phân chia theo mã
CEPT	Conference of European Posts and Telecommunication Administrations	Hội nghị về quản lý bưu chính viễn thông Châu Âu
CIS	Customer Information Service	Dịch vụ thông tin khách hàng
DCU	Data Concentration Unit	Đơn vị tập trung dữ liệu
DM	Delta Modulation	Điều tần
DS	Direct Sequence	Chuỗi trực tiếp
DSSS	Direct Sequence Spread Spectrum	Trải phổ dãy trực tiếp
DPSK	Differential Phase Shift Keying	Khóa dịch pha vi phân
EPRI	Electrical Power research Institution	Viện nghiên cứu điện năng
FFH	Fast Frequency Hopping	Nhảy tần nhanh.
FH	Frequency Hopping	Nhảy tần
FHSS	Frequency Hopping Spread Spectrum	Trải phổ nhảy tần
FM	Frequency Modulation	Điều tần
FSK	Frequency Shift Keying	Khóa dịch tần
FDM	Frequency Division Multiplexing	Đa truy nhập theo tần số
FPGA	Field Programmable Gate Array	Phạm vi có thể lập trình công mạng
GSM	Global System for Mobile	Điện thoại di động toàn cầu

	communication	
HCS	Host Center Station	Trạm máy chủ trung tâm
HLR	Home Local Register	Thanh ghi định vị thường trú
HPR	High Power Radio	Kênh vô tuyến công suất cao
IMEI	International Mobile Equipment Identifier	Nhận dạng thiết bị di động quốc tế
IMSI	International Mobile Subscriber Identifier	Nhận dạng thuê bao di động quốc tế
ISDN	Intergrated Service Digital Network	Mạng số tổ hợp dịch vụ
ISI	Inter Symbol Interference	Nhiều ISI
LAN	Local Area Network	Mạng khu vực
LPR	Low Power Radio	Kênh vô tuyến công suất thấp
MIU	Đơn vị giao tiếp đồng hồ	Đơn vị giao tiếp đồng hồ .
MS	Mobile Station	Máy di động
MSC	Mobile Switching Center	Trung tâm chuyển mạch di động
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing	Điều chế đa sóng mang
PC	Personal Computer	Máy tính cá nhân
PCM	Pulse Code Modulation	Điều chế xung mã
PIN	Personal Identification Number	Số nhận dạng cá nhân
PLC	Power Line Communication	Truyền thông trên đường cáp điện
PLL	Phase Locked Loop	Vòng khóa pha
PLM	Power Line Modem	Modem điện lực
PRBS	Pseudo Random Binary Sequence	Chuỗi nhị phân giả ngẫu nhiên
PSK	Phase Shift Keying	Khóa dịch pha
PSTN	Public Switching Telephone Network	Mạng chuyển mạch điện thoại công cộng
QAM	Quadrature Amplitude Modulation	Điều chế biên cầu phương
Q-PSK	Quadrature Phase Shift Keying	Khoá dịch pha cầu phương
RF	Radio Frequency	Tần số vô tuyến
RMR	Remote Meter reading	Đọc công tơ từ xa
RTU	Remote Tranceiver Unit	Thiết bị phát từ xa một chiều