

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**

---

**NGUYỄN THỊ THU**

**THIẾT KẾ HỆ THỐNG CẢNH BÁO TỰ ĐỘNG  
DÙNG PLC TẠI CHỖ ĐƯỜNG BỘ GIAO CẮT  
VỚI ĐƯỜNG SẮT**

**Chuyên ngành: Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa**

**Mã số: 60.52.02.16**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT**

**NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC**

**TS. NGUYỄN QUÂN NHU**

**THÁI NGUYÊN, 2015**

## LỜI CAM ĐOAN

Tên tôi là: **Nguyễn Thị Thu**

Học viên lớp cao học khóa K15 – Kỹ thuật điều khiển và Tự động hóa-  
Trường Đại Học Kỹ Thuật Công Nghiệp Thái Nguyên - Đại Học Thái Nguyên.

Hiện đang công tác tại: Trường TCN Nam Thái Nguyên

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Các số liệu nêu trong luận văn là trung thực. Những kết luận khoa học của luận văn chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào.

Tôi xin cam đoan rằng mọi thông tin trích dẫn trong luận văn đều chỉ rõ nguồn gốc.

**Người thực hiện**

**Nguyễn Thị Thu**

## LỜI CẢM ƠN

Trong thời gian thực hiện luận văn, tác giả đã nhận được sự quan tâm rất lớn của nhà trường, các khoa, phòng ban chức năng, các thầy cô giáo và đồng nghiệp.

Tác giả xin chân thành cảm ơn Ban giám hiệu, Phòng Đào tạo, các giảng viên đã tạo điều kiện cho tôi hoàn thành luận văn này.

Tác giả xin bày tỏ lời cảm ơn chân thành nhất đến **TS Nguyễn Quân Nhu**, Đại học Kỹ thuật Công nghiệp Thái Nguyên đã tận tình hướng dẫn trong quá trình thực hiện luận văn này.

Tác giả cũng xin chân thành cảm ơn đến các thầy cô giáo ở phòng thí nghiệm đã giúp đỡ và tạo điều kiện để tác giả hoàn thành thí nghiệm trong điều kiện tốt nhất.

Mặc dù đã rất cố gắng, song do trình độ và kinh nghiệm còn hạn chế nên có thể luận văn còn những thiếu sót. Tác giả rất mong nhận được những ý kiến đóng góp từ các thầy cô giáo và các bạn đồng nghiệp để luận văn được hoàn thiện và có ý nghĩa ứng dụng trong thực tế.

*Xin chân thành cảm ơn!*

**NGƯỜI THỰC HIỆN**

**Nguyễn Thị Thu**

## MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN .....	i
LỜI CẢM ƠN.....	ii
Mở đầu: .....	5
CHƯƠNG 1. KHÁI NIỆM CHUNG VỀ ĐƯỜNG NGANG VÀ THỰC TRẠNG ĐƯỜNG NGANG VIỆT NAM.....	5
1.1 Khái niệm chung về đường ngang và an toàn chạy tàu.....	5
1.1.1 Khái niệm chung về đường ngang.....	5
1.1.2 Phân loại đường ngang .....	6
1.1.3. Các yêu cầu đối với cấu trúc đường ngang .....	6
1.2.Thực trạng đường ngang Việt Na.....	8
1.2.1. Tiêu chuẩn an toàn.....	8
1.2.2. Nhu cầu bức thiết hiện nay đối với hệ thống phòng vệ đường ngang tại Việt nam.....	9
1.3 Giới thiệu các loại hình thiết bị đường ngang tự động.....	11
1.4 Các loại hình đường ngang được trang bị thiết bị cảnh báo tự động ....	14
CHƯƠNG 2. GIỚI THIỆU VỀ PLC S7-200 (SIEMENS) .....	15
2.1 Giới thiệu tổng quát về họ PLC S7.....	15
2.2.Đặc trưng kỹ thuật của PLC S7-200 CPU 224.....	15
2.2.1 Địa chỉ các vùng nhớ của S7-200 CPU 224 .....	15
2.2.2 Cấu hình vào ra của S7-200 CPU224 AC / DC / RELAY .....	16
2.3. Những khái niệm cơ sở của PLC S7-200 .....	17
2.3.1. Khái niệm vòng quét của PLC.....	17
2.3.2. Truy cập dữ liệu tại các vùng nhớ của S7-200 .....	19
2.3.2.1. Truy cập dữ liệu trực tiếp .....	19
2.3.2.2. Phân chia vùng nhớ trong S7-200 .....	20
2.3.2.3. Truy cập dữ liệu gián tiếp thông qua con trỏ.....	24
2.4.So sánh PLC với các thiết bị điều khiển thông thường khác .....	25
2.5. Cài đặt và sử dụng phần mềm STEP 7 – Micro/win 32.....	27

CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ HỆ THỐNG CẢNH BÁO ĐƯỜNG NGANG TỰ ĐỘNG (ĐNTĐ) DÙNG PLC TẠI CHỖ ĐƯỜNG BỘ GIAO CẮT VỚI ĐƯỜNG SẮT.....	29
3.1. Hệ thống tín hiệu cảnh báo ĐNTĐ dùng PLC điều khiển .....	29
3.2. Bảng quy ước địa chỉ cho S7-200.....	37
3.3. Tính toán khoảng cách từ chỗ đặt cảm biến A1, B1 đến đường ngang .....	73
3.4. Lựa chọn thiết bị cho đường ngang.....	73
3.4.1. Cột đèn báo hiệu đường bộ.....	74
3.4.2. Bộ điều khiển PLC.....	74
3.4.3. Bộ cảm biến xác báo đoàn tàu.....	75
3.4.4. Bộ phát âm thanh.....	75
3.4.5..Bộ giao tiếp.....	75
3.4.6. Khôi nguồn .....	76
3.4.7. Đèn LED.....	76
3.4.8.LOA.....	76
3.4.9. Chuông.....	77
3.5..Tính toán nguồn điện cho tủ điều khiển và đèn báo hiệu đường bộ ....	77
3.5.1. Tính công suất của hệ thống.....	77
3.5.2.Tính dung lượng ắc quy.....	78
3.5.3.Tính nguồn trong chế độ bình thường .....	79
3.5.4.Tính nguồn trong chế độ tiêu tốn nguồn .....	80
CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN VÀ CÁC GIẢI PHÁP HOÀN THIỆN HỆ THỐNG ĐƯỜNG NGANG CẢNH BÁO TỰ ĐỘNG .....	81
4.1. Kết luận.....	81
4.2. Các giải pháp hoàn thiện hệ thống đường ngang cảnh báo tự động ....	82
TÀI LIỆU THAM KHẢO .....	84

**DANH MỤC CÁC BẢNG**

<a href="#"><u>Bảng 2.1</u></a> <i>Một số thông số kỹ thuật của S7-200 CPU22X</i> .....	15
<a href="#"><u>Bảng 2.2</u></a> <i>Các module mở rộng của S7-200 CPU224</i> .....	17
<a href="#"><u>Bảng 2.3</u></a> <i>So sánh PLC với các hệ thống khác</i> .....	28
<a href="#"><u>Bảng 3.1</u></a> <i>Bảng quy ước địa chỉ cho S7-200</i> .....	37

## DANH MỤC HÌNH VẼ

<i>Hình 2.1 Cấu hình vào ra của S7-200 CPU224 AC / DC / RELAY</i> .....	16
<i>Hình 2.2: Khái niệm vòng quét của PLC</i> .....	17
<i>Hình 2.3 Định dạng truy cập Vùng nhớ bộ đếm ( C ; C0-C255 )</i> .....	22
<i>Hình 2.4: Định dạng truy cập Vùng nhớ thanh ghi tổng ( AC ; AC0-AC3 )</i> .....	23
<i>Hình 3.1: Mặt bằng bố trí thiết bị</i> .....	31
<i>Hình 3.2: Mạch điện nguyên lý</i> .....	32
<i>Hình 3.3: Bộ giao tiếp vào-ra</i> .....	33
<i>Hình 3.4: Cột đèn báo hiệu đường bộ</i> .....	34
<i>Hình 3.5. Đèn LED</i> .....	35
<i>Hình 3.6: Cách lắp đặt các cảm biến</i> .....	36
<i>Hình( 3.7.1-3.7.6) Chương trình chính</i> .....	(39-44)
<i>Hình (3.8.1-3.8.7):. Chương trình trục A (tàu chạy từ A sang B)</i> ... ..	(45-51)
<i>Hình( 3.9.1-3.9.6):. Chương trình trục B (tàu chạy từ B sang A)</i> ... ..	(52-57)
<i>Hình (3.10.1-3.10.5) Chương trình trục A khẩn cấp</i> .....	(58-62)
<i>Hình 3.11.1-3.11.5). Chương trình trục B khẩn cấp:</i> ... ..	(63-67)
<i>Hình (3.12.1-3.12.2):. Chương trình nháy đèn vàng)</i> .....	(68-69)
<i>Hình 3.13: . Chương trình nháy đèn đỏ)</i> .....	70
<i>Hình( 3.14.1-3.14.2):. Chương trình nháy đèn vàng cảnh báo</i> .....	(71-72)





## MỞ ĐẦU

### I. Tính cấp thiết của đề tài:

Vận tải đường sắt là một trong những ngành chủ chốt của nền kinh tế quốc dân. Nhưng để có thể chạy tàu một cách an toàn và hiệu quả thì không thể không nói đến vai trò của thông tin tín hiệu. Thông tin tín hiệu là một trong 4 ngành chủ quản của của đường sắt (đầu máy toa xe, cầu đường, vận chuyển, thông tin tín hiệu). Tín hiệu đường sắt có 2 công năng chính: Tăng năng lực thông qua và nâng cao an toàn chạy tàu.

An toàn trên đường ngang là một vấn đề bức xúc hiện nay đối với toàn xã hội. Các tai nạn liên tục xảy ra gây thiệt hại về người và của gây ảnh hưởng xấu đến uy tín của ngành đường sắt. Vì vậy phải tăng cường các biện pháp phòng vệ đường ngang.

Hiện nay trên đường sắt Việt Nam có rất nhiều loại hình phòng vệ tại chỗ giao nhau giữa đường sắt và đường bộ (còn gọi là đường ngang). Loại hình phổ biến nhất là dùng các trạm cảnh báo có người và rào chắn, khả năng tự động hóa còn hạn chế. Đặc biệt tại những chỗ giao cắt không có rào chắn và người cảnh giới thì khả năng mất an toàn rất cao. Để nâng cao khả năng tự động hóa và đảm bảo an toàn tại chỗ giao nhau giữa đường sắt và đường bộ, tôi đề xuất nghiên cứu đề tài : **“Thiết kế hệ thống cảnh báo tự động dùng PLC tại chỗ đường bộ giao cắt với đường sắt”**. Cảnh báo tự động dùng PLC có nhiều ưu điểm như: nhỏ gọn, hoạt động chính xác tin cậy và đặc biệt có thể thay đổi chương trình điều khiển một cách dễ dàng.

### II. Mục tiêu của nghiên cứu:

Mục tiêu chung: Đề tài này, đặt mục tiêu chính là nghiên cứu lý thuyết và khả năng ứng dụng hệ thống PLC trong lĩnh vực cảnh báo tự động tại chỗ giao nhau giữa đường sắt và đường bộ, trên cơ sở nghiên cứu và mở rộng khả năng của thiết bị điều khiển đèn giao thông dùng PLC tại Trung tâm thí nghiệm - Trường Đại học kỹ thuật công nghiệp Thái Nguyên.

Các mục tiêu cụ thể là:

1. Nghiên cứu lý thuyết và tầm quan trọng của hệ thống cảnh báo tự động tại chỗ giao nhau giữa đường sắt và đường bộ.

2. Thiết kế hệ thống cảnh báo tự động tại chỗ giao nhau giữa đường sắt và đường bộ dùng PLC, trên cơ sở nghiên cứu và mở rộng khả năng của thiết bị điều khiển đèn giao thông dùng PLC tại Trung tâm thí nghiệm - Trường Đại học kỹ thuật công nghiệp Thái Nguyên.

### **III. Kết quả dự kiến:**

1. Nắm vững lý thuyết và tầm quan trọng của hệ thống cảnh báo tự động tại chỗ giao nhau giữa đường sắt và đường bộ.

2. Thiết kế được hệ thống cảnh báo tự động tại chỗ giao nhau giữa đường sắt và đường bộ dùng PLC.

3. Cung cấp các thông tin, tư vấn trong việc xây dựng bài thí nghiệm, thực hành với hệ thống cảnh báo tự động đường ngang dùng PLC tại Trung tâm thí nghiệm Trường Đại học kỹ thuật công nghiệp Thái Nguyên.

### **IV. Phương pháp và phương pháp luận:**

\* Phương pháp nghiên cứu:

- Phương pháp nghiên cứu lý thuyết: Tra cứu văn bản, nghiên cứu tài liệu tham khảo, đặc biệt là các công trình nghiên cứu về hệ thống cảnh báo tự động đường ngang dùng PLC.

- Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm: Khảo sát trên thiết bị điều khiển đèn giao thông tại ngã tư tại Trung tâm thí nghiệm.

\* Phương pháp luận:

- Đề tài sử dụng 2 phương pháp nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm: nhằm có những lý thuyết tổng quan về hệ thống cảnh báo tự động đường ngang dùng PLC và tiến hành nghiên cứu thực nghiệm trên mô hình thiết bị.

### **V. Các công cụ, thiết bị nghiên cứu:**

Đề tài khảo sát hệ thống ứng dụng PLC S7-200 điều khiển tín hiệu đèn giao thông ở ngã tư tại Trung tâm thí nghiệm (phòng 503, Nhà thí nghiệm) - Trường ĐHKTCN.