

# KẾ HOẠCH NGHIÊN CỨU

**Tên dự án: Thiết bị cảnh báo tàu qua đường ngang dùng cảm biến âm thanh.  
Lĩnh vực: Kỹ thuật điện và cơ khí.**

## **A. Câu hỏi hay vấn đề đặt ra:**

Tỉnh Hà Nam là một trong những tỉnh có tuyến đường sắt dài và có nhiều vụ tai nạn giao thông đường sắt trong cả nước, trên địa bàn tỉnh còn rất nhiều đường ngang nhỏ chưa có thiết bị cảnh báo tàu qua đường ngang do kinh phí lắp đặt các thiết bị cảnh báo là rất lớn. Gia đình em đang sinh sống cạnh đường sắt, hàng ngày các thành viên trong gia đình phải thường xuyên đi qua đường sắt bằng đường ngang tự mở, nguy cơ xảy ra tai nạn đường sắt là rất lớn.

Khi tàu chạy tạo ra âm thanh có cường độ rất mạnh đồng thời vận tốc âm thanh rất lớn (5000m/s) và cường độ âm thanh giảm rất chậm khi truyền trên đường ray, đường ray có tác dụng định hướng âm thanh tốt. Dùng cảm biến âm thanh tạo ra được cảnh báo được tàu qua đường ngang có khả thi hay không.

## **B. Mục tiêu/ Kết quả mong đợi/ Giả thuyết**

### *1. Mục tiêu:*

Tạo ra một thiết bị dùng cảm biến âm thanh có tác dụng cảnh báo tàu qua đường ngang tự động, chính xác, nhỏ gọn, dễ lắp đặt, chi phí thấp dùng cho các đường ngang nhỏ và chưa được lắp đặt các thiết bị cảnh báo của nhà nước.

### *2. Kết quả mong đợi/ Giả thuyết:*

Khi tàu còn cách đường ngang khoảng 500m thì đèn đỏ đã sáng và còi hú đã kêu để cảnh báo cho người đi trên đường ngang cần dừng lại, thanh chắn barrier ngăn cản các phương tiện đi qua đường tàu.

Khi đầu tàu vừa tàu đi qua đường ngang thì đèn đỏ và còi tắt, barrier chuyển sang trạng thái mở cho các phương tiện chuẩn bị qua đường tàu. Khi tàu qua đường ngang 1 đoạn xa hơn 500m, thì nguồn lại được cấp cho module cảm biến âm thanh hoạt động cho chu kỳ tiếp theo.

## **C. Mô tả chi tiết phương pháp hay các thủ tục:**

### **I. Thủ tục:**

#### **1. Phương pháp nghiên cứu và thiết bị thí nghiệm:**

##### *a) Phương pháp nghiên cứu:*

- Phương pháp nghiên cứu tài liệu;
- Phương pháp quan sát;
- Phương pháp thu thập dữ liệu.

##### *b) Quy trình nghiên cứu:*

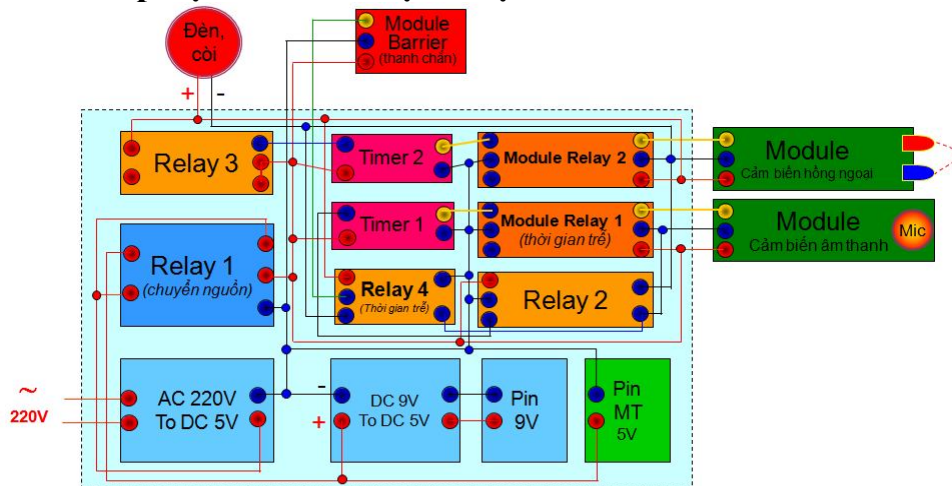
- Quan sát thực tế: Từ 20/8/2014 đến 1/9/2014;
- Nghiên cứu thu thập dữ liệu: Từ 1/9/2014 đến 15/9/2014;
- Thảo luận và thiết kế: 15/9/2014 đến 1/10/2014.
- Chế tạo lắp ráp sản phẩm: 1/10/2014 đến 15/10/2014;
- Thử nghiệm, hoàn thiện sản phẩm: 15/10/2014 đến 05/11/2014.

##### *c) Thiết bị thí nghiệm:*

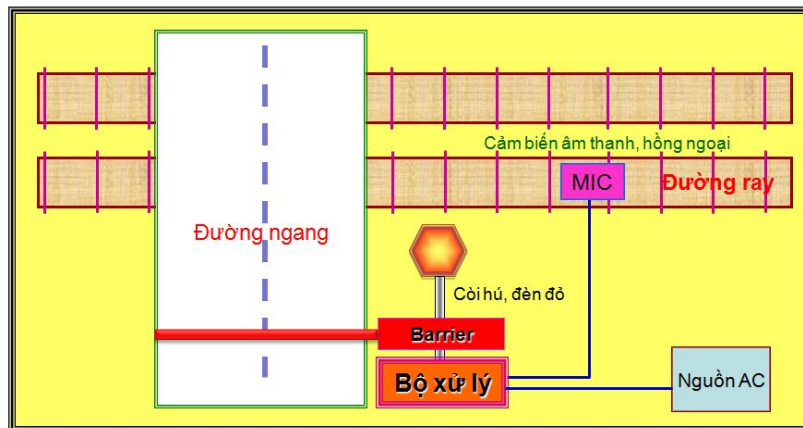
- Bộ phận cảm biến âm thanh; hộp nhựa, nam châm vĩnh cửu;
- Bộ phận cảm biến hồng ngoại phát hiện vật cản;

- Bộ xử lý trung tâm:
- + Bộ chuyển nguồn xoay chiều 220V sang nguồn 1 chiều 5V;
- + Pin 9V, Pin mặt trời 5,5V;
- + Bộ chuyển nguồn 1 chiều 9V sang nguồn 1 chiều 5V;
- + Rơ le 1 (chuyển nguồn, khi mất điện 220V thì chuyển sang dùng pin)
- + Module rơ le 1 (rơ le TG trễ) điều khiển module TG Timer 1;
- + Module rơ le 2 điều khiển module TG Timer 2;
- + Rơ le 2: đóng cắt mạch điện cho module cảm biến âm thanh và module cảm biến hồng ngoại;
- + Rơ le 3: đóng cắt mạch điện cho module cảm biến hồng ngoại;
- + Rơ le 4 (Rơ le thời gian trễ) điều khiển thanh chắn (Barrier)
- + Module thời gian Timer 1 và Timer 2;
- Đèn tín hiệu và còi hú: đèn Led đỏ, còi hú 5V.
- Thanh chắn (barrier): Ổ đĩa CD, DVD.
- Mỏ hàn, khoan, kìm, tua vít, kéo, búa.
- Dây điện, thiếc, keo, ốc vít, các rắc nối, ống nhựa, nam châm.
- Máy tính xách tay, máy ảnh, máy quay, đồng vụn năng (vôn kế, ampe kế, ôm kế), đồng hồ bấm giây, thước thẳng, thước dây.

## 2. Sơ đồ lắp đặt và sơ đồ mạch điện:



Hình 1. Sơ đồ mạch điện thiết bị cảnh báo tàu qua đường ngang dùng cảm biến âm thanh



Hình 2. Sơ đồ lắp đặt thiết bị cảnh báo tàu qua đường ngang dùng cảm biến âm thanh

## II. Phân tích dữ liệu:

- Qua tài liệu, sách báo và internet, tìm hiểu về âm thanh trên đường ray, về tàu hỏa, về các thiết bị cảnh báo tàu qua đường ngang hiện có. Tìm hiểu về cảm biến âm thanh, cảm biến hồng ngoại phát hiện vật cản, cảm biến rada phát hiện vật cản. Tìm hiểu về nguyên lý hoạt động, lắp ráp cầu các linh kiện, thiết bị phục vụ cho việc chế tạo sản phẩm.

- Tìm hiểu về an toàn giao thông đường sắt.

- Đo cường độ âm thanh trên đường ray khi có tàu chạy.

- Đo và tính vận tốc trung bình của tàu chạy.

- Đo và tính khoảng cách từ tàu (tại vị trí được cảnh báo) đến đường ngang.

- Đo và tính công suất hoạt động của thiết bị khi không cảnh báo (ở chế độ chờ) và khi cảnh báo.

- Tính toán tiền phục vụ cho dự án:

+ Tính giá thành của sản phẩm: Tiền mua linh kiện, nguyên vật liệu để chế tạo, lắp ráp thiết bị cảnh báo.

+ Tiền mua các thiết bị, dụng cụ phục vụ việc thiết kế, chế tạo.

+ Tiền làm mô hình đường ngang, tiền làm poster, trang trí sản phẩm, trang trí gian hàng.

- Lắp đặt và thử nghiệm thiết bị tại nhiều đường ngang khác nhau, thời điểm khác nhau để quan sát, đo đạc thời gian cảnh báo, độ chính xác của thiết bị.

- Thử nghiệm các trường hợp có tạp âm tác động vào thiết bị cảnh báo: tiếng động cơ, tiếng còi của xe máy, ô tô, các phương tiện gần đường ngang. Tiếng động tác động vào đường ray: tiếng ném đá vào đường ray, tiếng gõ búa vào đường ray, ...

- Thử nghiệm thiết bị cảnh báo khi mất điện và khi có điện lưới.

- Thử nghiệm thiết bị cảnh báo trong các điều kiện thời tiết: trời mưa, trời nắng, trời có sương mù, trời gió lớn, ...

- Quay phim, chụp ảnh khi tiến hành thử nghiệm. Thống kê, so sánh, phân tích kết quả của các lần thử nghiệm.

- Thảo luận, đưa ra các nhận xét, kết luận về sản phẩm của dự án: Sơ đồ lắp đặt, sơ đồ mạch điện, nguyên lý hoạt động, tính sáng tạo, ưu nhược điểm, ứng dụng, hướng phát triển,...

### D. Tài liệu tham khảo:

1. Sách giáo khoa Vật lý 7, nhà xuất bản Giáo dục;

2. Sách giáo khoa Vật lý 9, nhà xuất bản Giáo dục;

3. Bài viết “*Vì sao áp tai gần trên đường ray có thể nghe thấy tiếng tàu hỏa từ rất xa*” trên trang

[http://bachkhoatrithuc.vn/\(http://bachkhoatrithuc.vn/encyclopedia/208-26-633361773062445000\\_Vat-ly/Vi-sao-ap-tai-gan-tren-duong-ray-co-the-nghe-thay-tieng-tau-hoa-tu-rat-xa.htm\)](http://bachkhoatrithuc.vn/(http://bachkhoatrithuc.vn/encyclopedia/208-26-633361773062445000_Vat-ly/Vi-sao-ap-tai-gan-tren-duong-ray-co-the-nghe-thay-tieng-tau-hoa-tu-rat-xa.htm))

4. Sách “*Chúng em tìm hiểu khoa học*” của tác giả Song Hà. Nhà xuất bản: Văn hóa - Thông tin 2006.

5. Báo Giao thông vận tải. Bài viết “*Tiêu chuẩn hóa đường ngang Cảnh báo tự động bằng loại hình PLC + cảm biến địa chấn*” ngày 19/5/2011 của tác giả Dương Hằng Nga.

6. Thông tư số 33/2012/TT-BGTVT ngày 15/8/2012 của Bộ Giao thông Vận tải Quy định về đường ngang.
7. Bài viết “*Điều chỉnh thời gian đóng đường ngang có tín hiệu tự động là giải pháp giảm ùn tắc giao thông đường bộ*” đăng ngày 25/4/2013 trên trang <http://tapchigiaothongvantai.vn/>.
8. Sưu tầm từ Internet.

*Phủ Lý, ngày 25 tháng 8 năm 2014*

**Nhóm trưởng**



**Trương Lan Linh**