**Chương 4.**  **THI CÔNG HỆ THỐNG**

**4.1 GIỚI THIỆU**

Phần này có thể gồm có 2 phần là kết quả thi công phần cứng và những kết quả hình ảnh trên màn hình hay mô phỏng tín hiệu, kết quả thống kê. Cụ thể, phần này sinh viên nêu quá trình thi công PCB, lắp ráp và test mạch, hình vẽ được chụp từ mô hình thực của hệ thống bên ngoài, hình chụp các kết quả chạy và được sắp xếp có hệ thống để người đọc dễ dàng hiểu và hình dung hệ thống mình thi công.

Lưu ý là mỗi phần nhỏ kết quả cần phải có nhận xét và đánh giá và cuối cùng là có phần nhận xét đánh giá chung tòan bộ hệ thống.

**4.2 THI CÔNG HỆ THỐNG**

**4.2.1 Thi công bo mạch**

Phần này sinh viên nên trình bày sơ đồ thi công mạch in lớp trên, lớp dưới, sơ đồ bố trí linh kiện. Các sơ đồ mạch in lớp trên, lớp dưới để thi công và để dò tìm đo đạc kiểm tra khi lắp ráp, sơ đồ bố trí linh kiện để quan sát và gắn linh kiện cho đúng chiều, …. Có thể lập danh sách các linh kiện theo mẫu như được mô tả trong Bảng 4.1.

**Bảng 4.1.** Danh sách các linh kiện.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên linh kiện** | **Giá trị** | **Dạng vỏ** | **Chú thích** |
| 1 | IC ổn áp 7805 | 1A | TO220 | Có tản nhiệt |
| 2 | … |  |  |  |

Sau khi vẽ xong PCB thì phần mềm sẽ tạo ra danh sách các linh kiện để giúp bạn biết số lượng linh kiện, kích thước để bạn mua linh kiện cho đúng chuẩn kích thước và giá trị, ví dụ tụ 10µF, 50V sẽ khác với tụ 1000µF, 50V về kích thước, nhiều bạn mới thi công lần đầu thường không có kinh nghiệm nên bị rất nhiều lỗi như phải bẻ ngược chân IC, tụ kích thước lớn nhưng khi vẽ lại chọn package sai nên gắn không được, …

**4.2.2 Lắp ráp và kiểm tra**

Phần này sinh viên nên trình bày quá trình lắp ráp từng phần: phần nào ráp trước, đo đạt, kiểm tra. Lập danh sách các bước lắp ráp – kiểm tra:

1. Lắp ráp module nguồn

Tiến hành lắp ráp và hàn các linh kiện của module nguồn. Tiến hành đo và kiểm tra nguồn vào và ra xem đúng sai, cân chỉnh cho đúng.

1. Tiến hành thực hiện lần lượt cho các module còn lại

Sau khi đã thực hiện xong thì tiến hành sang bước tiếp theo. Sinh viên có thể dùng máy ảnh để chụp hình đã thi công xong để đưa vào và có thể đánh dấu và chú thích cho người đọc dễ hiểu.

**4.3 ĐÓNG GÓI VÀ THI CÔNG MÔ HÌNH**

**4.3.1 Đóng gói bộ điều khiển**

Phần này sinh viên trình bày cách thiết kế và đóng gói bộ điều khiển, nguồn cấp, sao cho thẩm mỹ và dễ dàng thao tác sử dụng, nên đóng gói bằng mica và dùng Autocade vẽ giống như các vỏ bảo vệ kít Raspberry Pi. Sau đó, có chú thích cho các jack tín hiệu ví dụ nguồn, âm thanh, usb, HDMI, …

**4.3.2 Thi công mô hình**

Phần này nếu sinh viên làm đề tài có mô hình ví dụ như mô hình tưới Hoa Lan thì nên thi công mô hình, hoặc mô hình trộn bê tông, … Trong đó, nội dung trình bày mô hình bao gồm hình ảnh chụp từ máy ảnh, kích thước mô hình, bố trí các cảm biến, motor, bộ điều khiển, …. Hình ảnh cần có chú thích và giải thích càng rõ càng tốt. Không nên đưa hình vào mà không giải thích, hay bình luận gì thì người đọc sẽ không hiểu.

Nếu các đề tài sử dụng hệ thống PLC, máy vi tính hay các thiết bị khác thì cũng chụp hình mô tả một cách có hệ thống như đã hướng dẫn ở trên.

**4.4 LẬP TRÌNH HỆ THỐNG**

**4.4.1 Lưu đồ giải thuật**

Phần này sinh viên trình bày hay mô tả các yêu cầu điều khiển, trình tự điều khiển, hoạt động của cả hệ thống từ khi được cấp điện cho đến khi hệ thống ngừng hoạt động để phục vụ cho viết lưu đồ và chương trình. Sau đó, Sinh viên tiến hành viết lưu đồ chính của hệ thống.

Yêu cầu: sử dụng phần mềm Visio (hoặc word) để vẽ. Vẽ đúng chuẩn. Sau khi vẽ xong lưu đồ thì phải giải thích lưu đồ cho rõ ràng. Lưu đồ chính đừng viết chi tiết và phức tạp, nên viết gọn và có thể viết các lưu đồ con để giải thích thêm chức năng của lưu đồ chính. Sinh viên mô tả các chức năng của lưu đồ con và viết các lưu đồ con.

**4.4.2 Phần mềm lập trình cho vi điều khiển**

1. Giới thiệu phần mềm lập trình

Khảo sát cơ bản phần mềm sẽ sử dụng và ngôn ngữ lập trình, cách cài đặt, tạo project, viết và biên dịch chương trình với mục đích chỉ dẫn cách sử dụng cho người đọc sau này có thể sử dụng được.

1. Viết chương trình hệ thống

Phần này sinh viên trình bày chương trình đã viết được. Nếu chương trình dài thì chỉ trình bày chương trình chính, còn các chương trình con hay thư viện thì đưa vào phụ lục.

**4.4.3 Phần mềm lập trình cho điện thoại, máy tính, …**

Nếu đề tài có thêm các chương trình điều khiển khác như **Android, Matlab hay giao diện điều khiển trên máy tính hay Web Server**, … thì sinh viên phải tiến hành thực hiện giống như cho vi điều khiển.

**4.5 LẬP TRÌNH MÔ PHỎNG**

**4.5.1 Lưu đồ**

Phần này sinh viên đưa ra những lưu đồ để viết những chương trình con và chương trình chính để mô phỏng những kết quả trong xử lý tín hiệu và hình ảnh.

**4.5.2 Xử lý tín hiệu hay hình ảnh**

Sinh viên có thể sử dụng Matlab hay ngôn ngữ khác để lập trình mô phỏng. Tương tự cho việc sử dụng các thuật toán khác. Mỗi phần có thể tách ra thành mục 4.4.2, 4.4.3 và hơn nữa, tùy theo quá trình xử lý.

**4.6 VIẾT TÀI LIỆU HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG, THAO TÁC**

**4.6.1 Viết tài liệu hướng dẫn sử dụng**

Đến đây thì sinh viên đã thi công xong mô hình và viết xong chương trình, công việc tiếp theo là viết hướng dẫn sử dụng thiết bị hay sản phẩm của mình làm ra cho người dùng để họ sử dụng đúng.

Ví dụ

**Bước 1:** cấp nguồn cho hệ thống, hệ thống sử dụng nguồn là 220V AC, khi cấp nguồn và mở công tắc nguồn thì đèn báo hiệu có điện sáng lên.

**Bước 2:** chọn chế độ vận hành, cài đặt thông số bằng cách nhấn nút xx, ....

**Bước 3:** ...

Làm sao đầy đủ thông tin cho người dùng giống như tài liệu hướng dẫn bán kèm theo sản phẩm.

**4.6.2 Quy trình thao tác**

Để giúp người vận hành dễ thao tác thì nên viết quy trình vận hành dạng lưu đồ và giải thích.

**Lưu ý:** tất cả các kết quả nên sắp xếp có hệ thống, nên trình bày nhiều kết quả càng tốt vì đây chính là minh chứng những đóng góp của Đồ án. Quan trọng nữa là phải giải thích, nhận xét và đánh giá cho mỗi/những kết quả để người đọc hiểu mình đã làm được gì? Dù là nhỏ nhất.