

MỤC LỤC

DANH MỤC HÌNH ẢNH.....	ii
LỜI NÓI ĐẦU.....	1
CHƯƠNG I. GIỚI THIỆU VỀ BO MẠCH IN	2
1.1. BO MẠCH IN (PCB).....	2
1.2. CẤU TẠO CỦA BO MẠCH IN.....	2
CHƯƠNG II. CÁC LOẠI NHIỄU THƯỜNG GẶP TRÊN BO MẠCH IN. CÁC	
PHƯƠNG PHÁP CHỐNG NHIỄU	5
2.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ NHIỄU TRÊN BO MẠCH IN.....	5
2.2. CÁC LOẠI NHIỄU THƯỜNG GẶP TRÊN BO MẠCH IN.....	5
2.3. CÁC PHƯƠNG PHÁP CHỐNG NHIỄU TRÊN BO MẠCH IN	7
CHƯƠNG III. KẾT LUẬN.....	10

DANH MỤC HÌNH ẢNH

<i>Hình 1.1. Bo mạch in PCB</i>	2
<i>Hình 1.2. VIA Chipset</i>	3
<i>Hình 1.3. CPU Socket AM2+ dạng lưới pin</i>	3
<i>Hình 1.4. Khe cắm RAM</i>	3
<i>Hình 1.5. Khe cắm PCI-Express</i>	4
<i>Hình 2.1. Nhiễu xuyên âm near-end và far-end</i>	5
<i>Hình 2.2. Nhiễu định thức (Jitter)</i>	6
<i>Hình 2.3. Hiện tượng nhiễu điện từ (EMI)</i>	6
<i>Hình 2.4. Sắp xếp linh kiện hợp lý</i>	8
<i>Hình 2.5. Mạch chống nhiễu dùng tụ điện</i>	8
<i>Hình 2.6. Vỏ chống nhiễu</i>	9

LỜI NÓI ĐẦU

Trên bo mạch in, các loại nhiễu thường gặp bao gồm nhiễu điện từ (EMI), nhiễu dao động (ringing), nhiễu crosstalk và nhiễu gián đoạn (glitch). Những loại nhiễu này có thể gây ra các sự cố và ảnh hưởng đến hiệu suất của hệ thống. Để giảm thiểu các loại nhiễu trên bo mạch in, các kỹ thuật chống nhiễu có thể được sử dụng. Các phương pháp này bao gồm cách thiết kế gián đoạn, giảm thiểu sự cắt lớp và sử dụng giải pháp chống nhiễu phần cứng, chẳng hạn như bộ lọc hoặc tụ chống nhiễu. Ngoài ra, các kỹ thuật chống nhiễu phần mềm cũng có thể được sử dụng, chẳng hạn như bộ xử lý tín hiệu số (DSP) để giảm thiểu nhiễu kỹ thuật số và thuật toán bù nhiễu. Một thiết kế bo mạch in tốt liên quan đến cả phần cứng và phần mềm chống nhiễu có thể giúp tăng đáng kể hiệu suất và độ tin cậy của hệ thống của bạn.

Trong thời gian nghiên cứu và học tập môn học ***Thiết kế mạch in***, cùng với nội dung bài tập lớn môn học này em đã nhận được sự giúp đỡ quý báu của các thầy giáo, cô giáo và các bạn, em đã hoàn thành bài tiểu luận với đề tài “***Các loại nhiễu thường gặp trên bo mạch in. Các phương pháp chống nhiễu***”.

Đồng thời em gửi lời cảm ơn đặc biệt về sự hướng dẫn và chỉ bảo tận tình của thầy ***Hoàng Thân*** đã tận tình hướng dẫn giúp đỡ em trong suốt quá trình hoàn thành bài báo cáo này.

Do thời gian có hạn, cũng như kinh nghiệm còn thiếu nên trong tiểu luận này sẽ không tránh khỏi những thiếu sót, hạn chế nhất định. Em rất mong nhận được nhận xét góp ý của thầy cô và các bạn.

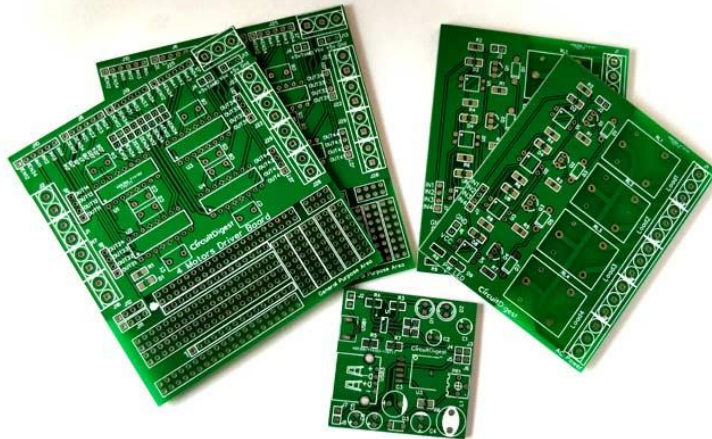
Em xin chân thành cảm ơn !

CHƯƠNG I.

GIỚI THIỆU VỀ BO MẠCH IN

1.1. BO MẠCH IN (PCB)

Bo mạch in (PCB) là một thành phần quan trọng trong sản xuất các thiết bị điện tử. Trên bo mạch in, các tín hiệu điện và dữ liệu hoạt động trong môi trường không khí, thường bị ảnh hưởng bởi các yếu tố nhiễu từ bên ngoài hay bên trong bo mạch in.



Hình 1.1. Bo mạch in PCB

Bo mạch in (PCB) là một viên mạch điện tử cơ bản được sử dụng để kết nối các thành phần điện tử trên một bảng mạch. PCB thường được sản xuất bằng cách sử dụng một lớp vật liệu cơ bản có độ dẫn điện cao như FR4 hoặc polyester tái chế, và được phủ một lớp đồng mỏng để tạo ra các mạch dẫn điện trên bề mặt.

Các thành phần điện tử như bộ vi xử lý, bộ nhớ và các linh kiện khác được gắn lên bề mặt PCB thông qua lỗ thông qua, các đường dẫn kim loại hoặc các hàn điểm.

PCB được thiết kế để đảm bảo các đường dẫn dẫn điện dễ dàng và đảm bảo rằng các linh kiện trên bảng mạch được kết nối chính xác và hiệu quả. PCB là một phần quan trọng của nhiều sản phẩm điện tử, từ các sản phẩm nhỏ như điện thoại thông minh đến các sản phẩm phức tạp như máy tính.

1.2. CẤU TẠO CỦA BO MẠCH IN

Bo mạch chủ (hay còn gọi là motherboard) là bộ phận quan trọng nhất của máy tính, nó có nhiệm vụ kết nối các linh kiện phần cứng và cho phép chúng làm việc với nhau một cách hiệu quả.

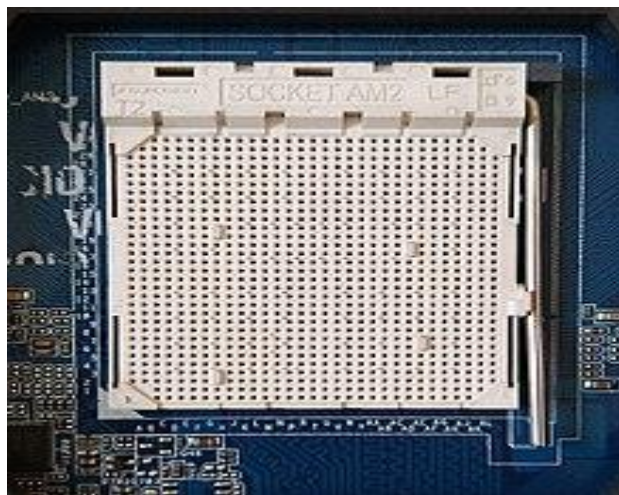
➤ **Cấu trúc của bo mạch chủ bao gồm các thành phần chính sau đây:**

- Chipset: nằm ở giữa bo mạch. Đây là bộ phận quản lý và điều khiển các thành phần khác trên bo mạch chủ như CPU, RAM, card đồ họa, ổ cứng,...



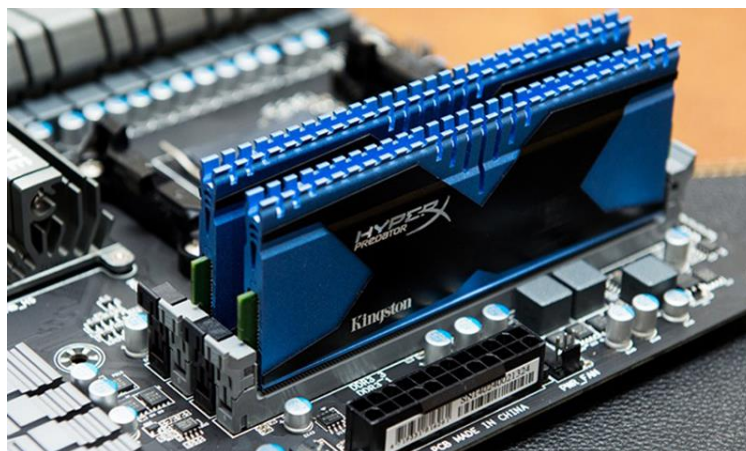
Hình 1.2. VIA Chipset

- CPU Socket: đây là nơi để cài đặt CPU (Central Processing Unit) vào bo mạch chủ, nó cho phép CPU giao tiếp và làm việc với các thành phần khác trên bo mạch chủ.



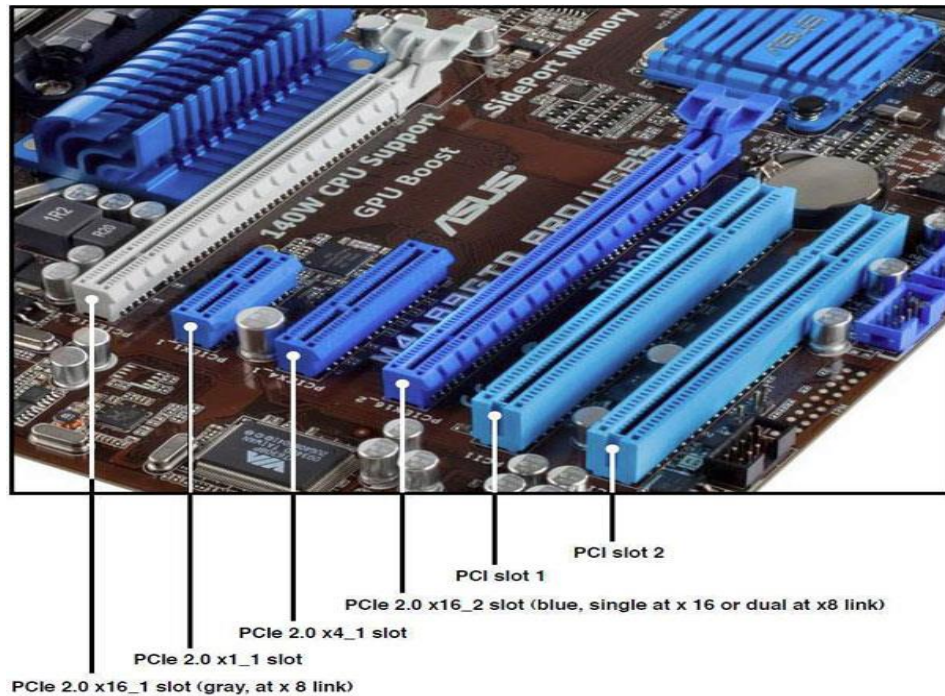
Hình 1.3. CPU Socket AM2+ dạng lưới pin

- Khe cắm RAM: chứa các khe cắm RAM (Random Access Memory) để lưu trữ những dữ liệu tạm thời khi máy tính hoạt động.



Hình 1.4. Khe cắm RAM

- Khe cắm PCI-Express: cho phép cài đặt các card mở rộng như card đồ họa, card âm thanh, card mạng...



Hình 1.5. Khe cắm PCI-Express

- Kết nối SATA: giúp cho ổ cứng, ổ SSD và các thiết bị lưu trữ khác được kết nối với bo mạch chủ.
- Kết nối USB, Ethernet và các cổng khác: giúp máy tính kết nối với các thiết bị ngoại vi như chuột, bàn phím, màn hình, máy in, internet...
- BIOS: là bộ nhớ không thể thay đổi, chứa các thông tin cấu hình và tùy chỉnh cho máy tính.

Tùy thuộc vào các model khác nhau của các nhà sản xuất, bo mạch chủ có thể có thêm các tính năng và kết nối khác như DisplayPort, HDMI, Wi-Fi... Tuy nhiên, các thành phần chính như trên vẫn là những yếu tố cơ bản cần có của một bo mạch chủ.

CHƯƠNG II. CÁC LOẠI NHIỄU THƯỜNG GẶP TRÊN BO MẠCH IN. CÁC PHƯƠNG PHÁP CHỐNG NHIỄU

2.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ NHIỄU TRÊN BO MẠCH IN

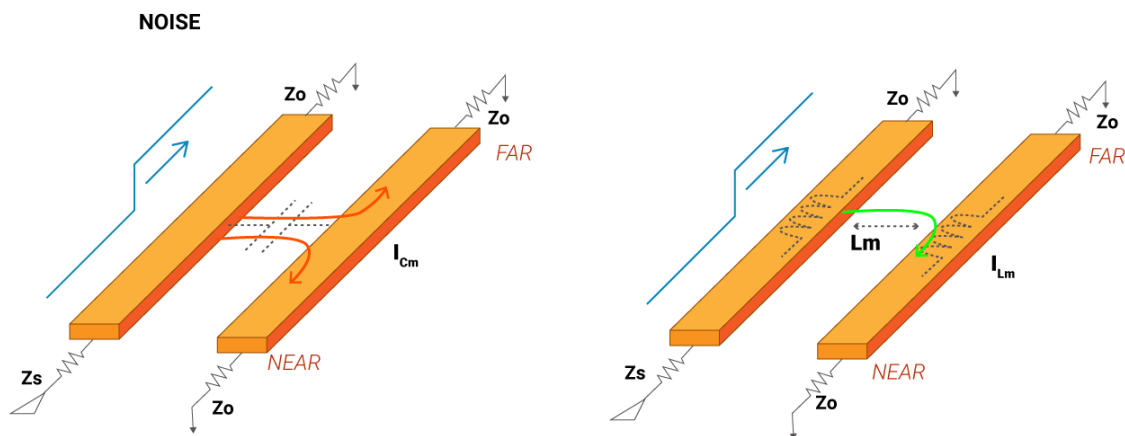
- ✓ Nhiễu trên bo mạch in là hiện tượng gây ra tạp âm, biến dạng tín hiệu, ảnh hưởng đến chất lượng và độ tin cậy của hệ thống điện tử trên bo mạch in.
- ✓ Các loại nhiễu thường gặp trên bo mạch in có thể được chia thành nhiễu dòng và nhiễu điện từ từ bên ngoài.

2.2. CÁC LOẠI NHIỄU THƯỜNG GẶP TRÊN BO MẠCH IN

Các loại nhiễu thường gặp trên bo mạch in bao gồm:

✚ Nhiễu đa cực (Crosstalk):

- Có thể xảy ra khi dây dẫn hai tín hiệu chạy song song và tương tác với nhau, dẫn đến sự biến dạng tín hiệu.



Hình 2.1. Nhiễu xuyên âm near-end và far-end

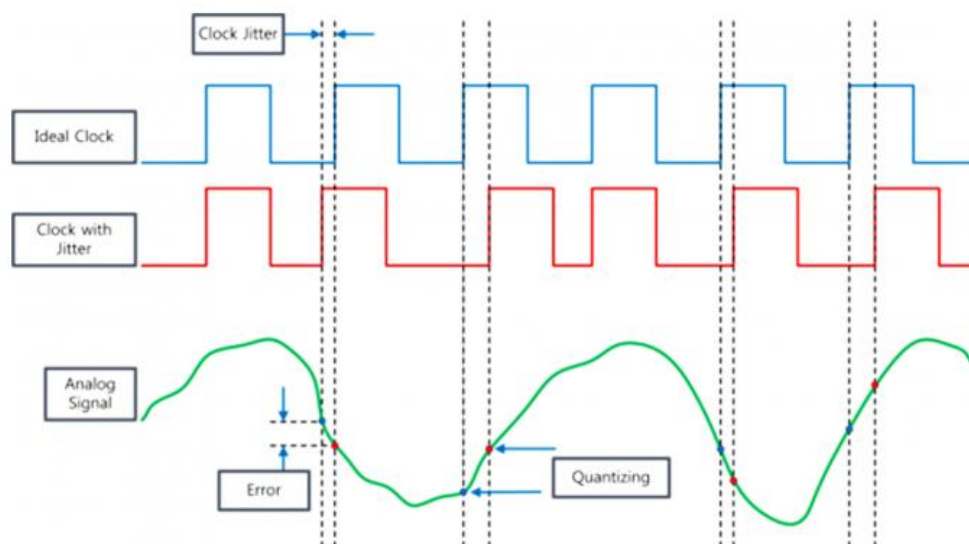
- Giải pháp chống nhiễu: Sử dụng các kỹ thuật ngăn cách, chia tách hoặc sử dụng sóng dẫn đường vòng.

✚ Nhiễu tĩnh điện (ESD):

- Là hiện tượng tái nhót của điện trường có thể xảy ra khi các bề mặt dẫn điện tiếp xúc với nhau.
- Giải pháp chống nhiễu: Sử dụng các linh kiện chống giật ESD và cấu hình hệ thống phù hợp.


Nhiều định thức (Jitter):

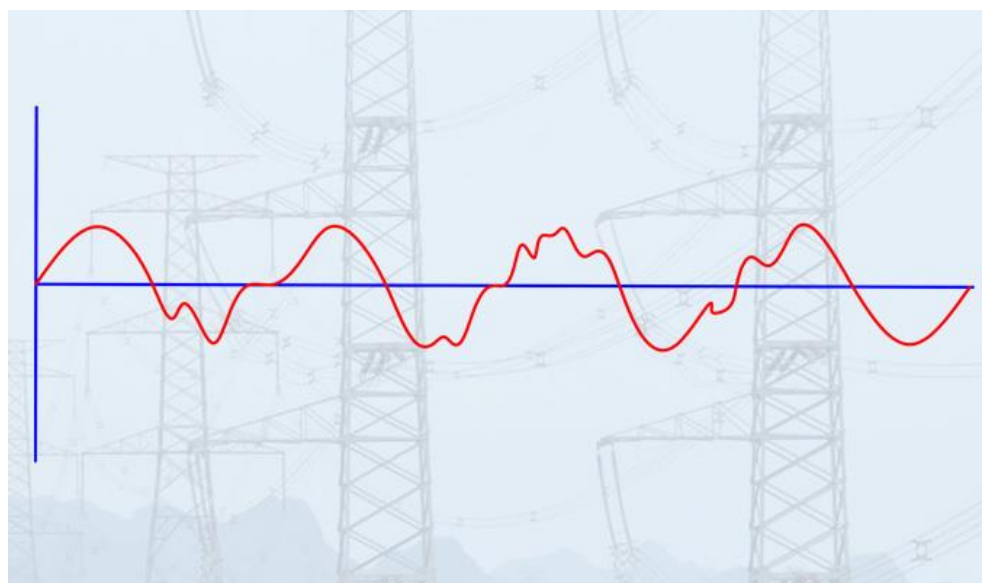
- Là sự biến động của chu kỳ tín hiệu, thường là do sai số trong việc xử lý số học hoặc do nhiễu từ hệ thống hoạt động.



Hình 2.2. Nhiều định thức (Jitter)

- Giải pháp chống nhiễu: Sử dụng bộ chỉnh lưu loát hoặc các kỹ thuật tự động cấu hình để giảm thiểu nhiễu định thức.

 **Nhiều điện từ (EMI):** Đây là loại nhiễu phổ biến nhất và có thể làm giảm chất lượng tín hiệu trên bo mạch in. Nhiễu điện từ gồm có nhiễu từ các nguồn bên ngoài như các thiết bị điện tử khác, các nguồn nhiễu từ đường dây điện, bộ biến áp,... và nhiễu do những tín hiệu dư thừa hay các tín hiệu khác gây ra.



Hình 2.3. Hiện tượng nhiễu điện từ (EMI)

- Nhiễu EMI hay gọi là nhiễu sóng điện từ là một dạng xáo trộn khi các thiết bị dẫn điện chồng chéo lên nhau. Biểu hiện dễ nhận thấy nhất là tình trạng chập chờn tín hiệu mạng, thang máy,...Nguyên nhân gây ra hiện tượng này đến từ các thiết bị sử dụng điện trong nhà, và để khắc phục tình trạng này, nên sử dụng các dây chống nhiễu.
- Nhiễu EMI xảy ra khi các tín hiệu điện từ được phát ra từ các thành phần trên bo mạch in. Nhiễu EMI có thể gây ra những tác động tiêu cực trên các thiết bị truyền thông, tín hiệu và các hệ thống hoạt động điện tử khác.
- ✚ **Nhiễu nhiệt:** Đây là loại nhiễu xảy ra khi các thành phần trên bo mạch in hoạt động quá nóng, làm cho tín hiệu bị ảnh hưởng.
- ✚ **Nhiễu kỹ thuật số (DSN):** Nhiễu DSN là hiện tượng phát sinh trên bo mạch in do sự mất mát và mở rộng tín hiệu. Nhiễu DSN có thể làm giảm độ chính xác và độ tin cậy của các hệ thống điện tử.
- ✚ **Nhiễu sóng (Ripple):** Nhiễu sóng là hiện tượng nói đến sự dao động của điện áp hoặc dòng điện trên bo mạch in. Nhiễu sóng có thể gây ra tình trạng chập trễ và giảm độ ổn định của một số hệ thống điện tử.

2.3. CÁC PHƯƠNG PHÁP CHỐNG NHIỄU TRÊN BO MẠCH IN

Để giảm thiểu các loại nhiễu trên bo mạch in và đảm bảo hiệu suất của thiết bị tối ưu, cần có một số phương pháp chống nhiễu chi tiết như sau:

- ✚ **Sử dụng nguyên lý thiết kế bo mạch in (PCB):** Trong quá trình thiết kế, cần phải chú ý đến việc sắp xếp các linh kiện và đường dẫn trên bảng mạch để tránh nhiễu.
 - Một trong những cách đầu tiên và quan trọng nhất để giảm thiểu nhiễu trên bo mạch in là sử dụng nguyên lý thiết kế PCB. Sắp xếp linh kiện và thiết kế đường dây dẫn trên bo mạch một cách phù hợp có thể giúp giảm thiểu nhiễu EMI và DSN, hai loại nhiễu thường xuyên xảy ra trên bảng PCB.
 - Để giảm thiểu nhiễu DSN, cần phải đặt đường dây truyền tín hiệu ngắn gọn, tránh đặt chúng song song với dòng điện lớn và tránh kháng điện từ cao. Khi các đường dây dẫn bản rộng phải được đặt sát với lớp của vi PCB và sử dụng dạng lớp đóng mạch chính xác, giảm sự tác động của nhiễu sóng.



Hình 2.4. Sắp xếp linh kiện hợp lý

✚ Sử dụng linh kiện chống nhiễu:

- Thay thế linh kiện thông thường bằng các linh kiện chống nhiễu như tụ chống nhiễu, dây chống nhiễu, vi mạch chống nhiễu, thạch anh đặc biệt hoặc vi mạch chuyên dụng chống nhiễu.
- Có nhiều loại linh kiện chống nhiễu khác nhau có thể được sử dụng để giảm thiểu nhiễu trên bo mạch in. Ví dụ, các tụ chống nhiễu (Decoupling capacitor) được sử dụng để giảm thiểu nhiễu DSN bằng cách loại bỏ sự điều khiển từ áp lực điện trở nội bộ. Tùy thuộc vào ứng dụng cụ thể, các tụ chống nhiễu có thể được đặt trong linh kiện hoặc tạo thành một mạch đóng hộp.



Hình 2.5. Mạch chống nhiễu dùng tụ điện

✚ Sử dụng vỏ chống nhiễu:

- Vỏ chống nhiễu cũng là một trong những cách hiệu quả nhất để giảm thiểu nhiễu trên thiết bị. Chúng giúp bảo vệ thiết bị khỏi các tác động nhiễu từ môi trường xung quanh và đồng thời giảm tính năng phát tán của các nhiễu bên trong.
- Vỏ chống nhiễu có thể giảm mức nhiễu trong thiết bị. Vỏ chống nhiễu bằng kim loại như đồng, nhôm hay thép có khả năng chịu được nhiệt độ cao.



Hình 2.6. Vỏ chống nhiễu

+ Sử dụng linh kiện chống nhiễu bên ngoài:

- Sử dụng bóng đèn chống nhiễu, cục lọc nhiễu, giảm nhiễu đất...giúp giảm thiểu các tác động nhiễu từ bên ngoài.
- Việc sử dụng các linh kiện chống nhiễu bên ngoài như bộ lọc nhiễu hay bộ khuếch đại, giúp giảm nhiễu đầu vào và đảm bảo tín hiệu đầu ra được ổn định hơn. Đây là thành phần rất quan trọng trong các thiết bị điện tử mà những tín hiệu đầu vào là tiêu chuẩn quan trọng, bao gồm tín hiệu có dạng sóng bao gồm các tín hiệu tiếp xúc kinh tế và băng thông quang học.

+ Các kỹ thuật giảm nhiễu chuyên dụng:

- Có nhiều kỹ thuật chuyên dụng để giảm thiểu các loại nhiễu khác nhau trên bo mạch in. Với EMI, kỹ thuật ổn định RF có thể được sử dụng để giảm thiểu tác động của nhiễu từ năng lượng điện âm. Với nhiễu sóng, các phương pháp điều khiển đặt chính xác sẽ giảm thiểu các sóng đồng thời tạo ra sự ổn định của tín hiệu nguồn.

CHƯƠNG III.

KẾT LUẬN

Trên đây là một số loại nhiễu thường gặp trên bo mạch in trong đời sống hiện đại cùng với các phương pháp để giảm thiểu các hiệu ứng tiêu cực của chúng. Tất cả những phương pháp này đều có ý nghĩa đáng kể trong việc đảm bảo chất lượng và hiệu suất của thiết bị điện tử, đặc biệt là trong những thiết bị cần sự chính xác và đáng tin cậy như các thiết bị y tế, máy tính, truyền thông không dây...

Các loại nhiễu trên bo mạch in là một thách thức đối với các kỹ sư điện tử. Tuy nhiên, sử dụng các kỹ thuật chống nhiễu và thiết kế PCB phù hợp, chúng ta hoàn toàn có thể giảm thiểu nhiễu và cải thiện chất lượng tín hiệu, đảm bảo tính tin cậy của hệ thống điện tử trên bo mạch in.

Nhiễu trên bo mạch in có thể gây ra nhiều vấn đề và làm giảm hiệu suất của thiết bị điện tử. Tuy nhiên, với các phương pháp giảm nhiễu phù hợp, các nhà thiết kế bo mạch in có thể đạt được hiệu suất cao và độ bền của thiết bị. Ngoài các phương pháp đơn giản nhưng cơ bản như sử dụng nguyên lý thiết kế PCB và sử dụng linh kiện chống nhiễu, sẽ có những phương pháp với hiệu suất cao, phù hợp với từng loại nhiễu. Vấn đề quan trọng chính là các nhà thiết kế cần tiếp cận với việc giảm thiểu nhiễu trên bảng mạch một cách chủ động, vì vậy sẽ giảm thiểu sự ảnh hưởng của các tác động nhiễu đối với thiết bị và tăng cường khả năng đáp ứng của thiết bị điện tử trong thực tế.

Qua một thời gian tìm hiểu, cộng với kiến thức học được và được sự hướng dẫn của thầy **Hoàng Thân**, em đã hoàn thành bài tiểu luận của mình, đồng thời cũng mở mang thêm kiến thức về môn học **Thiết kế mạch in**, giúp ích cho bản thân sau này. Tuy nhiên, trong quá trình thực hiện bài tiểu luận này sẽ không tránh khỏi những sai lầm nhất định, cũng như những thiếu sót trong quá trình thực hiện dự án của mình, rất mong được sự góp ý của thầy và các bạn !

Em xin chân thành cảm ơn !