

## LỜI NÓI ĐẦU

Ở nước ta trong những năm gần đây cùng với đòi hỏi của sản xuất cũng như hội nhập nền kinh tế thế giới thì việc áp dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật mà đặc biệt là tự động hóa các quá trình sản xuất đã có từng bước phát triển tạo ra sản phẩm có hàm lượng chất xám cao tiến tới hình thành một nền kinh tế tri thức. Do đó tự động hóa điều khiển các quá trình sản xuất đã đi sâu vào từng ngõ ngách, vào trong tất cả các quá trình tạo ra sản phẩm... Ngoài ra không thể kể đến lĩnh vực chiếu sáng, có thể nói chiếu sáng đóng một vai trò hết sức quan trọng trong đời sống của con người. Trong công cuộc đổi mới đất nước song song với công cuộc Công nghiệp hóa, Hiện đại hóa thì đòi hỏi sự phát triển của kỹ thuật cũng phải được tiến hành. Do đó yêu cầu cấp thiết là phải tìm ra được một giải pháp tiết kiệm năng lượng. Mặc dù gần 90% các đèn sợi đốt tiêu thụ chuyển hóa thành nhiệt nhưng vẫn được sử dụng rộng rãi trong đời sống hàng ngày. Những nguồn sáng phóng điện tiết kiệm năng lượng thấp áp và cao áp cùng với các chấn lưu điện tử hiệu suất cao và chấn lưu điện tử tần số cao chính là sự lựa chọn thông dụng nhất hiện nay để trang bị và lắp đặt các hệ thống chiếu sáng tiết kiệm năng lượng.

Sau đây, em xin trình bày đề án của em với đề tài là : “Xây dựng chấn lưu sự cố dùng vi điều khiển cho đèn huỳnh quang”. Đề án của em gồm 3 chương :

Chương 1: Chấn lưu và các bộ khởi động của chấn lưu.

Chương 2: Xây dựng bộ chấn lưu sự cố dùng vi điều khiển cho đèn huỳnh quang.

Chương 3: Xây dựng mô hình vật lý bộ chấn lưu sự cố dùng vi điều khiển cho đèn huỳnh quang.

Em xin chân thành cảm ơn các thầy cô giáo trong khoa Điện – Điện tử đã tạo điều kiện cho em có thể làm được đồ án này .Em xin cảm ơn đến thầy GS.TSKH Thân Ngọc Hoàn đã hướng dẫn, giúp đỡ nhiệt tình để em hoàn thành tốt đồ án này.

Hải phòng, ngày 07 tháng 07 năm 2011

Sinh viên  
Hoàng Ngọc Hưng

## CHƯƠNG 1:

# CHẤN LƯU VÀ CÁC BỘ KHỞI ĐỘNG CHẤN LƯU

## 1.1.CHẤN LƯU.

### 1.1.1.Vị trí và vai trò của chấn lưu.

Không giống như các đèn sợi đốt thì các đèn phóng điện không thể mắc trực tiếp vào lưới điện. Trước khi dòng điện ổn định một cách nào đó thì chúng đã tăng và tăng mạnh làm đèn bị quá đốt nóng và phá hủy.

Đèn huỳnh quang có cấu tạo gồm hai bộ phận chính đó là ống tuýp đèn và hai điện cực ở hai đầu. Cơ chế phát sáng của đèn huỳnh quang khá phức tạp diễn ra bên trong ống thủy tinh hình trụ bịt kín. Ống được hút chân không, bên trong có một chút thủy ngân và được bơm đầy khí trơ, thường là khí argon hay neon. Mặt bên trong ống được tráng một lớp lớp huỳnh quang tức là bột phát quang. Ống có hai điện cực ở hai đầu, được nối với mạch điện xoay chiều.

Khi ta bật công tắc đèn sẽ xảy ra hiện tượng hồ quang điện tức là sự phóng điện trong khí trơ để kích thích tạo ra ánh sáng. Hiện tượng này như sau: Khi dòng điện đi vào và gây ra một hiệu điện thế lớn giữa các điện cực thì các dây tóc trên các đầu điện cực nóng lên, phát xạ ra các hạt electron di chuyển trong ống với vận tốc cao từ đầu này đến đầu kia. Trên đường vận động, chúng va chạm vào các phân tử khí trơ làm phóng ra nhiều các hạt ion hơn.

Quá trình này tỏa nhiệt sẽ làm thủy ngân trong ống hóa hơi. Khi các electron và ion di chuyển trong ống, chúng sẽ va chạm vào các nguyên tử khí thủy ngân. Những va chạm này sẽ làm các nguyên tử thủy ngân phát xạ ra các photon ánh sáng cực tím tức là các tia tử ngoại mà mắt thường không thấy được. Do đó, loại ánh sáng này cần phải được chuyển đổi thành ánh sáng nhìn thấy để thấp sáng bóng đèn và đây chính là nhiệm vụ của lớp huỳnh quang trong ống.

Khi những tia cực tím này va chạm vào mặt trong bóng đèn, nó sẽ làm cho các nguyên tử phốt pho giải phóng ra các hạt photon dạng tia hồng ngoại với ánh sáng trắng mắt thường có thể thấy được mà không sinh ra nhiệt lượng lớn. Các nhà sản xuất có thể thay đổi màu sắc của ánh sáng bằng cách sử dụng các hợp chất huỳnh quang khác nhau.

Trong các loại bóng đèn sợi đốt, chúng cũng phát ra một ít tia tử ngoại nhưng không được chuyển đổi sang tia hồng ngoại như cơ chế của đèn huỳnh quang. Đồng thời các đèn sợi đốt cũng tỏa nhiệt nhiều hơn bởi các sợi tóc nóng sáng do đó làm lãng phí năng lượng. Chính vì vậy, một bóng đèn huỳnh quang có hiệu suất phát sáng hiệu quả hơn một bóng đèn sợi đốt thông thường từ 4-6 lần với tuổi thọ khoảng 8.000 giờ.

Đèn huỳnh quang là dạng đèn phóng điện trong môi trường khí. Sự phóng điện trong môi trường khí không giống như trong dây dẫn, vì để có được sự phóng điện trong ống đòi hỏi phải có một hiệu điện thế hay điện áp ban đầu đủ lớn giữa hai điện cực để tạo ra hồ quang điện kích thích sự phát sáng. Do vậy, bóng đèn cần phải mồi phóng điện nhờ hai bộ phận là chấn lưu hay còn gọi là tăng phô và tắc te (khởi động).

Chấn lưu: Chấn lưu được mắc nối tiếp với hai đầu điện cực, có tác dụng điều chỉnh và ổn định tần số của dòng điện. Nó là một cuộn dây cảm kháng có tác dụng duy trì độ tự cảm tức là điện áp rơi trên nó để điện áp trên bóng luôn khoảng từ 80 -140V.

Tắc te: Tắc te được mắc song song với hai đầu điện cực. Bản chất của nó là một tụ điện dùng role nhiệt lưỡng kim, bên trong chứa khí neon. Khi có dòng điện đi qua, hai cực của nó tích điện đến một mức nào đó thì phóng điện. Nó có tác dụng khởi động đèn ban đầu.

Khi bật công tắc, lúc này điện áp giữa hai đầu cực là 220V chưa đủ lớn để phóng điện.

Khi đó, vì tắc te mắc song song với bóng đèn nên nó cũng có điện áp là

220V và đóng vai trò như con mồi sẽ phóng điện khiến hai mạch của nó nóng lên chạm vào nhau khép kín mạch điện.

Tuy nhiên, sau một lúc nó sẽ bị nguội đi và co lại gây hở mạch đột ngột. Khi đó cuộn chấn lưu sẽ bị mất điện áp và sẽ sinh ra một suất điện động chống lại sự mất của dòng điện ban đầu. Lúc này trên hai điện cực của đèn có điện áp bằng tổng điện áp trên chấn lưu cộng với điện áp đầu vào là 220V gây ra một tổng điện áp khoảng 350V đến 400V giữa hai điện cực bóng đèn (tùy vào đèn bị lão hóa, đèn đầu nhiều hay ít). Khi đó, nó sẽ tạo thành một nguồn điện cao nung nóng dây tóc bóng đèn, hiện tượng hồ quang điện như đã giải thích ở trên sẽ xảy ra và đèn phát sáng. Nếu đèn chưa cháy thì tắc te sẽ phải khởi động vài lần gây nên hiện tượng “chớp tắt” mà chúng ta thường thấy.

Đồng thời, khi đèn đã sáng lên, chấn lưu lại có nhiệm vụ giảm điện áp lên bóng đèn, duy trì ở mức 80 - 140V tùy theo từng loại đèn. Tắc te lúc này không còn tác dụng vì điện áp đặt lên hai đầu tắc te nhỏ hơn điện áp hoạt động của nó và đèn sáng liên tục.

Sử dụng chấn lưu điện tử có ưu điểm là rẻ tiền, dễ lắp ráp sửa chữa, tuy nhiên nó cũng có nhược điểm là khởi động chậm, hay khó khởi động khi giảm áp lưới điện. Do vậy, người ta có thể thay thế bằng loại chấn lưu điện tử không cần tắc te có thể khởi động ngay lập tức do đó tiết kiệm hơn nhưng cũng đắt hơn.

Độ dài và đường kính của dây tóc trong đèn sợi đốt chính làm hạn chế dòng chạy qua nó và điều chỉnh ánh sáng phát ra. Thay vì dây tóc đèn phóng điện dùng hiệu ứng hồ quang điện nên nó cần đến phần tử gọi là “chấn lưu” để trợ giúp cho việc phát sáng.

Chấn lưu có ba công dụng chính: Cung cấp thế hiệu khởi động một cách chính xác bởi vì đèn cần thế hiệu khởi động lớn hơn thế hiệu làm việc. Làm hợp điện thế nguồn về giá trị điện thế làm việc của đèn. Hạn chế dòng để tránh bị hỏng bởi vì khi hồ quang xuất hiện thì tổng trở của đèn sẽ giảm (hiệu

ứng điện trở vi phân âm).

Đầu tiên đèn được coi như một khối khí không dẫn giữa hai điện cực. Chấn lưu cần phải cung cấp điện thế để tạo hồ quang giữa hai điện cực. Thế hiệu này được cấp bởi bộ biến áp nằm trong chấn lưu và đôi khi nó được sự trợ giúp của tắc te để tạo xung cao thế. Khi khí trong đèn đã bị ion hóa, điện trở của đèn sẽ giảm rất nhanh tránh cho các điện cực không bị đốt quá nóng.

Khi dòng điện đã chạy qua dòng hồ quang khí sẽ nóng lên và tạo áp suất trong ống phóng điện. Áp suất này làm tăng điện trở của dòng hồ quang dẫn đến việc tiếp tục đốt nóng khí và nâng cao áp suất. Chấn lưu cần phải điều khiển thế và dòng để đèn làm việc ổn định tại công suất danh định. Thiếu việc điều khiển dòng của chấn lưu, áp suất sẽ tăng cho đến khi thế đặt vào hai điện cực sẽ giảm, ion hóa sẽ tắt và đèn sẽ ngừng làm việc.

Nếu chấn lưu không thích hợp chúng sẽ khiến đèn làm việc trong trạng thái không tối ưu.

Kết quả là đèn không làm việc tại đúng công suất và sẽ không phát đúng ánh sáng, tuổi thọ chúng sẽ giảm đi. Chấn lưu cần phải cung cấp đúng thế hiệu danh định để khởi động và duy trì hồ quang và cần phải điều khiển dòng để đèn làm việc đúng công suất.

Một số chấn lưu tự nó gây ra những ảnh hưởng bất lợi cho nguồn điện. Những vấn đề của nguồn lưới điện không phải lúc nào cũng là tự có mà thường bị chính những thiết bị (giống như chấn lưu điện từ và điện tử) khi nối vào nguồn điện gây ra. Những cuộn biến áp và tụ điện quá nóng, sự trục trặc của máy tính, các ngắt mạch nhảy thường xuyên, những thiết bị như radio và điện thoại cũng gây ảnh hưởng lên chất lượng nguồn điện. Người ta có thể giảm những thứ ảnh hưởng này khi chú ý đến những đặc trưng làm việc của các chấn lưu.

### **1.1.2. Những đặc trưng cơ bản của chấn lưu.**

Để lựa chọn chấn lưu cho các ứng dụng trên thực tế cần để ý đến ba thông tin sau : Loại đèn. Số lượng đèn mà chấn lưu phải làm việc đồng thời.

Thế hiệu lỗi vào của hệ thống chiếu sáng. Sau khi đã xác định được ba tham số đó thì chân lưu sẽ được lựa chọn tiếp tục dựa trên các đặc trưng sau đây:

#### **1.1.2.a.Công suất lỗi vào.**

Đó là tổng công suất cần thiết để cả chân lưu và đèn làm việc như một thể thống nhất. Ta không thể tính công suất lỗi vào như tổng số học của công suất chân lưu cộng công suất đèn bởi vì đa số chân lưu không điều khiển đèn làm việc hết công suất danh định. Do vậy công suất lỗi vào là một đại lượng cần đo chính xác sau khi xác định đúng công suất của đèn đang làm việc.

Các nhà sản xuất chân lưu khác nhau có thể biểu diễn công suất lỗi vào khác nhau. Mất mát công suất chân lưu là phần công suất tổn hao riêng của chân lưu. Nếu tổn hao này xác định được thì công suất lỗi vào là tổng của tổn hao này cộng với công suất đèn. Tuy nhiên việc tính này có thể dẫn đến sai phạm nếu ta không chắc chắn rằng đèn làm việc hết công suất danh định.

#### **1.1.2.b.Điện thế lỗi vào.**

Mỗi chân lưu làm việc với điện thế danh định ghi trên nhãn của chân lưu. Nếu dùng không đúng thế danh định này có thể gây hỏng chân lưu hoặc đèn hoặc cả hai.

**Bảng 1.1 :** Bảng thông số điện thế danh định của chân lưu

HIỆU ĐIỆN THẾ DANH ĐỊNH	KHOẢNG THẾ HIỆU LỖI VÀO
120	112-127
208	199-216
220	210-230
240	225-250
250	235-260
277	255-290
347	322-365
480	450-500

Chân lưu điện tử có thể làm việc với thế hiệu lỗi vào trong khoảng  $\pm 10\%$  của hiệu điện thế danh định

Để đáp ứng yêu cầu đa hiệu điện thế lõi vào trong các ứng dụng của đèn HID, công nghiệp sản xuất chấn lưu đã phát triển loại chấn lưu cho nhiều giá trị hiệu điện thế lõi vào rơi trên cuộn biến áp sơ cấp. Bù lại tiện nghi thích ứng với nhiều giá trị hiệu điện thế lõi vào, hiệu suất của chúng bị giảm đi. Nếu việc giảm hiệu suất là không đáng kể nó sẽ không gây ảnh hưởng lên việc lên kế hoạch sử dụng đèn HID đại trà. Nhận xét rằng loại chấn lưu đa thế hiệu này có nhiều đầu dây ra nối với cuộn sơ cấp. Điều này có thể tạo nên các điểm yếu của chấn lưu do sự giãn nở của cuộn dây và lõi sắt từ trong quá trình làm việc.

### **1.1.2.c. Dòng điện lõi vào.**

Đó là dòng điện tiêu thụ danh định của chấn lưu và đèn. Đối với đa số chấn lưu chỉ có một giá trị dòng điện lõi vào được chỉ định. Đối với một số chấn lưu khác, thí dụ như chấn lưu điện từ dùng cho đèn huỳnh quang thu gọn có dòng làm việc, dòng khởi động và dòng mạch hở.

Có khả năng là dòng khởi động và dòng mạch hở lớn hơn dòng làm việc. Dòng lớn nhất phải được chú ý để thiết kế đúng mạch của hệ thống chiếu sáng, của mạch khởi động, của cầu chì bảo vệ. Ngược lại có thể gây hỏng thiệt hại cho hệ thống.

#### **Dòng khởi động**

Dòng điện lõi vào trong lúc khởi động ban đầu lớn hơn vài lần so với dòng làm việc danh định. Dòng này xảy ra trong thời gian ngắn khoảng 5 – 6 ms. Thông thường chấn lưu điện tử có dòng khởi động lớn hơn chấn lưu điện từ và chấn lưu lai. Chấn lưu điện tử nói chung có dòng vào cao hơn chấn lưu sắt từ và chấn lưu lai. Mạch ngắt sẽ làm việc liên tục hoặc cầu chì sẽ nhảy nếu chúng không chịu nổi dòng khởi động của chấn lưu.

#### **Cầu chì bảo vệ**

Việc dùng cầu chì riêng biệt đôi khi được xem xét nếu nhiều đèn cùng làm việc với một chấn lưu và nếu ta muốn tắt những đèn làm việc tòi. Điều



này giúp ta sửa đèn và tránh hỏng toàn bộ hệ thống nếu chấn lưu bị ngắn mạch. Nếu dùng cầu chì thì nên dùng loại cánh cung kéo mở thuận tiện và chịu được dòng khởi động của chấn lưu. Chấn lưu điện tử thường chịu được dòng khởi động lớn hơn chấn lưu sắt từ nên thường không gặp rắc rối khi cầu chì chịu không đúng dòng danh định.

### **Méo hài tổng cộng**

Do dòng của đèn phóng điện không có dạng đúng hình sin nên dòng chấn lưu tiêu thụ cũng không có dạng hình sin. Méo hài kiểu này nếu quá lớn sẽ gây ra nhiều vấn đề cho các công ty dịch vụ và có thể làm quá nóng đường dây trung hòa của mạng lưới ba pha. Để phân tích nhiễu hài ta phân tích chúng thành tổng của các hài( tần số 50Hz hoặc 60Hz). Độ méo hài được đánh giá bằng số lượng các hài có mặt trong toàn bộ sóng bị méo. Ngoài ra kết quả phân tích thông thường chứa tổng các hài có mặt gọi là độ méo hài tổng cộng THD. THD càng nhỏ thì dạng sóng càng gần với dạng sóng hình sin. Mức nhiễu hài tổng cộng chấp nhận được cho các hệ lắp đặt mới có thể thay đổi, tuy nhiên sự đốt nóng dây trung hòa sẽ tránh được nếu THD nhỏ hơn 33%.

### **Hệ số công suất PF**

Hệ số công suất xác định tương quan giữa hai loại công suất : hữu công và vô công. Hữu công đo bằng kW. Đó là công mà hệ thống thực hiện chuyển động, sản ra nhiệt hoặc những thứ tương tự. Vô công đo bằng kVAR. Hai loại công này chung lại tạo ra công biểu kiến đo bằng đơn vị kVA. Cuối cùng hệ số công suất chính là tỷ số giữa hữu công và công biểu kiến, kW/kVAR.

$$PF = \frac{P_{vào}}{U.I}$$

Hệ số công suất của chấn lưu xác định hiệu quả chuyển hóa của thế hiệu và dòng điện của nguồn điện thành công suất tiêu thụ của chấn lưu và đèn. Sự tận dụng hiệu quả dòng điện khiến hệ số công suất đạt giá trị 100%. Hệ số công suất không phải là chỉ số xác định khả năng của chấn lưu tạo ra

ánh sáng của đèn.

Chấn lưu được thiết kế có hệ số PF cao hoặc thường hoặc có PF thích ứng. Loại có PF cao dùng trong các chiếu sáng thương mại có giá trị lớn hơn 90%. Chấn lưu loại PF cao dùng dòng khởi động thấp hơn loại có PF thấp, do vậy cùng một chỗ có thể lắp đặt nhiều chóa đèn hơn.

Loại chấn lưu có PF thấp thường có dòng khởi động lớn gấp đôi loại có PF cao. Chúng đòi hỏi phí tổn dây nối nhiều hơn vì trong cùng một nhánh đèn số chóa đèn lắp đặt được ít hơn, do vậy có thể gây quá tải đối với toàn mạng và có thể bị các nhà cung cấp điện bắt phạt.

### **Hệ số chấn lưu**

Hệ số chấn lưu bằng tỷ số giữa Thông lượng ánh sáng của đèn khi dùng với chấn lưu đang xét với Thông lượng ánh sáng của đèn khi dùng với chấn lưu chuẩn.

Do chấn lưu là một phần tử tích hợp của hệ thống chiếu sáng nên chúng có ảnh hưởng trực tiếp lên thông lượng ánh sáng phát ra. Hệ số chấn lưu BF là đại lượng đánh giá khả năng của chấn lưu tạo ra ánh sáng từ đèn. Đó là tỷ số giữa thông lượng của cùng một đèn phát ra khi dùng chấn lưu đang quan tâm và khi dùng chấn lưu chuẩn theo tiêu chuẩn của ANSI.

BF khi nhân với lumen của một đèn và số lượng đèn sẽ thành số lumen tổng cộng mà hệ thống gồm chấn lưu và các đèn đó phát ra. Một chấn lưu có thể có nhiều giá trị BF khác nhau cho những đèn khác nhau. Thí dụ chấn lưu điện từ dùng với đèn tiêu chuẩn có BF bằng 95% trong khi dùng với đèn tiết kiệm năng lượng có BF bằng 88%.

Nói chung BF của chấn lưu nhỏ hơn 1, chấn lưu loại đặc biệt có BF lớn hơn 1. Để tiết kiệm năng lượng thường chọn chấn lưu với BF thấp nhất. Tuy nhiên nếu chọn như vậy thì mức ánh sáng phát ra sẽ thấp. Do vậy phải xuất phát chọn BF trên cơ sở đảm bảo độ chiếu sáng, sử dụng những lời khuyên của nhà sản xuất để chọn BF tối ưu.

### **Hệ số hiệu suất của chấn lưu**

Hệ số hiệu suất của chấn lưu là tỷ số giữa hệ số chấn lưu BF( tương ứng với khả năng của chấn lưu trong việc phát ánh sáng) và công suất lỗi vào của chấn lưu. Đại lượng này được dùng để so sánh các chấn lưu khác nhau khi sử dụng chúng chung cùng với một loại đèn. Hệ số này càng cao thì chấn lưu càng hiệu suất. Nếu lấy hệ số này nhân với lumen của một đèn và nhân với số đèn ta nhận được hiệu suất lumen trên watt

$$LPW = B.E.F.x ( \text{lumen của một đèn} ) x ( \text{số đèn} )$$

LPW càng cao thì hệ đèn và chấn lưu càng hiệu suất. Đại lượng này có thể dùng để so sánh các loại hệ thống đèn và chấn lưu khác nhau, thí dụ hệ thống chiếu sáng dùng đèn F32T8 và F40T12.

### **Hệ số đỉnh**

Hệ số đỉnh trong mạch xoay chiều là tỷ số giữa giá trị đỉnh của sóng và giá trị hiệu dụng của nó. Hệ số này là một trong các tiêu chí mà các nhà sản xuất dùng để đảm bảo tuổi thọ của đèn. Dòng có hệ số đỉnh cao gây ra xói mòn vật liệu điện cực và làm giảm tuổi thọ của đèn.

### **Chống nóng**

Tất cả các chóa đèn trong nhà và ngoài trời cần phải được chống nóng để hạn chế nhiệt độ của chấn lưu để bảo vệ khỏi quá nóng. Những chấn lưu có tỏa nhiệt tốt được đánh dấu “loại P”.

Chấn lưu sắt từ và chấn lưu lai sử dụng bộ chống nóng ( TP ) như một phần của thiết kế nằm ngay trong hộp của chấn lưu cho đến khi nó nguội hẳn thì lại tự động nối nguồn điện lại.

### **EMI/RFI ( Nhiễu giao thoa điện từ/ Giao thoa tần số radio )**

Sự phóng điện giữa hai điện cực của đèn gây nhiễu lên đài và vô tuyến. Nhiễu này có thể giao thoa với các tín hiệu của việc thu nhận sóng radio và của các thiết bị truyền thông khác.

Các dạng của nhiễu giao thoa : Bức xạ trực tiếp từ đèn tới anten. Hồi tiếp âm

từ đèn tới đài thu thông qua mạng lưới điện. Bức xạ điện từ trực tiếp từ nguồn điện lưới tới anten.

Để hạn chế dạng nhiễu thứ nhất các mạch anten của radio và bản thân radio được khuyến cáo đặt cách xa ít nhất là 3m cách đèn huỳnh quang và radio phải được nối đất.

Nguyên nhân gây nhiễu thứ hai và thứ ba có thể hạn chế dùng thêm các bộ lọc nhiễu.

Thông thường dùng bộ lọc tụ - trở. Ngoài ra cũng nên dùng nguồn điện riêng cho hệ thống chiếu sáng.

Chấn lưu điện tử làm việc tại tần số cao có thể gây ảnh hưởng lên các thiết bị phát bức xạ vùng hồng ngoại, các dây dẫn trực tuyến và các thiết bị truyền thông. Có trường hợp không thể chống được nhiễu trong một số trường hợp khiến phải thay đổi chấn lưu có tần số thấp hơn. Do vậy cần phải cẩn thận khi quyết định lắp đặt những hệ thống chiếu sáng mới.

### **Tạp âm của chấn lưu**

Những tiếng rè của các hệ thống chiếu sáng dùng đèn phóng điện được tạo bởi những dao động của cuộn dây và lõi sắt từ của chấn lưu. Tạp âm này được khuếch đại theo 3 cách: Do cách gắn chấn lưu lên chóa đèn. Có phần tử nào đó trong chóa đèn bị lỏng. Do trần nhà, tường, nền nhà và các đồ đạc gây ra.

Việc lựa chọn chấn lưu của đèn phóng điện phải được tiến hành trên cơ sở gây tiếng ồn ít nhất cho khu vực quanh nó. Chấn lưu được phân theo tiếng ồn ra thành các loại kí hiệu từ A đến F. Vì chấn lưu điện tử không có các phần tử gây dao động và làm việc tại tần số cao nên chúng gây ít tiếng ồn hơn.

Để lựa chọn chấn lưu cho tốt ta cần để ý đến hiệu quả sử dụng. Nhớ rằng tiếng ồn của chấn lưu ở trong các gia đình quan trọng hơn ở các công sở.

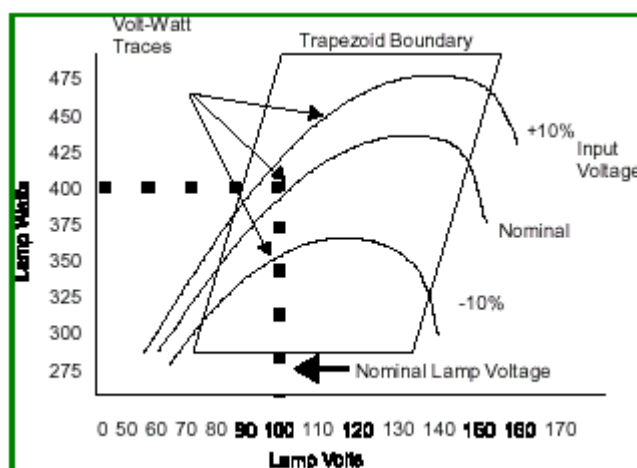
## Mức độ ồn

**Bảng 1.2 :** Mức độ ồn của chấn lưu cho phép của từng khu vực

Để lắp đặt tại:	Mức ồn trung bình xung quanh	Độ ồn *
Các trạm phát thanh và truyền hình, thư viện, nơi đón khách hoặc phòng đọc, nhà thờ, phòng thí nghiệm của trường.	20-24 Decibels	A
Nhà ở, công sở, phòng đọc về ban đêm.	25-30 Decibels	B
Khu vực công sở nói chung, tòa nhà thương mại, kho	31-36 Decibels	C
Cơ sở sản xuất, cửa hàng bán lẻ, công sở có tiếng ồn cao.	37-42 Decibels	D

\*Mức độ ồn này xác định dựa trên mức độ ồn xung quanh trung bình trong điều kiện làm việc bình thường. Những tiếng ồn của chấn lưu có vẻ như được khuếch đại những lúc xung quanh yên lặng hoặc tại các thời điểm ít người.

## Định nghĩa hình thang



**Hình 1.1:** Hình thang đặc trưng của đèn HPS 400 Watt.

Trong quá trình làm việc thể hiệu rơi trên ống phóng điện tăng với thời gian. vì vậy cần phải bù trừ lại sự tăng thể này để giữ yên công suất.

Hình thang thể hiệu - công suất (Hình) hệ thống chiếu sáng xác định vùng hoạt động của đèn và chấn lưu đến một ngưỡng thiết lập. Chấn lưu được

thiết kế để làm việc trong hình thang thế hiệu trong suốt thời gian sống của đèn phóng điện, đặc biệt là đèn HPS.

Cạnh “công suất cực đại” của hình thang được xác định như giá trị mà nếu làm việc với giá trị công suất này thì tuổi thọ đèn sẽ giảm 25%. Cạnh “công suất cực tiểu” được xác định bằng giá trị công suất mà thông lượng phát ra của đèn đã được đốt nóng trước còn chấp nhận được. Cạnh “ thế hiệu cực đại” xác định mức thế thấp nhất mà tại đây giá trị này chấn lưu có khả năng duy trì đèn phát sáng mặc dù giá trị thế hiệu rơi trên đèn tăng với thời gian làm việc của nó.

Cuối cùng hình thang được khép kín bởi cạnh thế hiệu cực tiểu cho phép đèn làm việc trong mọi điều kiện.

Đường đặc trưng của chấn lưu mô tả cách thức nó điều khiển công suất của đèn mỗi khi thế hiệu của đèn HPS tăng. Mức độ tăng cỡ từ 1 đến 3 volts trên 1000 giờ làm việc và đường đặc trưng của chấn lưu sẽ xác định thay đổi công suất với sự thay đổi thế hiệu này.

Hình miêu tả đường đặc trưng của chấn lưu cho thế lõi vào danh định. Mỗi khi thế hiệu lưới tăng hay giảm, những đường đặc trưng mới được xác định song song với đường danh định này ngoại trừ cắt tại các điểm khác nhau tùy vào sự thay đổi thế hiệu của lưới điện.

### **Điều khiển thế hiệu lõi ra của chấn lưu**

Đây là sự điều khiển thay đổi công suất lõi ra của đèn như một hàm của thế hiệu lưới điện. Chấn lưu nào điều khiển tốt mối quan hệ này thì có thể sử dụng được trong khoảng thế hiệu rộng của lưới điện. Độ điều khiển này càng cao thì giá của chấn lưu càng đắt. Thông thường thông lượng ánh sáng phát ra thay đổi nhiều hơn là thay đổi công suất đèn HID. Thông lượng của HPS thay đổi gấp 1.2 lần so với thay đổi của công suất. Tương tự đối với đèn halide là 1.8. Điều này có nghĩa là đối với đèn halide cứ 10% thay đổi công suất đèn thì gây ra 18% thay đổi của thông lượng ánh sáng phát ra.

## **Nhiệt độ làm việc**

Chấn lưu là nguồn phát nhiệt, cùng với nhiệt do đèn phát ra và các điều kiện của môi trường xung quanh khiến chấn lưu và tụ điện nằm trong vỏ của nó nóng lên. Tất cả các chấn lưu tiết kiệm năng lượng hiện nay được chế tạo dùng dây dẫn và cách điện chịu được nhiệt độ 180<sup>0</sup>C.

Nhiệt độ của các phần tử tăng khiến tuổi thọ của chúng giảm đi. 10<sup>0</sup>C tăng của nhiệt độ làm việc có thể dẫn đến làm giảm một nửa tuổi thọ của các phần tử. Nhiệt độ làm việc của lớp cách điện của chấn lưu là 180<sup>0</sup>C và của tụ điện là 90<sup>0</sup>C.

Việc dùng các lớp cách điện chịu được 180<sup>0</sup>C cùng với việc định vị chấn lưu tại vị trí thoát nhiệt và đặt tụ điện cách xa vùng nhiệt cực đại khiến hệ thống có thể làm việc tại nhiệt độ cao.

## **Bộ tắc te có bảo vệ**

Trong những điều kiện làm việc bình thường bộ tắc te của đèn HPS làm việc chỉ trong thời gian ngắn để khởi động đèn. Tuy nhiên nếu đèn làm việc tòi tắc te có thể phải làm việc 24 tiếng một ngày. Nếu đèn không được thay đúng lúc thì tuổi thọ của chấn lưu và tắc te sẽ giảm. Điều này ảnh hưởng đến tất cả các chấn lưu và tắc te của tất cả những nhà sản xuất như nhau bởi vì mọi nhà sản xuất đều dùng một mạch khởi động và một hệ thống cách điện tương tự.

Bộ tắc te có bảo vệ được khuyến cáo làm việc trong điều kiện khi mà khó có thể thay đèn đúng lúc, chúng sẽ nhận ra đèn hỏng và tự ngắt xung trong vòng 3 đến 10 phút sau khi đèn được bật.

### **1.1.3. Phân loại chấn lưu điện tử.**

#### **1.1.3.a. Phân loại chấn lưu điện tử theo bóng đèn.**

##### **Chấn lưu cho đèn cao áp**

Chấn lưu cho đèn cao áp phải đáp ứng được các đặc điểm sau của đèn :

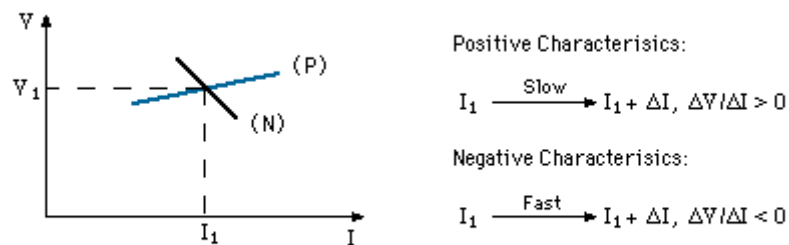
Khởi động : Đèn HID cần một hiệu điện thế đủ lớn giữa hai điện cực để

môi và duy trì phóng điện. Ngoài ra chấn lưu cần phải cung cấp một dòng đủ lớn tại hiệu điện thế phóng điện đó để chuyển đèn từ trạng thái phóng điện thường sang trạng thái hồ quang. Vì vậy chấn lưu phải cung cấp thế hở mạch lớn ( $>600V$ ) cho đèn halide và xung cao thế ( $2000 - 3000V, 1\mu s$ ) cho đèn halide và HPS.

Thời gian nóng đèn và thời gian bật lại đèn : Đèn HID cần vài phút để nóng đèn lên trạng thái ổn định ( đèn halide cần thời gian này ít hơn đèn HPS). Trong khoảng thời gian này điện trở của đèn ( đo bằng xung vuông ) liên tục tăng từ thấp đến cao. Do vậy chấn lưu lúc này phải hoạt động như một nguồn ổn dòng và cung cấp công suất tăng dần (gần như tăng tuyến tính) cho đèn.

Nếu đèn tắt, trước khi bật lại chúng cần thời gian chờ nguội để giảm áp suất trong ống phóng điện về giá trị mà có thể khởi động lại. Thời gian cần để nóng đèn và để bật lại đèn của các nhóm đèn HID

Hiệu ứng tăng thế hiệu của đèn :



**Hình 1.2:** Đặc trưng I-V dương và âm

Trong thực tế hoạt động của đèn HPS quan sát thấy hiệu ứng tăng thế hiệu rơi trên đèn.

Sự tăng thế hiệu này có thể đạt đến con số 170% cho 100 giờ phát sáng. Vì hiệu ứng này nên chấn lưu còn phải có nhiệm vụ giữ công suất của đèn trong một khoảng chấp nhận được dựa trên đường cong chấn lưu.



## **Đặc trưng V – A**

Nếu dòng của đèn thay đổi một lượng  $\Delta I$  thì đèn có thể phản ứng theo hai cách. Trong trường hợp dòng thay đổi chậm ( trong khoảng vài phút ) và với  $\Delta I$  không lớn thì thế hiệu đèn cũng chỉ thay đổi một chút . Trong trường hợp này đèn làm việc như một diode zener không lý tưởng. Nếu dòng thay đổi nhanh ( $<1s$ ) thì thế của đèn lại giảm khi dòng tăng và ngược lại. Vì vậy nếu đèn được nối thẳng với nguồn điện lưới thì sẽ có trạng thái làm việc bất ổn định. Mỗi một sự thay đổi của dòng sẽ làm dập tắt hoặc tăng vọt của dòng tiếp theo dẫn đến làm hỏng đèn. Hiện nhiên chấn lưu sẽ phải hoạt động như một nguồn dòng cho phép đèn giữ ổn định thế hiệu rơi trên nó.

### **1.1.3.b. Phân loại chấn lưu điện tử theo công suất đầu ra.**

#### **Chấn lưu có công suất đầu ra cố định**

Chấn lưu có công suất đầu ra cố định là loại chỉ có một mức trở kháng, đây là loại thông dụng nhất thông thường là cuộn cảm có giá trị không thay đổi được, chấn lưu làm việc ở một dải tần số cố định.

#### **Chấn lưu có mức đầu ra có thể thay đổi được**

Chấn lưu có công suất đầu ra có thể thay đổi được là loại chấn lưu có nhiều mức trở kháng. Loại này được phân ra làm nhiều loại:

Loại có mức trở kháng khác nhau cố định, khi muốn thay đổi mức công suất thực hiện việc đấu nối các trở kháng khác nhau bằng tay ( thông thường loại này có cuộn cảm có nhiều mức giá trị đầu ra khác nhau )

Loại có thể điều chỉnh được các mức công suất ở mức độ điều chỉnh trơn. Loại này sử dụng việc thay đổi tần số của mạch ( mạch phải sử dụng IC chuyên dụng ).

### **1.1.4. Chấn lưu của đèn neon ( huỳnh quang ).**

#### **1.1.4a. Chấn lưu sắt từ.**

Chấn lưu sắt từ có những loại sau : Kiểu cuộn và lõi tiêu chuẩn. Kiểu cuộn và lõi tiêu chuẩn cao. Kiểu cắt bỏ điện cực ( Kiểu lai ).

### **Kiểu cuộn và lõi tiêu chuẩn**

Bởi vì chấn lưu là bộ phận thiết yếu cho hoạt động của đèn, chúng phải có tuổi thọ lâu dài như đèn mà chúng khởi động và duy trì hoạt động. Trong một thời gian dài, chấn lưu của đèn huỳnh quang thuộc loại sắt từ. Những chấn lưu này được gọi là chấn lưu “cuộn và lõi”.

Phần tử đầu tiên của chấn lưu sắt từ là lõi gồm nhiều lá sắt từ được quấn quanh mình bởi các dây đồng hoặc nhôm có tẩm lớp cách điện. Cuộn và lõi có chức năng làm việc như biến thế và hạn chế dòng ( cuộn cảm ). Nhiệt tỏa ra trong khi chấn lưu làm việc có thể làm thủng lớp cách điện và làm hỏng chấn lưu, do vậy cuộn và lõi được tẩm lớp nhựa cách cách điện để tải nhiệt khỏi các cuộn dây. Tất cả các bộ phận này được đặt trong một hộp sắt.

Một phần tử khác của chấn lưu sắt từ là tụ điện. Tụ điện cho phép chấn lưu sử dụng năng lượng của nguồn điện một cách hiệu quả hơn. Những chấn lưu có tụ điện được gọi là chấn lưu “hệ số công suất cao” hoặc chấn lưu có “hệ số công suất hiệu chỉnh”.

### **Kiểu cuộn lõi có hiệu suất cao**

Chấn lưu kiểu cuộn lõi có hiệu suất cao dùng dây đồng thay dây nhôm và lá sắt từ thay lá thép chất lượng thấp làm tăng 10% hiệu suất. Tuy nhiên cần nhấn mạnh rằng những chấn lưu “hiệu suất cao” này là những chấn lưu hiệu suất thấp của đèn huỳnh quang ống dài.

### **Chấn lưu lai ( Chấn lưu cắt điện cực )**

Thiết kế của chấn lưu lai phối hợp những đặc trưng khởi động và làm việc của chấn lưu sắt từ với mạch điện tử tiết kiệm năng lượng tạo ra những cách khác nhau để vận hành loại đèn khởi động nhanh. Cấu trúc của loại chấn lưu lai này cũng giống như loại sắt từ - cả 2 đều có cuộn và lõi, tụ điện và vỏ, nhưng chúng có thêm mạch điện tử dùng để ngắt cuộn đốt nóng điện cực sau khi đèn được khởi động.

Phương pháp khởi động của chấn lưu lai giống như chấn lưu sắt từ khởi

động nhanh . Sự khác biệt xảy ra trong quá trình làm việc ổn định khi mà điện cực nóng được ngắt và năng lượng tiêu thụ giảm được 3 watts trên một đèn.

#### **1.1.4b.Chấn lưu điện tử.**

Giống như chấn lưu sắt từ, chấn lưu điện tử cung cấp thế hiệu cần thiết để khởi động đèn và điều khiển dòng qua đèn sau khi đèn đã khởi động. Tuy nhiên chấn lưu điện tử làm việc tại tần số cao khoảng 20 kHz hoặc hơn, lớn hơn rất nhiều so với tần số 60 Hz của chấn lưu sắt từ và chấn lưu lai. Đèn làm việc tại tần số cao sẽ phát cùng một thông lượng ánh sáng trong khi công suất tiêu thụ giảm được từ 12 đến 25 %.

Chấn lưu điện tử còn có những ưu điểm khác như sau : Tiêu thụ công suất ít hơn. Làm việc không ồn. Làm việc ít nóng hơn. Hệ số công suất cao. Trọng lượng nhẹ hơn. Tuổi thọ của đèn lớn hơn. Có khả năng điều khiển sáng tối của đèn.

Thông thường có ba loại chấn lưu điện tử:

#### **Chấn lưu điện tử tiêu chuẩn cho đèn T12 (430mA)**

Những chấn lưu này được thiết kế để sử dụng với các đèn huỳnh quang truyền thống (T12 hoặc T10). Một số chấn lưu thiết kế cho đèn dài 1.2 m có thể dùng cho 4 đèn một lúc. Mạch song song này cho phép hệ thống vẫn sáng nếu có đèn nào đó bị hỏng. Chấn lưu điện tử cũng có thể dùng cho đèn dài 2.4 m tiêu chuẩn và đèn T12 thông lượng cao.

#### **Chấn lưu điện tử cho đèn T8 (265mA)**

Loại chấn lưu này được thiết kế đặc biệt cho đèn T8 ( đường kính 1-inch), chúng là loại có hiệu suất cao nhất cho mọi hệ thống chiếu sáng dùng đèn huỳnh quang. Một số trong chúng được thiết kế để khởi động đèn kiểu khởi động nhanh tiêu chuẩn, số còn lại có kiểu khởi động tức thời. Loại khởi động tức thời làm tuổi thọ của đèn giảm 25% nhưng tăng hiệu suất và thông lượng phát ra.

## **Chấn lưu điều khiển sáng tối**

Chấn lưu loại này điều khiển được thông lượng ánh sáng phát ra dùng điều khiển bằng tay hoặc dùng bộ điều khiển có cảm biến nhạy với ánh sáng ban ngày hoặc với mật độ dân cư trong khu vực chiếu sáng.

Không giống như đèn sợi đốt, đèn huỳnh quang không thể làm mờ dùng những thiết bị đơn giản gắn trên tường. Để làm mờ đèn huỳnh quang trong một khoảng rộng mà không làm giảm tuổi thọ, thế hiệu dùng để đốt nóng điện cực phải được duy trì trong khi dòng phóng điện thì giảm. Vì thế những đèn khởi động nhanh là những đèn có thể điều khiển được theo kiểu sáng tối. Do phải phí tổn công suất để giữ thế hiệu rơi trên hai điện cực nên loại chấn lưu điều khiển sáng tối sẽ kém hiệu suất hơn khi điều khiển đèn ở trạng thái mờ.

Chấn lưu điều khiển sáng tối có thể là sắt từ hoặc điện tử, nhưng tốt hơn nhiều nếu dùng loại điện tử. Để điều khiển mờ đèn, chấn lưu sắt từ phải dùng bộ điều khiển có phần đóng mở công suất cao và đắt tiền, chúng có nhiệm vụ xác định công suất lồi vào chấn lưu. Điều này chỉ kinh tế nếu ta điều khiển một số lượng lớn chấn lưu trong cùng một mạch.

Việc làm mờ đèn dùng chấn lưu điện tử được thực hiện ngay trong chấn lưu. Chấn lưu điện tử thay đổi công suất lồi ra cấp cho những đèn có mạch điều khiển bằng tín hiệu thế thấp.

Thiết bị đóng mở công suất cao sẽ công càn đến nữa. Điều này cho phép điều khiển một hoặc nhiều chấn lưu mà không phụ thuộc vào hệ thống phân phối điện. Với hệ thống chấn lưu điện tử điều khiển sáng tối, mạng tín hiệu điều khiển thấp volts có thể được sử dụng chung để nhóm các chấn lưu lại cùng nhau thành một vùng điều khiển có kích thước tùy ý. Mạng điều khiển này có thể lắp đặt thêm khi cải tạo lại nhà hoặc khi lắp đặt hệ thống chiếu sáng mới. Dây dẫn tín hiệu điều khiển thế thấp không cần thiết phải đi chung trong ống dẫn làm cho giá thành lắp đặt thiết bị điều khiển sáng tối

giảm xuống. Thêm vào đó cũng không tốn kém mấy khi thay đổi kích thước và mở rộng vùng chiếu sáng bằng việc kết cấu lại đường dây dẫn tín hiệu điều khiển. Đường dây tín hiệu điều khiển này tích hợp với cảm biến nhạy quang, cảm biến chiếm chỗ và lồi vào của hệ thống quản lý năng lượng.

Khoảng điều khiển sáng tối thay đổi tùy từng chấn lưu. Phần lớn chấn lưu điện tử điều khiển mức sáng trong khoảng 10-100% thông lượng ánh sáng phát ra. Cũng có loại cho phép làm mờ đến 1%. Chấn lưu sắt từ loại điều khiển sáng tối cũng có thể điều khiển trong khoảng rộng.

Chấn lưu điện tử còn có những ưu điểm khác như sau:

Tiêu thụ công suất ít hơn

Làm việc không ồn

Làm việc ít nóng hơn

Hệ số công suất cao

Trọng lượng nhẹ hơn

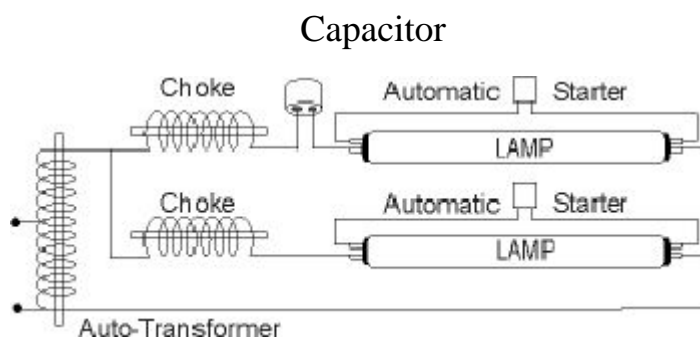
Làm tuổi thọ của đèn lớn hơn

Có khả năng điều khiển sáng tối của đèn (dùng những loại chấn lưu chuyên dụng)

## **1.2.CÁC BỘ KHỞI ĐỘNG CỦA CHẤN LƯU ĐIỆN TỬ.**

Tùy theo cơ chế khởi động có ba loại mạch chủ yếu của chấn lưu điện tử được dùng trong thực tế hiện nay. Ba loại chấn lưu này được phân theo ba kiểu khởi động: Kiểu khởi động do đốt nóng trước, Kiểu khởi động trong chốc lát và kiểu khởi động nhanh. Cùng với việc sử dụng chấn lưu lai và chấn lưu điện tử có thêm hai loại khởi động nữa: Khởi động nhanh cải tiến và kiểu khởi động tức thời của những đèn thuộc loại khởi động nhanh.

### 1.2.1. Khởi động do điện cực được đốt nóng trước (Chấn lưu điện từ).



**Hình 1.2:** Mạch khởi động đốt nóng trước.

Mạch đốt nóng trước được trình bày trên hình 1.2, nó cấp điện để đốt nóng điện cực trước khi đèn khởi động, đây là kiểu dùng đầu tiên để khởi động đèn huỳnh quang. Cần thiết đốt nóng điện cực để thiết lập sự phóng điện trong đèn. Việc đốt nóng trước này được thực hiện bằng tay hay tự động dùng tắc te mắc nối tiếp với chấn lưu. Khi nguồn điện được cấp, tắc te đóng lại và thông qua chấn lưu một dòng điện chạy qua hai điện cực khiến chúng nóng lên. Sau một vài giây để điện cực đạt đến một nhiệt độ nhất định tắc te tự động mở ra. Việc mở của tắc te mà trước đó như đang làm ngắn mạch khiến cho dòng chạy qua khối khí ở trong đèn. Do hai điện cực được đốt nóng, sự phóng điện được thiết lập và đèn phát sáng. Kiểu khởi động này thường dùng cho đèn huỳnh quang loại ống dài và loại thu gọn (công suất từ 4W đến 30W). Đèn ống dài có tắc te ở ngoài, còn đèn huỳnh quang thu gọn có tắc te gắn liền trong đui đèn.

Đèn huỳnh quang ống dài khởi động kiểu đốt nóng trước có thể làm việc với chấn lưu khởi động điều khiển. Chấn lưu này có cuộn riêng để đốt nóng điện cực và không cần đến tắc te nữa.

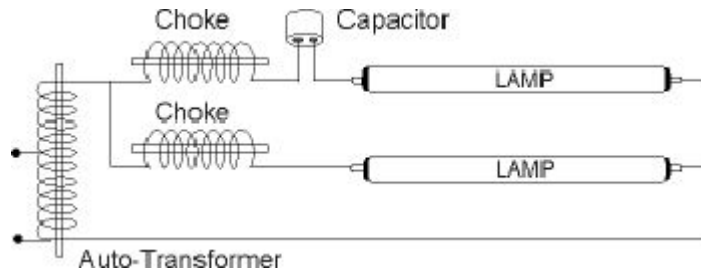
### 1.2.2. Khởi động ngay (Chấn lưu điện từ và điện tử).

Loại đèn này khởi động ngay không cần đến sự trợ giúp của tắc te. Để đạt được điều này chấn lưu cần phải cung cấp thế hở mạch có giá trị gấp đến ba lần so với thế hiệu làm việc danh định của đèn. Cao thế này lấy từ cuộn

biến áp tự ngẫu lớn nằm ngay trong chấn lưu. Kiểu khởi động này khiến cho chấn lưu có kích thước lớn hơn loại chấn lưu điện từ.

Chấn lưu kiểu khởi động ngay dùng cho hai đèn có hai dạng: Mạch kéo co và mạch nối tiếp theo chuỗi.

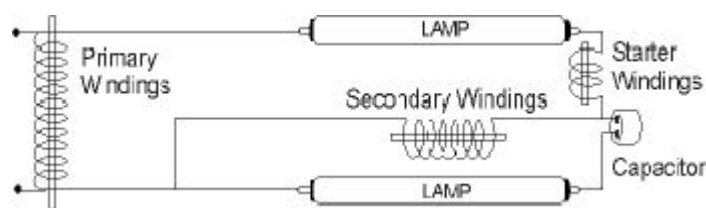
### 1.2.2.a.Mạch kéo co(Chấn lưu điện từ).



**Hình 1.3:** Mạch kéo co khởi động ngay.

Mạch kéo co khởi động ngay khác với mạch khởi động đốt nóng trước ở chỗ nó không có tắc te và thể khởi động lớn. Nó khởi động hai đèn riêng rẽ không phụ thuộc vào nhau. Kiểu khởi động riêng rẽ này khiến chấn lưu lại càng to hơn. Một tụ điện được mắc nối tiếp với một đèn để cải thiện tham số nguồn. Mạch có cuộn cảm mắc nối tiếp với đèn gọi là mạch trễ(kéo), mạch có tụ điện mắc nối tiếp với đèn gọi là mạch trội(co). Do vậy ta gọi mạch trên là mạch kéo co.

### 1.2.2.b.Mạch nối tiếp theo chuỗi(Chấn lưu điện từ).



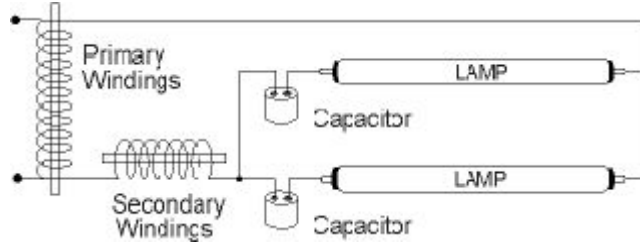
**Hình 1.4:** Mạch nối tiếp theo chuỗi.

Để giảm kích thước, giá thành và cân nặng của chấn lưu kiểu kéo co có một loại mạch chấn lưu khởi động ngay. Trong mạch chấn lưu này hai đèn mắc nối tiếp và chúng mắc nối tiếp với cuộn khởi động đèn.

Trong mạch này cuộn khởi động bật ngay một đèn còn đèn kia tự khởi động sau đấy. Bởi vì hai đèn mắc nối tiếp chấn lưu không cần cấp dòng riêng

cho hai đèn như trường hợp trên làm chấn lưu nhẹ hơn và giảm kích thước đến 1/3 so với loại chấn lưu trên.

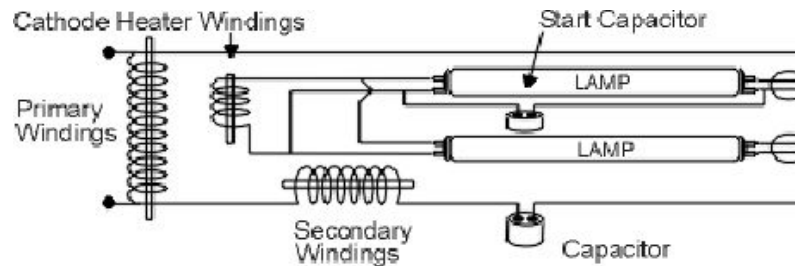
### 1.2.2.c.Mạch khởi động ngay dùng chấn lưu điện tử.



*Hình 1.5: Mạch khởi động ngay dùng chấn lưu điện tử.*

Mạch khởi động ngay dùng chấn lưu điện tử làm việc giống như mạch kéo co cung cấp cao thế để khởi động độc lập hai đèn được mắc song song. Sau đó chấn lưu điều chỉnh dòng qua hai đèn. Kích thước của chấn lưu nhỏ hơn vì chúng thuộc loại chấn lưu điện tử.

### 1.2.3.Khởi động nhanh (Chấn lưu điện tử và điện tử).



*Hình 1.6: Mạch khởi động nhanh.*

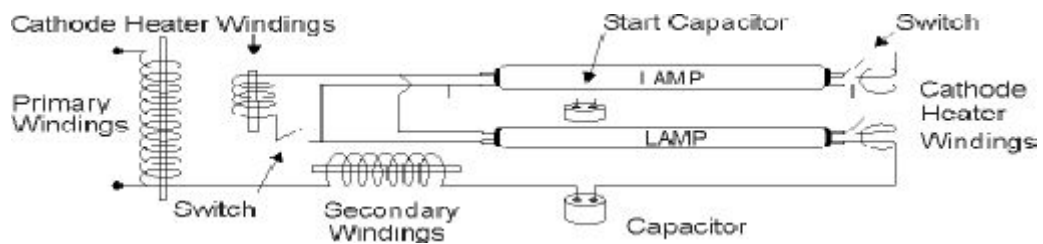
Hệ thống chiếu sáng với mạch khởi động nhanh hiện nay đang được phổ biến và được dùng cho đèn huỳnh quang 1,2m cũng như đèn huỳnh quang thông lượng phát lớn(HO) 800mA và rất lớn (VHO) 1500mA. Điện cực của đèn được đốt nóng tự động bởi một cuộn biến áp riêng trong chấn lưu khiến không cần dùng đến tắc te,tuy vậy cả bộ đèn cần được tiếp đất cẩn thận để đảm bảo đèn được khởi động tốt. Các đèn phải đặt cách nhau 1/2 inch (cho đèn F40T12), 3/4 inch (cho đèn F32T8) hoặc sát nhau (cho đèn 800 mA HO và 1500 mA VHO) trong cùng một chóa đèn để khởi động cho thích hợp.Sau khi đèn đã khởi động các điện cực vẫn được tiếp tục đốt nóng.



Do các điện cực luôn được đốt nóng nên thể hiệu cần thiết để khởi động đèn sẽ nhỏ hơn so với mạch khởi động ngay và làm cho kích thước của chấn lưu cũng nhỏ đi. Ánh sáng của đèn có mạch khởi động nhanh phát ngay lập tức với độ sáng yếu và đạt cực đại trong khoảng 2 giây.

Các đèn thường được mắc nối tiếp, nhưng đôi khi các chấn lưu điện tử cũng được mắc song song.

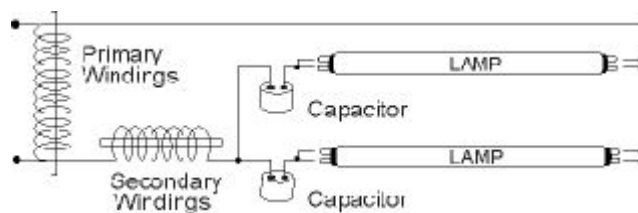
#### 1.2.4. Mạch khởi động nhanh cải tiến (Chấn lưu lai).



**Hình 1.7:** Mạch khởi động nhanh sửa đổi.

Mạch khởi động nhanh cải tiến làm việc giống như mạch khởi động nhanh nhưng tự động ngắt dòng đốt nóng điện cực sau khi đèn đã khởi động. Sau khi sự phóng điện đã được thiết lập thật sự việc đốt điện cực là không cần thiết. Việc ngắt dòng đốt nóng điện cực này giúp tiết kiệm được khoảng 3 watts mỗi đèn.

#### 1.2.5. Mạch khởi động tức thời của đèn khởi động nhanh (Chấn lưu điện tử).



**Hình 1.8:** Mạch khởi động tức thời của đèn khởi động nhanh.

Loại mạch này thường được sử dụng với đèn T8 có mạch khởi động nhanh. Giống như mạch khởi động ngay nói ở trên, chấn lưu của loại mạch này cung cấp thể hồ mạch lớn đặt vào hai điện cực không được đốt nóng trước. Đèn được khởi động độc lập với nhau và được mắc song song với nhau. Tuy nhiên loại mạch khởi động này phá hủy điện cực nhanh hơn loại

mạch khởi động nhanh, thông thường làm giảm tuổi thọ của đèn đến 25% tùy thuộc vào số lần bật tính trên một ngày. Điện cực của đèn T8 được thiết kế đặc biệt để thích ứng với mạch khởi động loại này

Để có thể làm việc được thì các bóng đèn phóng điện (cao áp và hạ áp) phải cần thêm chấn lưu (ballast), thiết bị mồi (bộ kích, starter...). Chức năng của ballast: tạo điện áp cao để mồi sáng đèn và ổn định dòng điện qua đèn khi đèn cháy sáng.

Các loại ballast:

Ballast điện từ (sắt từ): làm việc ở tần số thấp (50-60 Hz). Loại ballast điện từ này gồm một cuộn dây đồng quấn quanh các lõi thép kỹ thuật điện gây nên tổn hao điện và mồi sáng đèn chậm, dẫn đến làm mau hư bóng đèn và chớp tắt nhiều lần làm ảnh hưởng đến các thiết bị điện tử.

Ballast điện từ hiệu suất cao: Ballast điện từ hiệu suất cao hoạt động tương tự như ballast điện từ thông thường cũng ở tần số 50-60Hz, nhưng có thêm một mạch điện tử để loại bỏ điện áp đột nóng điện cực ở đèn khởi động nhanh khi đèn đã hoạt động. Những lá thép kỹ thuật điện mỏng với phẩm chất tốt hơn đã được dùng làm lõi thép, dây đồng với phẩm chất cao hơn được sử dụng làm dây quấn và số lượng vòng dây quấn được sử dụng cũng được tối ưu hoá. Kết quả những yếu tố trên dẫn đến không chỉ đảm bảo tiết kiệm năng lượng mà còn làm cho quá trình vận hành ballast không bị nóng, đồng thời tuổi thọ dài hơn (tuổi thọ đến hơn 15 năm) và tiêu tốn cho bảo trì sẽ thấp hơn.

Ballast điện tử: Ballast điện tử nhận dòng điện với tần số 50÷60 Hz ở cổng vào và đưa ra ở cổng ra dòng điện tần số từ 20÷60 KHz trên mức tiếng ồn có thể nghe được. Trong ballast sử dụng các linh kiện điện tử để điều khiển dòng điện chạy trong mạch chính xác hơn. Điều này sẽ làm giảm được ánh sáng nhấp nháy (dao động), cải thiện được hiệu quả của phosphor đèn và dẫn đến làm tăng quang thông, tăng tuổi thọ bóng đèn, giảm tổn thất điện năng. Hệ số công suất của ballast điện tử khá cao (0,9 – 0,99).

## **CHƯƠNG 2:**

# **XÂY DỰNG CHẤN LƯU SỰ CỐ DỪNG VI ĐIỀU KHIỂN CHO ĐÈN HUỖNH QUANG**

### **2.1.GIỚI THIỆU CHUNG.**

Việc sử dụng vi điều khiển (máy tính nhỏ) trong ứng dụng chiếu sáng đã được đề xuất trong một số hệ thống. Thông thường, chúng được sử dụng cho đầu ra có khả năng điều khiển của chấn lưu nhằm thực hiện chiến lược điều khiển để tiết kiệm năng lượng. Trong bài báo này, vi điều khiển được thiết kế để thực hiện cả hai chức năng kiểm soát và giám sát. Nó được lập trình không chỉ để điều khiển các hệ thống con khác nhau, mà còn tạo một hệ thống hoàn chỉnh tự kiểm tra, để đảm bảo hoạt động chính xác và giảm chi phí bảo trì.

Chức năng của hệ thống chiếu sáng sự cố truyền thống là cung cấp một mức tối thiểu ánh sáng khi mất điện áp lưới. Một module pin được sử dụng để cấp năng lượng cho đèn đèn điện trong trường hợp mất điện áp lưới. Sơ đồ khối đặc trưng của hệ thống như vậy biểu diễn ở hình 2.1(a).

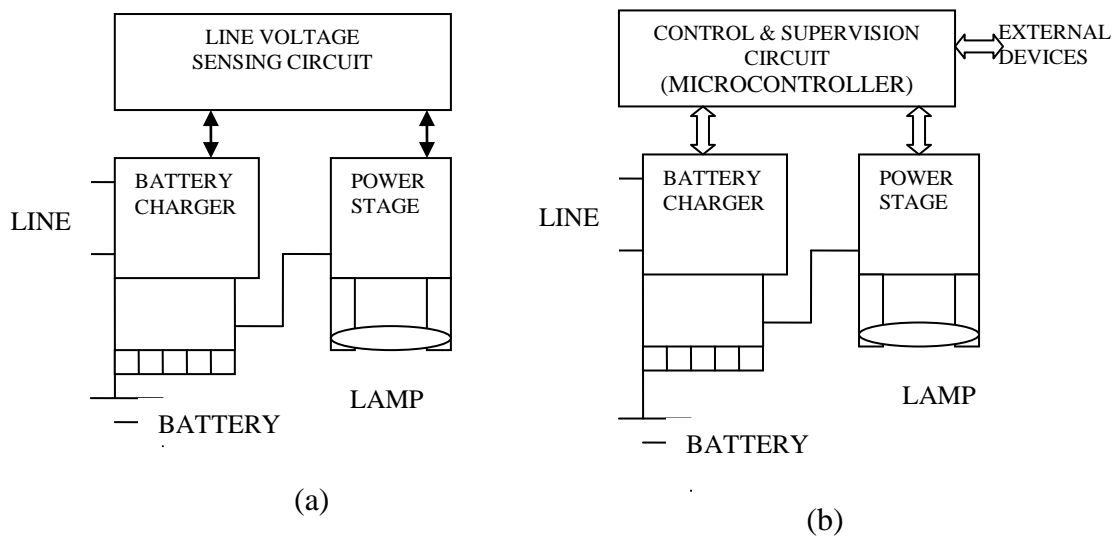
Những sự cố xảy ra như khi sạc pin, đèn bị hư hỏng, mạch khởi động đèn bị hỏng, v v..., cần được phát hiện và được sửa chữa bởi nhân viên được đào tạo. Điều này thường được thực hiện sau khi có sự cố xảy ra như vậy thiếu tự chẩn đoán nên có thể làm giảm khả dụng của hệ thống.

Do đó, việc tự kiểm tra, chẩn đoán, phát hiện lỗi đưa lên màn hình cần được cung cấp để lắp đặt cho hệ thống là yêu cầu khẩn cấp với hệ thống có chất lượng cao. Những tính năng này cải thiện mức độ an ninh, trong khi đó lại giảm chi phí bảo dưỡng.

Ở đây, trình bày một hệ thống chiếu sáng thông minh. Hệ thống có thể tự kiểm tra trạng thái chức năng của mình theo chi kỳ 14 ngày và chuyển kết quả đến một màn hình LED. Ngoài ra, cũng trình bày những ưu điểm khác, ngược với các hệ thống truyền thống.

## 2.2. ĐỀ XUẤT HỆ THỐNG.

Trong hình 2.1 (b) là sơ đồ khối của Chấn lưu cho đèn huỳnh quang được sự cố. Ý tưởng chính là thay thế khối cảm biến điện áp lưới đơn giản thông truyền bằng khối vi điều khiển với chức năng vượt trội. Một mạch mới này cung cấp bộ cảm biến điện áp lưới, kích hoạt biến tần, và giám sát hệ thống, ví dụ như, đèn pin và trạng thái ắc quy, liên lạc ngoại vi, các bậc năng lượng hoạt động....



**Hình 2.1:** Sơ đồ khối của chấn lưu sự cố

(a) Hệ thống truyền thống. (b) Hệ thống đề xuất

Cấu trúc cho ở hình 2.2(b) là rất linh hoạt, cho phép nhiều thiết bị để giao tiếp với một máy tính chủ, đưa lên màn hình trạng thái của mỗi thiết bị ở tất cả thời gian.

Việc lựa chọn các bộ vi xử lý như là thiết bị điều khiển trong một chip duy nhất đã cung cấp tất cả các thiết bị cần thiết cho một hệ thống điều khiển hoàn chỉnh như: CPU, RAM và ROM, A / D à D / A, bộ biến đổi, bộ định thời, các cổng nối tiếp và song song, vv...

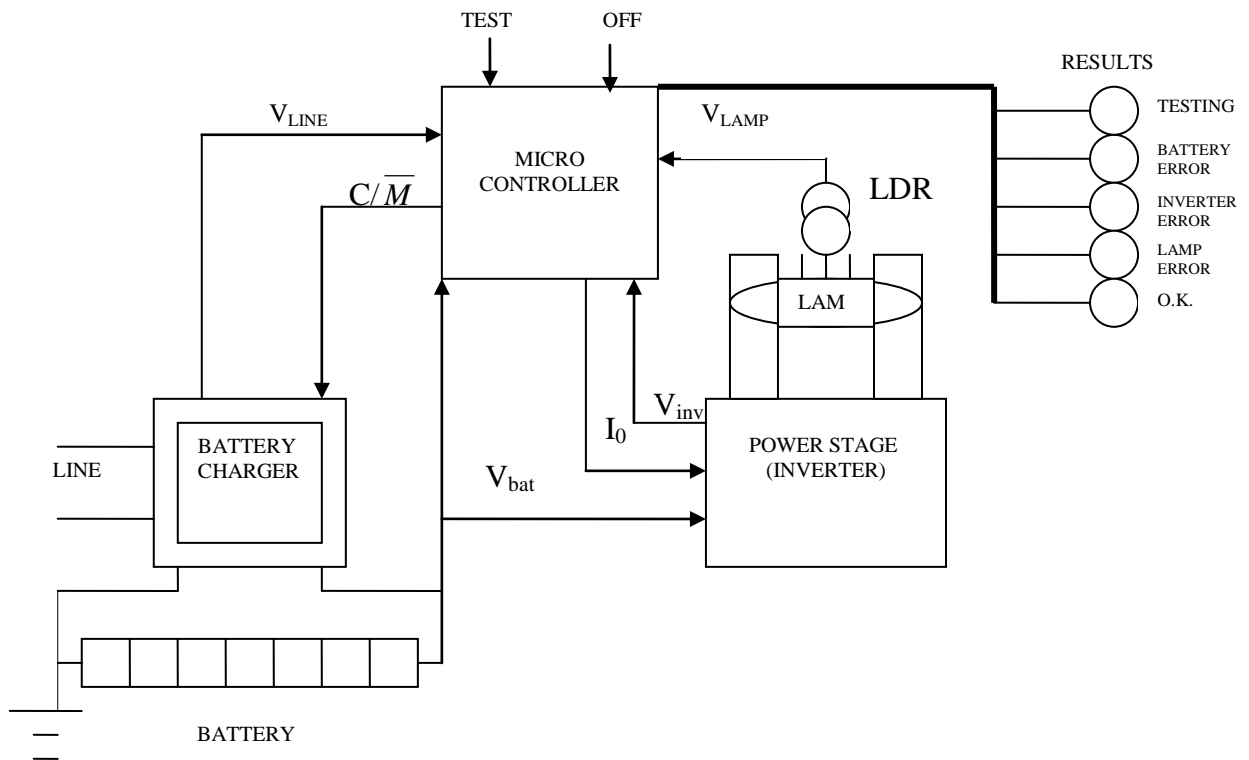
Quá trình thiết kế vi điều khiển bao gồm ba bước cơ bản:

1) Lựa chọn bộ vi điều khiển phù hợp với các chức năng đã được đặt ra

2) Phát triển Phần mềm và phần cứng cho một mẫu thử nghiệm đầu tiên. Trong bước này, phần mềm và phần cứng được kiểm tra bằng một hệ thống tiên tiến. Sử dụng một hệ thống tiên tiến có độ chính xác vượt trội bằng cách thử và gỡ lỗi, từ đó tạo thuận lợi cho quá trình thiết kế kỹ thuật. Một nguyên mẫu đầu tiên sau đó được phát triển với các chương trình và dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ EPROM của vi điều khiển.

3) Khi hệ thống này đã hoàn toàn được gỡ rối, toàn bộ dữ liệu được kết hợp trong một chương trình nhất định và dữ liệu được lưu trong ROM của vi điều khiển. Bước cuối cùng được thực hiện bởi các nhà sản xuất chip.

Mặc dù bộ não của hệ thống sự cố như đã trình bày là một vi điều khiển, phần còn lại của hệ thống này được thực hiện bằng kỹ thuật điện tử công suất. Mục đích thiết kế các thiết bị điện tử công suất là hiệu suất và độ tin cậy cùng với kích thước và trọng lượng tối thiểu, tất cả là đảm bảo giá thành rẻ nhất. Một biến tần đẩy kéo(push-pull), sẽ tạo ra điện áp hoạt động có tần số cao, từ một pin dc điện áp thấp cấp điện cho đèn huỳnh quang, cho ta khả năng phát sáng chất lượng cao mà không có ánh sáng nhấp nháy. Bộ sạc pin là một cầu chỉnh lưu diode cả chu kỳ nối theo nguyên lý flyback, hoạt động ở chế độ dẫn điện không liên tục. Sơ đồ mạch điện này và điều khiển có hệ số công suất cao, độ biến dạng điện áp thấp .



*Hình 2.2 : Sơ đồ khối nguyên mẫu phát*

### 2.3. MÔ HÌNH THỬ NGHIỆM.

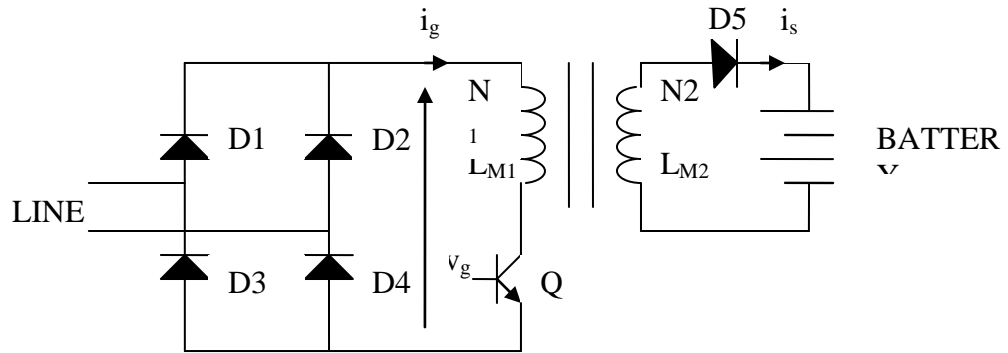
Sơ đồ khối của mô hình thử nghiệm biểu diễn ở hình 2.2 .Ba khối chính và tín hiệu giao diện của nó cũng được thể hiện trong hình này. Mỗi khối cơ bản được trình bày ở phần sau đây.

#### 2.3.1. Bộ sạc pin.

Bộ sạc pin duy trì nạp pin trong trường hợp điện áp lưới bị sụt. Trong các hệ thống chiếu sáng khẩn cấp, không cần thiết phải sử dụng một phương pháp nạp nhanh. Như vậy, pin được sạc khi sử dụng phương pháp chuẩn dựa trên dòng giới hạn  $0.1C$  A, trong đó  $C$  là tỷ lệ đo bằng ampe có giá trị bằng với dung lượng ắc qui cho bằng ampe-giờ (Ah).

Tuy nhiên, tiếp tục nạp ắc qui sau khi ắc qui đã đạt đến trạng thái tối đa sẽ gây ra quá tải, và tất cả các đại lượng vào điện được chuyển thành nhiệt trong các ắc qui. Đây là điều bắt buộc để tránh ắc qui quá tải vì hai lý do: bảo

vệ ắc qui khỏi suy thoái và tiết kiệm năng lượng. Điện áp quá tải của một ắc qui nickel-cadmium thường 1.45V mỗi mô đun.



**Hình 2.3:** Sơ đồ cơ bản của bộ sạc pin

Trạng thái nạp đầy của ắc qui có thể kiểm tra bằng đo điện áp ắc qui. Ngay sau khi ắc qui đã được sạc đầy, bộ vi điều khiển chuyển mạch tới vị trí sạc chậm, giảm dòng điện tới giá trị dòng nhỏ dùng để sạc duy trì ắc qui. Giá trị dòng nhỏ giọt tiêu chuẩn hiện tại là 0.01C A. Vi điều khiển sử dụng kỹ thuật số ở đầu ra  $C/\bar{M}$  cho mục đích này, như sẽ giải thích ở phần sau.

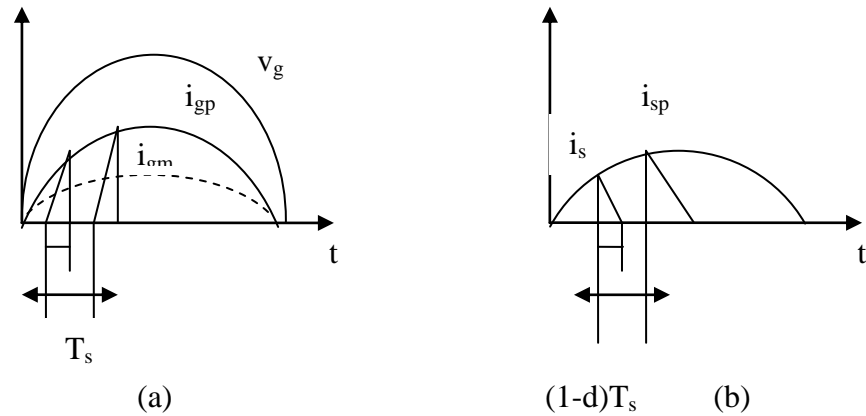
Sơ đồ cơ bản của bộ sạc ắc qui được thể hiện trong hình 2.3. Đây là bộ chỉnh lưu cả chu kỳ theo sơ đồ flyback làm việc ở chế độ dẫn điện không liên tục (DCM) ở một tần số không đổi. Như sẽ chỉ ra ở phần sau ở chế độ hoạt động này, giá trị trung bình của dòng tỷ lệ thuận với dòng điện áp, và bộ biến đổi có tính chất như một tải điện trở trong trường hợp lý tưởng.

1) Phân tích mạch: Đầu tiên điện áp đầu vào mạch  $v_g$  là đầu ra bộ chỉnh lưu, tức là:

$$v_g = V_g |\sin \omega_L t| \quad (1)$$

trong đó  $V_g$  là giá trị cực đại của điện áp và  $\omega_L$  là tần số điện áp lưới

Khi  $Q_1$  đóng, nghĩa là dòng chảy qua cuộn cảm đầu vào là  $L_{M1}$



**Hình 2.4:** Pin sạc dạng sóng

(a) Điện áp và dòng điện đầu vào

(b) Dòng điện đầu ra

Ở đây giả thiết rằng bộ chuyển đổi làm việc ở chế độ DCM, và giá trị đầu của dòng chạy qua cảm kháng bằng không. Khi tần số đóng ngắt lớn hơn nhiều so với các tần số dòng điện, ví dụ, 100kHz cho 50-60 Hz tần số dòng điện chúng ta có thể chấp nhận rằng  $v_g$  điện áp đầu vào là không đổi trong suốt khoảng thời dẫn Q1, và dạng sóng  $i_g$  là một đường thẳng có độ dốc không đổi, như thấy trong hình. 4 (a). Giá trị cực đại của dòng đầu vào trong mỗi khoảng thời dẫn sẽ được tính bằng:

$$i_{gp} = \frac{v_g}{L_{M1}} dT_s \quad (3)$$

Trong đó  $d$  là chu kỳ tải và  $T_s$  là thời gian đóng ngắt. Giá trị trung bình trong khoảng thời gian dẫn có thể được tính như sau:

$$i_{gm} = \frac{1}{2} i_{gp} d = \frac{d^2 T_s}{2L_{M1}} v_g \quad (4)$$

Điều đó có nghĩa là sự thay đổi trong mỗi chu kỳ đóng ngắt và tự lập lại mỗi nửa chu kỳ điện áp lưới. Sử dụng (1) vào (4).

Chúng ta có được:

$$i_{gm} = \frac{d^2 T_s V_g}{2L_{M1}} |\sin \omega_L t| \quad (5)$$



Khi giả thiết chu kỳ làm việc và tần số đóng ngắt không đổi, dòng đầu vào là hình sin và tỷ lệ thuận với điện áp đầu vào. Như vậy bộ chuyển đổi hoạt động như một điện trở tải, giá trị trong đó được cho bởi tỷ số điện áp lưới và dòng lưới  $v_g$   $i_{gm}$  50-Hz

$$R_e = \frac{v_g}{i_{gm}} = \frac{2L_{M1}}{d^2 T_s} \quad (6)$$

Như vậy bộ biến đổi có sơ đồ Flyback làm việc ở chế độ DCM cung cấp cho ta hệ số chỉnh hệ số công suất (PFC) mà không có một vòng phản hồi. Chúng ta cũng đã quan tâm đến vấn đề sạc pin với dòng ra của bộ biến đổi.. Hình 2.4 (b) chỉ ra dòng điện trong một chu kỳ đóng ngắt.. Dòng này chảy qua diode D1 khi transito tắt, cho đến khi năng lượng lưu trữ trong lõi giảm xuống bằng không (khoảng  $t_1$ ). Lúc này điện áp  $V_B$  đầu ra không đổi và có giá trị bằng điện áp ắc qui, khi giả thiết rằng các phần tử là lý tưởng.

Lúc này khoảng  $t_1$  có thể được tính

$$t_1 = \frac{L_{M2}}{V_B} i_{sp} \quad (7)$$

trong đó  $L_{M2}$  là điện cảm ra của bộ biến đổi loại flyback,  $i_{sp}$  là xung dòng ra. Khi nhận vào tính toán mối quan hệ sau đây giữa dòng cực đại và độ tự cảm:

$$i_{sp} = \frac{1}{n} i_{gp} \quad ; \quad \frac{L_{M2}}{L_{M1}} = n^2 \quad (8)$$

trong đó  $n = N_2/N_1$  và thay (3) và (8) vào (7), chúng ta có được

$$t_1 = \frac{ndT_s v_g}{V_B} \quad (9)$$

Giá trị trung bình của dòng ra sẽ là :

$$i_{sm} = \frac{1}{2} i_{sp} \frac{t_1}{T_s} \quad (10)$$

Và thay (1), (3), (8), và (9) vào (10), chúng ta có được:

$$i_{sm} = \frac{d^2 T_s V_g^2}{2V_B L_{M1}} \sin^2 \omega_L t \quad (11)$$

Dựa vào mối quan hệ lượng giác  $\sin 2a = (1 - \cos 2a) / 2$ , chúng ta có thể viết giá trị trung bình dòng ra một cách rõ ràng hơn

$$i_{sm} = I_{sm}(1 - \cos 2\omega_L t) \quad (12)$$

trong đó

$$I_{sm} = \frac{d^2 T_s V_g^2}{4V_B L_{M1}} \quad (13)$$

Vì vậy, dòng điện này bao gồm một dòng một chiều  $I_{sm}$  và một dòng xoay chiều ở tần số gấp 2 lần tần số lưới.

Phương trình (13) cho giá trị trung bình cuối cùng của mạch nạp điện và với biểu thức này, chúng ta có thể dễ dàng tính toán các thông số của bộ biến đổi để cung cấp mức sạc cần thiết cho ắc quy. Tuy nhiên dòng nạp ắc quy có thể biến đổi bằng giá trị trung bình của chu kỳ tải.

Như vậy, chuyển từ dòng nạp định mức tới giá trị dòng duy trì được thực hiện bởi giảm trong chu kỳ làm việc. Các tín hiệu số  $C/\bar{M}$  được sử dụng để cung cấp hai mức độ sạc ắc quy, khi  $C/\bar{M}$  cao, chu kỳ được điều chỉnh tới giá trị đỉnh mức và khi  $C/\bar{M}$  thấp, chu kỳ giảm là để cung cấp dòng duy trì tương ứng. Một vi mạch so sánh được sử dụng để tạo ra điện áp so sánh ở chân 2 của mạch điều khiển bộ chuyển đổi như trong hình 2.5 (a). Có thể suy ra từ (5), sự thay đổi chu kỳ làm việc chỉ tạo ra một xung của dòng đầu vào và dòng đầu vào luôn là hình sin, do đó đảm bảo PFC ở cả hai mức sạc.

Cuối cùng, điều kiện để bảo đảm cho hoạt động chuyển đổi trong DCM là :

$$t_{1\max} < (1-d)T_s \quad (14)$$

kể từ  $t_1$  là sóng sin biến đổi. Thay (9) vào (14), sắp xếp lại.

$$V_B > n \frac{d}{1-d} V_g \quad (15)$$

Phương trình (15) là điều kiện cuối cùng của chế độ dẫn không liên tục. Vì điện áp ắc quy thay đổi phụ thuộc vào phụ thuộc vào khả năng lưu trữ

của nó, chúng ta phải xét giá trị tối thiểu của  $V_B$ , ví dụ, khi ắc qui phóng điện. Đối với ắc qui Ni-Cd, chúng ta sử dụng giá trị 0.9V mỗi tế ắc qui. Sự thay đổi của điện áp lưới cũng phải được tính đến trong trường hợp này, giá trị cực đại phải được sử dụng, thông thường khoảng 125% giá trị danh định.

Trong trường hợp tổng quát có thể đặc trưng các quá trình phóng nạp của ắc qui bằng bảng sau:

**Bảng 2.1** : Đặc trưng quá trình phóng nạp của ắc qui

<i>Trạng thái của ắc quy</i>	<i>Bản cực dương</i>	<i>Dung dịch điện phân</i>	<i>Bản cực âm</i>
Đã được nạp no	$PbO_2$ (oxít chì)	$2 H_2SO_4$ (a xít sun fua ríc)	Pb (chì xốp nguyên chất)
Đã phóng hết điện	$PbSO_4$ (sun fát chì tinh thể nhỏ)	$2 H_2O$ (nước)	$PbSO_4$ (sun fát chì tinh thể nhỏ )

Như vậy, khi phóng điện axit sunfuaric bị hấp thụ để tạo thành sunfat, còn nước thì bị phân hóa ra, do đó nồng độ của dung dịch giảm đi. Khi nạp điện thì ngược lại, nhờ hấp thụ nước và tái sinh ra axit sunfuaric nên nồng độ của dung dịch tăng lên. Sự thay đổi nồng độ của dung dịch điện phân khi phóng và nạp là một trong những dấu hiệu để xác định mức phóng điện của ắc qui trong sử dụng.

### 1) Các phương pháp nạp ắc qui tự động

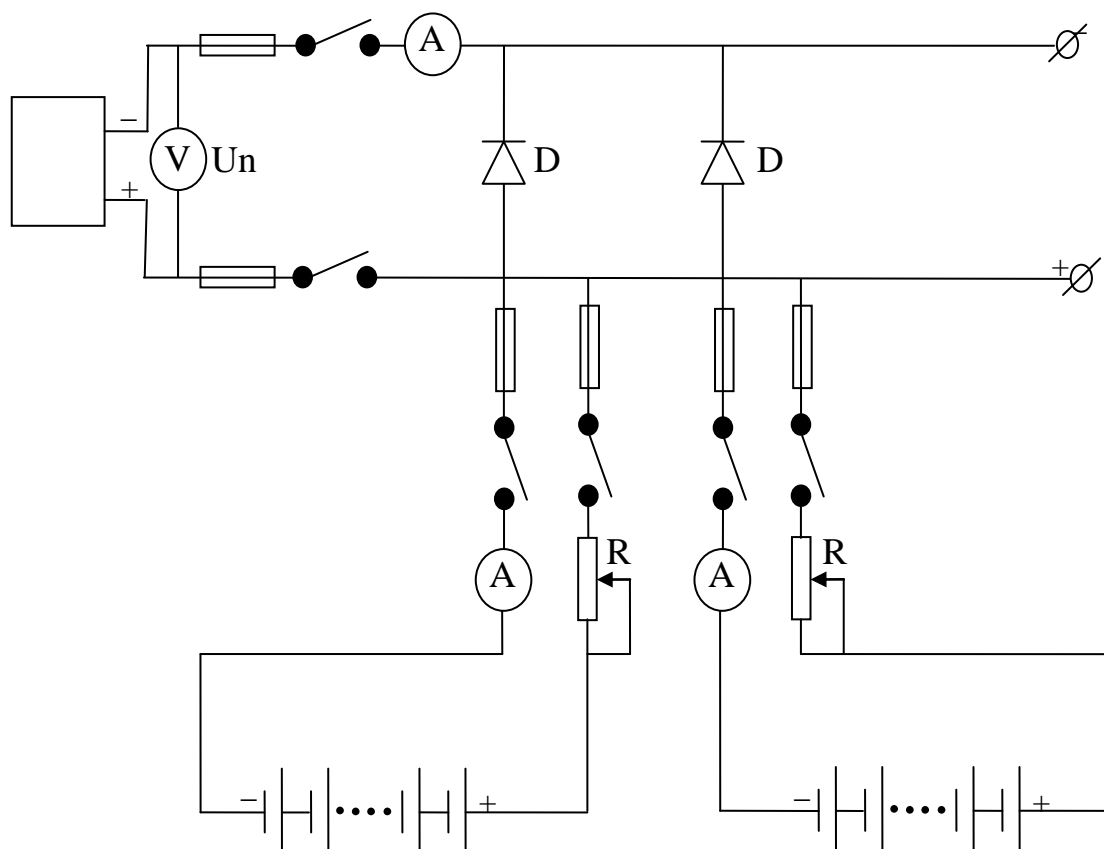
Có 3 phương pháp nạp ắc qui là:

Phương pháp dòng điện

Phương pháp điện áp

Phương pháp dòng áp

## Phương pháp nạp với dòng điện không đổi



**Hình 2.5:** Nạp với dòng điện không đổi.

Đây là phương pháp nạp cho phép chọn được dòng nạp thích hợp cho mọi loại ắc qui, bảo đảm cho ắc qui được no. Đây là phương pháp sử dụng trong các xưởng bảo dưỡng, sửa chữa để nạp điện cho ắc qui hoặc nạp sửa chữa cho ắc qui bị sunfat hóa. Với phương pháp này ắc qui được mắc nối tiếp nhau và phải thỏa mãn điều kiện:

$$U_n \geq 2,7.N_{aq} \quad (16)$$

Trong đó:

$U_n$  - điện áp nạp

$N_{aq}$  - số ngăn ắc qui đơn mắc trong mạch

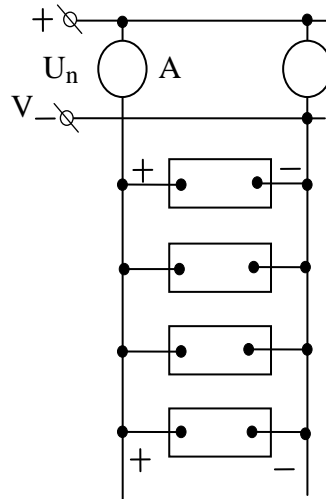
Trong quá trình nạp, sức điện động của ắc qui tăng dần lên, để duy trì dòng nạp điện không đổi, ta phải bố trí trong mạch nạp biến trở  $R$ . Trị số giới hạn của biến trở được xác định theo công thức :

$$R = \frac{U_n - 2,0N_{aq}}{I_n} \quad (17)$$

Nhược điểm của phương pháp nạp với dòng điện không đổi là thời gian nạp kéo dài, người ta sử dụng phương pháp nạp với dòng điện nạp có cùng dung lượng định mức. Để khắc phục nhược điểm thời gian nạp kéo dài, người ta sử dụng phương pháp nạp với dòng điện nạp thay đổi hai hay nhiều nấc.

Trong trường hợp hai nấc, dòng điện nạp ở nấc thứ nhất chọn bằng  $(0,3 \div 0,5)C_{20}$  tức là nạp cường bức và kết thúc ở nấc một khi ắc quy bắt đầu sôi. Dòng điện nạp ở nấc thứ hai là  $0,05C_{20}$

### Phương pháp nạp với điện áp không đổi



**Hình 2.6:** Nạp với điện áp không đổi.

Phương pháp này yêu cầu các ắc quy được mắc song song với nguồn nạp. Hiệu điện thế của nguồn nạp không đổi và được tính bằng  $(2,3V \div 2,5V)$  cho mỗi ngăn đơn. Phương pháp nạp với điện áp không đổi có thời gian ngắn, dòng nạp tự động giảm theo thời gian. Tuy nhiên dùng phương pháp này ắc quy không được nạp no. Vì vậy nạp với phương pháp điện áp không đổi chỉ là phương pháp nạp bổ sung cho ắc quy trong quá trình sử dụng.

### Phương pháp nạp dòng áp

Đây là phương pháp tổng hợp của hai phương pháp trên. Nó tận dụng được những ưu điểm của mỗi phương pháp.

Đối với ắc qui axit : Để đảm bảo thời gian nạp cũng như hiệu suất nạp thì trong khoảng thời gian  $t_n = 16h$  tương ứng với 75 - 80% dung lượng ắc qui ta nạp với dòng điện không đổi là  $I_n = 0,25C_{20}$ . Vì theo đặc tính nạp của ắc qui thì trong đoạn nạp chính thì khi dòng điện không đổi thì điện áp, sức điện động tải ít thay đổi, do đó đảm bảo tính đồng đều về tải cho thiết bị nạp. Sau thời gian 16h ắc qui bắt đầu sôi lúc đó ta chuyển sang nạp ở chế độ ổn áp. Khi thời gian nạp được 20h thì ắc qui bắt đầu no, ta nạp bổ sung thêm 2 - 3h.

Đối với ắc qui kiềm : Trình tự nạp cũng giống như ắc qui axit nhưng do khả năng quá tải của ắc qui kiềm lớn nên lúc ổn dòng ta có thể nạp với dòng nạp  $I_n = 0,1C_{20}$  hoặc nạp cường bức để tiết kiệm thời gian với dòng nạp  $I_n = 0,25C_{20}$ .

Các quá trình nạp ắc qui tự động bị kết thúc khi ngắt nguồn nạp hoặc khi nạp ổn áp với điện áp bằng điện áp trên hai cực của ắc qui, lúc đó dòng nạp sẽ từ từ giảm về không.

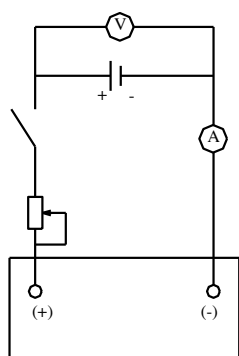
Vì ắc qui là tải có tính chất dung kháng kèm theo sức phản điện động cho nên khi ắc qui đói mà ta phải nạp theo phương pháp điện áp thì dòng điện trong ắc qui sẽ tự động dâng nên không kiểm soát được sẽ làm sôi ắc qui dẫn đến hỏng học nhanh chóng. Vì vậy trong vùng nạp chúng ta phải tìm cách ổn định dòng nạp cho ắc qui.

Khi dung lượng của ắc qui dâng lên đến 80% lúc đó nếu ta cứ tiếp tục giữ ổn định dòng nạp thì ắc qui sẽ sôi và làm cạn nước. Do đó đến giai đoạn này ta lại phải chuyển đến chế độ nạp ắc qui sang chế độ ổn áp. Chế độ ổn áp được giữ cho đến khi ắc qui đã thực sự no. Khi điện áp trên các bản cực của ắc qui bằng với điện áp nạp thì lúc đó dòng nạp sẽ tự động giảm về không, kết thúc quá trình nạp.

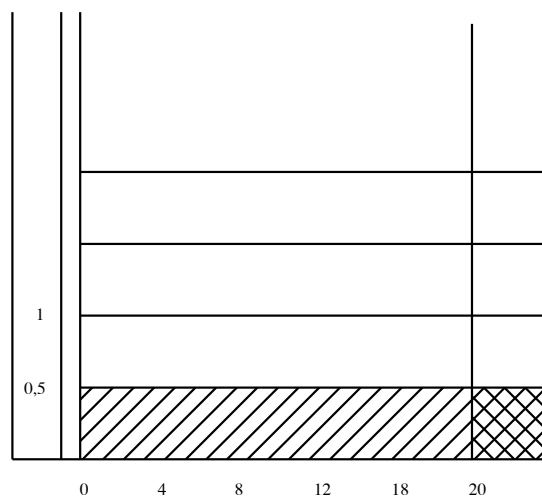
Từ các phân tích trên ta chọn phương pháp nạp ắc qui với dòng điện không đổi.

## 2) Các đặc tính nạp và phóng của ắc quy

### Phân tích quá trình nạp



Sơ đồ mạch nạp



**Hình 2.7** : Nạp bằng dòng điện không đổi.

Trên hình vẽ (H1) là đặc tính nạp bằng dòng điện không đổi, nồng độ dung dịch khi nạp tăng theo quy luật đường thẳng từ 1,11 g/cm<sup>3</sup> đến 1,27g/cm<sup>3</sup> ở cuối quá trình nạp.

Sức điện động E<sub>0</sub> 1,96V ứng với ắc quy coi là phóng hết điện. Khi nạp điện trong lòng các bản cực tạo thành a xít sun fua ric và nồng độ của dung dịch trong các bản cực trở lên đậm đặc hơn nồng độ dung dịch chung, do đó E<sub>aq</sub> khi nạp lớn E<sub>0</sub> một lượng bằng ΔE.

Thế hiệu của ắc quy khi nạp :

$$U_n = E_{aq} + I_n \cdot R_{aq} \quad (1-2)$$

$I_n$  - dòng điện nạp (A)

$U_n$  - Thế hiệu của ắc quy trong quá trình nạp

$R_{aq}$  - điện trở trong của ắc quy

ΔE - Mức chênh lệch sức điện động trong quá trình nạp.

Ở cuối quá trình nạp SĐĐ và thế hiệu  $U_n$  tăng lên khá nhanh cùng với các bọt khí tạo thành trong ắc quy. Khi quá trình nạp kết thúc và chất tác dụng ở các bản cực đã trở lại trạng thái ban đầu, dòng điện  $I_n$  lúc này chỉ còn tác dụng điện phân nước thành ô xi và hiđrô và thoát ra dưới dạng các bọt khí.

Hiện tượng này được gọi là sự "sôi" của ắc quy và đó là dấu hiệu của cuối quá trình nạp.

Sự sôi bắt đầu trong ắc quy khi thế hiệu của mỗi ắc quy đơn tăng tới 2,4V rồi ngay sau đó thế hiệu tăng vọt lên và đến khi đã đạt giá trị tận cùng 2,7V thì ngừng tăng. Điểm này thực chất đã là điểm cuối quá trình nạp và có thể kết thúc nạp ở đây, nhưng thường người ta phải tiếp tục nạp khoảng 3 giờ nữa, khi thấy rằng suốt trong thời gian đó thế hiệu và nồng độ dung dịch của ắc quy không thay đổi thì ắc quy mới được nạp no.

Sau khi ngắt dòng điện nạp, thế hiệu của ắc quy sụt hẳn xuống bằng  $E_{aq}$  và sau một khoảng "nghỉ" (tức là sau khi đã cân bằng nồng độ dung dịch và đã thoát hết bọt khí) ó giảm đến SĐĐ tĩnh cho đến giá trị  $E_0 = 2,11 \div 2,12V$  ứng ới ắc quy đã được nạp no.

Như vậy những dấu hiệu biểu thị mốc cuối cùng của quá trình nạp:

Thế hiệu và nồng độ dung dịch của ắc quy ngừng tăng và chúng phải không thay đổi trong 3 giờ liền.

Điện lượng cung cấp cho ắc quy khi nạp Quảng ninh tính bằng :

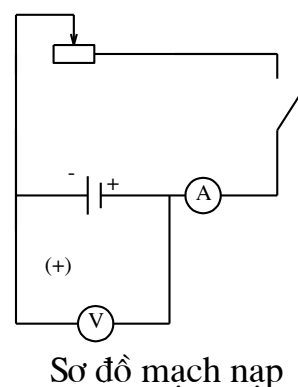
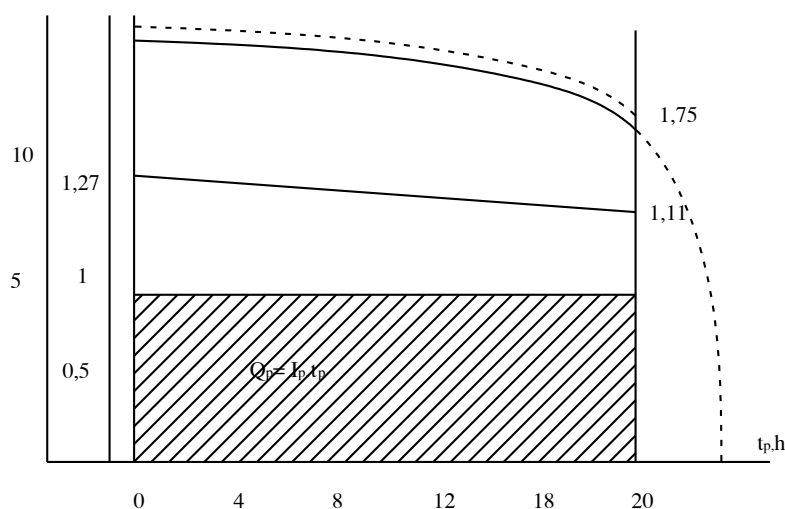
$$Q_n = I_n \cdot T_n (1 - 3) \quad (18)$$

$T_n$  - là thời gian nạp tính đến điểm cuối quá trình nạp.

Trong quá trình ắc quy làm việc do tổn thất về nhiệt và cho quá trình phản ứng hoá học không hoàn toàn lại nên khi nạp phải cung cấp cho ắc quy một điện lượng lớn hơn điện lượng nó có thể sản sinh ra khi phóng điện. Ngoài ra, do phải tiêu tốn thêm năng lượng điện cho việc điện phân nước trong 3 giờ liền nên khi nạp điện lượng cung cấp cho ắc quy cần phải lớn hơn điện dung  $Q$  thu được trong quá trình phóng khoảng 10 ÷ 15% nữa ( đặc trưng bằng phần gạch vuông trên hình vẽ )



## Quá trình phóng



**Hình 2.8 :** Đặc tính phóng của ắc qui.

Trên hình là sơ đồ phóng và đặc tính phóng của ắc quy axit quá trình phóng cũng được phân tích tương tự như trên, trong đồ án này ta chỉ quan tâm đến phương pháp nạp điện cho ắc quy vì vậy ở đây ta không cần nêu chi tiết về đặc tính phóng của ắc quy axit.

### 3) Tính toán chọn ắc qui

Ta sẽ chọn loại ắc qui axit loại 12V, điện trở trong  $R_{aq} = 1,54\Omega$ . Điện áp  $U_C$  chính là điện áp nạp cho ắc qui.

Khi đó

$$E = 12V$$

$$R_{aq} = 0,09$$

$$U_p I_p = P$$

$$\text{Mà} \quad U_p = E - I_p \cdot R_{aq} = 12 - 1,54 \cdot I_p$$

$$\text{Suy ra} \quad (12 - 1,54 \cdot I_p) \cdot I_p = 20W$$

$$\text{Suy ra} \quad I_p = 5,33 \text{ A}$$

Gọi  $C$  là dung lượng thực tế của ắc qui, để đảm bảo ắc qui hoạt động bình thường ta phải hệ số dự trữ là 1,5

$$C = 1,5 \cdot I_p \cdot t_{\text{phóng}} = 1,5 \cdot 5,33A \cdot 0,5h = 4Ah$$

Để cho bộ chỉnh lưu nhỏ gọn ta chọn dòng nạp nhỏ hơn nhiều so với dòng phóng, điều đó có nghĩa là thời gian nạp lớn hơn nhiều so với thời gian phóng, ta chọn thời gian nạp là 10h

Khi đó :  $C = I_n \cdot t_{\text{nạp}} = 3 \cdot I_p \cdot t_{\text{phóng}} = 4\text{Ah}$ , Mà  $t_{\text{nạp}} = 10\text{h} \rightarrow I_n = 0,533\text{A}$

#### 4) Tính toán máy biến áp.

##### Mạch từ :

Chọn mạch từ chữ E và chữ I ghép lại, tiết diện trụ được tính theo công

thức kinh nghiệm  $Q = K \cdot \sqrt{\frac{S}{c \cdot f}}$  (cm<sup>2</sup>)

Trong đó :  $K = 4 \div 5$  Nếu là máy biến áp dầu

$K = 5 \div 6$  Nếu là máy biến áp khô

S - Công suất biểu kiến của máy biến áp (kVA, VA)

c - Số trụ

f- Tần số nguồn điện xoay chiều

Ta sử dụng máy biến áp khô, lấy  $K = 6$  có  $Q = 5 \cdot \sqrt{\frac{5840}{3 \cdot 50}} = 31$  (cm<sup>2</sup>)

Chọn lõi thép có tiết diện 31cm<sup>2</sup> làm bằng vật liệu sắt từ dày 0.6mm, lá thép dập hình chữ U và chữ I ghép lại. Tùy thuộc vào việc chọn lá thép mà có kích thước lõi.

Số vòng/volt được tính theo công thức:

$$W_0 = \frac{K}{Q} = \frac{50}{31} = 1,61 \text{ (vòng/volt)}$$

Số vòng cuộn sơ cấp :

$$W_1 = U_1 \cdot W_0 = 220 \cdot 1,61 = 354 \text{ (vòng)}$$

Số vòng cuộn thứ cấp :

$$W_2 = W_0 \cdot U_2 = 160 \cdot 1,61 = 257 \text{ (vòng)}$$

Tiết diện dây quấn :

$$I_1 = 26,2 \text{ (A)}$$

$$I_2 = 36,5 \text{ (A)}$$

Chọn mật độ dòng điện :  $J_1 = J_2 = 2,75 \text{ ( A/mm}^2\text{)}$

$$\text{Có } Q_1 = \frac{I_1}{J} = \frac{26,2}{2,75} = 9,5 \text{ ( mm}^2\text{)}$$

$$Q_2 = \frac{I_2}{J} = \frac{36,5}{2,75} = 13,2 \text{ mm}^2$$

Đường kính dây quấn sơ cấp :

$$d_1 = \sqrt{\frac{4q_1}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 9,5}{3,14}} = 3(\text{mm})$$

Đường kính dây quấn thứ cấp:

$$D_2 = \sqrt{\frac{4q_2}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 13,2}{3,14}} = 4(\text{mm})$$

Tra sách “điện tử công suất” chọn dây:

Dây quấn sơ cấp chọn:

Đường kính  $d_1 = 3,28 \text{ ( mm )}$

Trọng lượng dây  $G = 75,1 \text{ ( g/m )}$

Điện trở dây quấn :  $R = 0,00132 \text{ (}\Omega\text{/m)}$

Dây quấn thứ cấp chọn:

Đường kính  $d_2 = 4,1 \text{ ( mm )}$

Trọng lượng dây  $G = 117 \text{ ( g/m )}$

Điện trở dây quấn :  $R = 0,00207 \text{ (}\Omega\text{/m)}$

Các mạch Bộ sạc ắc qui sử dụng trong các mẫu thử nghiệm ánh sáng. Chúng ta đã sử dụng nhiều công ắc qui Ni-Cd. Biến áp được thực hiện bằng sử dụng một lõi Siemens E30/N27 , và cuộn dây được đặc biệt lưu ý khi thực hiện để có cảm kháng tản nhỏ nhất.. Các cuộn dây sơ cấp và thứ cấp được xen kẽ nhằm làm giảm cảm kháng tản cũng như sự tiêu tán ký sinh. Do vậy để phù hợp với yêu cầu bài toán và thực hiện chức năng điều khiển, ta chọn 2 Biến áp : Biến áp chỉnh lưu và Biến áp nghịch lưu đều có cùng thông số 12V,3A.

Chúng ta có thể thấy rằng nó chứa một mức độ dòng chiều và một

xoay chiều tại 100Hz (tần số dòng là 50 Hz) với các mẫu thử nghiệm so sánh với các giới hạn xác định theo tiêu chuẩn IEC 555-2 loại C cho thiết bị chiếu sáng trên 25W [5,15]. Độ méo sóng hài tổng (THD) được đánh giá bằng cách sử dụng phương trình sau đây:

$$THD(\%) = \frac{\sqrt{I_2^2 + I_3^2 + I_4^2 + \dots + I_n^2 + \dots}}{I_1} 100 \quad (16)$$

$I_1$  là thành phần cơ bản của dòng đầu vào và  $I_n(n > 2)$  là cho những hài khác nhau của dòng điện đầu vào. Sử dụng (16) với các giới hạn được thành lập theo IEC 555-2 lớp C, THD tối đa là 32% thu được. Độ THD của mẫu thử nghiệm là khá cao do sự không liên tục dòng đầu vào tần số cao.

Tuy nhiên, các giới hạn IEC cũng được thỏa mãn. Ngoài ra, bộ sạc ắc qui thực hiện chức năng cảm biến điện áp lưới. Với mục đích này, các tín hiệu analog một chiều VLINE được tạo ra bằng cách sử dụng một cuộn dây phụ thứ cấp trong các máy biến áp của bộ biến đổi dạng flyback, tiếp theo là một bộ chỉnh lưu và một bộ lọc RC điều chỉnh để cung cấp đủ thời gian không đổi. Một diode zener còn được sử dụng để tránh quá điện áp tại đầu vào vì điều khiển có thể gây hư hỏng nó.

### 2.3.2. Tầng công suất đèn.

Tầng công suất đèn được thực hiện chức năng điều khiển đèn huỳnh quang trong trường điện áp lưới giảm xuống dưới giá trị tối thiểu. Hai tín hiệu khác trong giai đoạn này như sau .

$V_{INV}$  : Thông qua tín hiệu tương tự dc, vi điều khiển kiểm tra hoạt động chính xác của tầng công suất đèn. Tín hiệu này được tạo ra bằng chỉnh lưu và lọc điện áp đầu ra của cuộn dây thứ cấp máy biến áp đẩy kéo(push-pull). Vì vậy, nó tỷ lệ thuận với giá trị trung bình(rms) của dạng sóng vuông điện áp cung cấp bởi các biến tần cho các hộp cộng hưởng. Nếu mạch điều khiển bộ biến đổi hoặc các bóng bán dẫn công suất lỗi, giá trị  $V_{inv}$  sẽ thay đổi và được phát hiện bởi vi điều khiển.

$V_{LAMP}$ : Một tín hiệu tương tự khác được sử dụng bởi vi điều khiển để đo quang thông của đèn. Do đó, một ánh sáng phụ thuộc vào điện trở (LDR) được sử dụng như một cảm biến quang.

Thiết bị này được thực hiện bởi Philips từ sunfua-cadmium và có điện trở khi tối lớn hơn  $10M\Omega$  và điện trở khi sáng có giá trị từ  $30-300\Omega$  (phần số là 2322 600 9500). Tốc độ hồi phục của LDR này khoảng  $200k\Omega/s$ , nó đủ cao để được sử dụng trong các ứng dụng này.

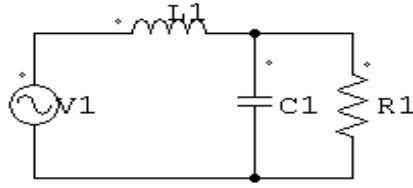
Mạch điều khiển đèn huỳnh quang là một biến tần đẩy-kéo tiếp theo là một mạch cộng hưởng LC.

Mạch này thỏa mãn tất cả các điều kiện cần thiết để điều khiển các đèn huỳnh quang.

1) đánh lửa: Một điện áp cao có thể dùng để đánh lửa đèn. Khi đèn này không bắt lửa, điện trở giữa các điện cực là rất cao. Điều này có nghĩa rằng mạch cộng hưởng không bị nghẹt, do đó, điện áp đèn có thể tăng lên, vì thế đạt được điện áp đánh lửa bằng cách đưa tần số hoạt động gần với tần số cộng hưởng. Ngoài ra, các điện cực được làm nóng thông qua hiện tượng cộng hưởng, khi đạt được một điện áp đánh lửa thấp hơn và tuổi thọ bóng đèn dài hơn vì tránh được hư hỏng cho các điện cực.

2) Trạng thái hoạt động ổn định: Mạch này giới hạn dòng ổn định của đèn tới giá trị định mức (hàm chấn lưu) hiện nay mạch giới hạn trạng thái ổn định các đèn với giá trị danh định của nó (chức năng chấn lưu).

3) Điều khiển đối xứng: đèn này được cung cấp bởi dòng điện xoay chiều yếu tố đỉnh thấp, do đó nâng cao tuổi thọ bóng đèn. Hơn nữa, đèn được điều khiển với tần số cao (khoảng  $80kHz$ ) nên hiệu quả phát sáng cao hơn đèn huỳnh quang hoạt động ở  $20 kHz$ ; sự gia tăng hiệu quả phát sáng ở tần số này là khoảng 10% . Điều này rất quan trọng trong một hệ thống khẩn cấp, vì rằng khả năng năng lượng của ắc quy bị hạn chế. Ngoài ra, do nguồn cung cao tần nên tạo yếu tố ánh sáng nhấp nháy rất thấp so với các hoạt động 50-60 Hz.



**Hình 2.9:** Mạch điện tương đương điều khiển đèn.

Phân tích mạch: Mạch điện tương đương để cấp điện cho đèn. Đèn đã được mô hình hóa như một trở kháng [4]. Mặc dù các điện áp đầu ra của biến tần là một sóng vuông, để đơn giản cho phân tích ta chỉ xét các thành phần cơ bản. Việc chuyển đổi điện áp như là một hàm của tần số định mức  $\Omega$  với các giá trị Q khác nhau trong đó:

$$\Omega = \frac{\omega}{\omega_R}; Q = \frac{R}{Z_B}; \omega_R = \frac{1}{\sqrt{LC}}; Z_B = \sqrt{\frac{L}{C}} \quad (17)$$

Ở đây  $\omega_R$  là tần số cộng hưởng,  $Z_B$  là tổng trở, và Q là tải định mức.

Điện áp đầu ra của mạch được xác định như sau:

$$V_0 = \frac{V}{\sqrt{\frac{\Omega^2}{Q^2} + (\Omega^2 - 1)^2}} \quad (18)$$

Điện áp đánh lửa  $V_{ig}$  và dòng đốt nóng  $I_h$  dễ dàng tính khi giả thiết rằng các đèn trước khi đánh lửa là một mạch hở ( $Q = \infty$ ) chúng ta có được:

$$V_{ig} = \frac{V}{\Omega^2 - 1}$$

$$I_h = \frac{V}{X_L - X_C} = \frac{V}{X_C(\Omega^2 - 1)} \quad (19)$$

Trong đó:

$$X_L = \omega L \quad ; \quad X_C = \frac{1}{\omega C} \quad (20)$$

là cảm kháng và dung kháng tương ứng ở một tần số gần cộng hưởng.

Bây giờ Chúng ta có thể tính toán đèn ở chế độ hoạt động ổn định. Giả

thiết rằng hoạt động gần cộng hưởng ( $\Omega = 1$ ), ta có được:

$$I_L = \frac{V_0/\Omega = 1}{R} = \frac{VQ}{R} = \frac{V}{Z_B} \quad (21)$$

Từ đây thấy rằng khi hoạt động gần cộng hưởng, tính chất đầu ra của biến tần như một nguồn dòng điện lý tưởng. Dòng điện qua đèn có thể được duy trì không đổi mà không có một vòng phản hồi. Điều này giảm thiểu số lượng các thành phần được sử dụng trong hệ thống, do đó làm cho mạch này rất phù hợp cho các hệ thống thương mại. Từ (19) và (21), các thông số mạch có thể dễ dàng tính toán để có được hoạt động chính xác cho quá trình đánh lửa đèn và điều kiện ổn định.

### 2.3.3. Vi điều khiển.

Các chức năng điều khiển và giám sát được thực hiện bởi vi điều khiển. Đối với chức năng này, vi điều khiển sử dụng một số tín hiệu tương tự và tín hiệu số có trong nó và các phần còn lại của hệ thống, tức là, bộ sạc ắc qui, biến tần, đèn, và module ắc qui, như hình 2.3.

Việc lựa chọn một vi điều khiển như là một yếu tố giám sát, thay vì các giải pháp khác các hệ thống vi xử lý, các thiết bị logic lập trình (PLD này), viếc áp dụng mạch tích hợp (ASIC)], dựa trên sự linh hoạt tuyệt vời của nó, thời gian phát triển thấp, tính công suất cao, và giảm kích thước. Một lợi thế quan trọng là tiết kiệm chi phí cho khối lượng lớn.

Chúng ta đã lựa chọn bộ vi điều khiển PIC16F684. Đây là một vi điều khiển rất mạnh mẽ, và nó đã được lựa chọn cho mục đích xây dựng mẫu thử để phát triển mục tiêu đề ra.

Để có được một phiên bản cuối cùng trong công nghiệp, một chi phí thấp bộ vi điều khiển 2.4.b sẽ đầy đủ.

Như có thể thấy trong hình. 9, các vi mạch PIC16F684 có các tính năng sau đây:

Độ rộng BUS dữ liệu : 8 bit.

Độ rộng từ lệnh : 14 bit.

Được thiết kế theo kiến trúc RISC-Harvard, năng suất cao, tiết kiệm năng lượng.

Tập lệnh đơn giản nhưng mạnh mẽ, bao gồm 35 lệnh, đa số thực hiện chỉ với 1 chu kỳ máy. Có khả năng thực hiện tối đa 5 triệu lệnh trong 1 giây (5MIPs) tương ứng với thạch anh 20MHz.

Dải tần số xung clock từ 0-20MHz.

Điện áp hoạt động rộng, từ 1.8V đến 5.5V DC.

Bộ nhớ: gồm 3 loại bộ nhớ được tách biệt với nhau: Flash, RAM và EEPROM. Hiện nay đa số VĐK PIC đều có bộ nhớ chương trình là Flash trong khi loại bộ nhớ chỉ lập trình 1 lần (OTP) hầu như ít thông dụng. Bộ nhớ chương trình của PIC Midrange tương đối khá lớn, từ 1K-8K từ lệnh.

PIC Midrange có nhiều kiểu chân khác nhau như SSOP, SOIC, PDIP, TQFP... với số chân là 14 chân

Port vào ra (I/O Port) : PIC Midrange có tối đa 5 Port vào ra là A, B, C, D, E. Tùy con PIC mà số lượng chân I/O nhiều hay ít.

Ngoại vi được tích hợp khá nhiều, chẳng hạn : Bộ biến đổi tương tự-số (Analog to Digital Convertor), Bộ So sánh-bắt giữ- Điều chế độ rộng xung (CCP), Bộ giao tiếp nối tiếp (SPI, I2C, UART), Bộ giao tiếp song song (PSP, chỉ có ở PIC 40 chân), Bộ điều khiển LCD (PIC16F91x), Các Bộ định thời...

Một tính năng mà chúng ta không sử dụng trong các mẫu thử nghiệm, nhưng có thể là một số hệ thống chiếu sáng khẩn cấp với một máy tính giám sát.

Đơn vị vi điều khiển phải thực hiện các nhiệm vụ vật lý sau đây:

1. Tiếp tục hiển thị điện áp lưới và kích hoạt bộ biến tần trong trường hợp sự cố.
2. Sạc ắc qui theo phương pháp mô tả trước đây;
3. Định kỳ kiểm tra hệ thống. Cứ 14 ngày, hệ thống phải được đặt trong tình



trạng khẩn cấp và tất cả các giai đoạn phải được kiểm tra. Kết quả kiểm tra sẽ được hiển thị cho bất kỳ lỗi nào.

4. Hệ thống phải thoát khỏi tình trạng khẩn cấp khi có yêu cầu của một người bên ngoài thông qua tín hiệu số OFF, như trong hình 2.2

Khi lưu ý tới những vấn đề này, thiết bị lập trình đã được phát triển khi sử dụng ngôn ngữ máy và sau đây là một cách tiếp cận lập trình mô-đun, trong đó mỗi chương trình con thực hiện một nhiệm vụ vật lý.

Các module chương trình khác nhau và chức năng của nó như sau:

MAIN(CHÍNH): trong phần này, việc khởi tạo các cổng cấu hình, đăng ký, và truy cập được thực hiện. Việc ngắt khác nhau được lập trình và chế độ tiết kiệm điện (WAIT) được chọn. Trong chế độ này, việc thực hiện chương trình được dừng lại và hoạt động lại được thực hiện bằng một ngắt.

INTERRUPT(Gián đoạn-ngắt): đây là chương trình bộ phận(section) quan trọng nhất, vì nó quyết định rời bỏ chế độ WAIT và thực hiện các thủ tục con khác. Các biến khác nhau được liên tục kiểm tra, và vi điều khiển hoạt động dựa trên kết quả, ví dụ như, trở về chế độ đợi, kích hoạt bộ biến tần (thông qua tín hiệu  $I_0$ ), thay đổi tỷ lệ (thông qua tín hiệu  $C/\overline{M}$ ), vv...

LINEFAIL: module này nhận chương trình điều khiển khi xuất hiện một sự cố ở điện áp lưới, nghĩa là, khi tín hiệu  $V_{LINE}$  vượt quá giới hạn của nó. Kết quả là bộ biến tần hoạt động cho đến khi điện áp lưới phục hồi giá trị tối thiểu của nó hoặc điện áp ắc quy thấp hơn giá trị xả cuối, như vậy ắc quy đã phóng hết.. Trong cả hai trường hợp này, biến tần được ngắt và điều khiển được quay trở lại bằng vùng INTERRUPT.

Sự kết thúc của điện áp phóng điện được chọn là thấp nhất có thể theo khuyến nghị của nhà sản xuất ắc quy để tận dụng tối đa dung lượng hữu dụng của ắc quy. Giá trị 0,9 V cho mỗi tế bào được sử dụng. Bộ vi điều khiển cảm biến điện áp tức thời ắc quy và truyền đến bộ biến tần đưa nó về trạng thái ngắt khi điện áp ắc quy đạt giá trị ngắt cuối cùng.. Tiếp tục phóng điện sau khi

dung lượng các tế bào thấp nhất đã đạt đến 0 V sẽ gây ra sự đảo ngược của điện áp đầu cuối của tế bào, bởi vì các tế bào của ắc quy được mắc nối tiếp nhau. Điều này thường sẽ cho kết quả là tạo các hydrozen và sẽ phá hủy tế bào.

CONV(Biến đổi): đây là một phần phụ trợ, trong đó một số chuyển đổi tương tự sang số được sử dụng trong các module thực hiện khác nhau. Hệ thống chuyển đổi tương tự sang số của PIC16F684 sử dụng tất cả các tụ điện với một kỹ thuật phân phối lại cho chuyển đổi. Các A / D là một hệ thống 8-kênh 8-b- chuyển đổi xấp xỉ hiệu quả với  $\pm 1/2$  độ chính xác bit. Bởi vì các kỹ thuật phân phối lại, không có mẫu bên ngoài và mạch giữ mạch được yêu cầu.

Trong ứng dụng này, các A / D cho cấu hình hệ thống thực hiện chuyển đổi trên mỗi kênh trong nhóm của bốn kênh PE0-3. Kết quả được lưu trữ trong bốn bộ ghi gọi là ADR1-4, nếu có yêu cầu một lần chuyển đổi, các A / D hệ thống cần 32 chu kỳ đồng hồ để thực hiện mỗi chuyển đổi kênh, tức là tổng thời gian 128 chu kỳ đồng hồ để viết bốn kết quả vào địa chỉ đăng ký. Trong mẫu thử, với một tần số đồng hồ 1 MHz, điều này có nghĩa là  $32\mu s$  cho mỗi chuyển đổi kênh và tổng số  $128\mu s$  cho bốn kênh.

TIMER(bộ định thời): module này được gọi bởi INTERRUPT(gián đoạn). Nó đếm thời gian từ thử nghiệm cuối cùng trong ngày. Khi đạt đến một giá trị là 14 ngày, các mô-đun tiếp theo (TEST) sẽ được thực hiện.

TEST(Kiểm tra): Nó thực hiện việc kiểm tra các giai đoạn chính. Theo đó Biến tần được hoạt động cho một phút và các tín hiệu ( $V_{BAT}$ ,  $V_{INV}$ ,  $V_{LAMP}$ ) được đo. Từ các giá trị này, vi điều khiển xác định nếu một tầng bị hư hỏng. Cuối cùng, kết quả chuyển giao cho các màn hình hiển thị LED.

Vi điều khiển này thường được đặt trong một chế độ sẵn sàng giảm tiêu thụ năng lượng gọi là chế độ chờ. Một gián đoạn thực được lập trình được thực hiện khoảng 65 ms, đưa vi điều khiển vào chế độ hoạt động bình thường. Chuyển đổi A / D sau đó được thực hiện, kiểm tra bốn biến tương tự.

Bằng cách này, các biến tương tự được đo trong khoảng 62 ms vì thời gian chuyển đổi là 0,13 ms. Nếu một độ sụt điện áp lưới được phát hiện, vi điều khiển đặt tín hiệu số ra  $I_0$ , vào trạng thái cao, kích hoạt các biến tần, nếu không, đầu ra này được duy trì ở trạng thái thấp. Trong thời gian thực gián đoạn, vi điều khiển cũng kiểm tra điện áp ắc qui để tạo ra giá trị đầy đủ cho các tín hiệu  $C/\overline{M}$ , kiểm soát tốc độ sạc của ắc qui.

Đối với thiết kế chương trình, nhiệm vụ chính là kích hoạt biến tần trong trường điện áp lưới sụt, chương trình con sau đó hoặc được hủy bỏ hoặc chuyển đến vùng LINEFAIL.

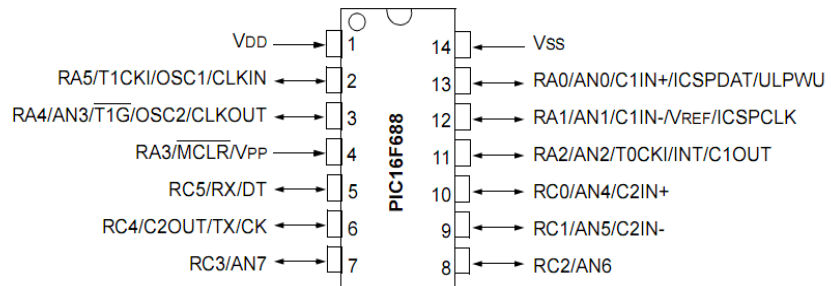
## CHƯƠNG 3:

# XÂY DỰNG MÔ HÌNH VẬT LÝ HỆ THỐNG CHẤM LƯU SỰ CÓ DÙNG VI ĐIỀU KHIỂN CHO ĐÈN HUỖNH QUANG

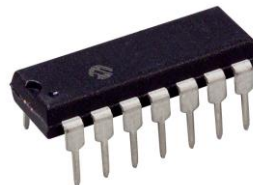
### 3.1. XÂY DỰNG SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH.

#### 3.1.1. Giới thiệu các linh kiện chính sử dụng trong mạch.

Trong mạch ta sử dụng PIC16F688 có cấu tạo 14 chân, ADC 10bit, 4K word.



*Hình 3.1: Sơ đồ chân của PIC 16F688*



*Hình 3.2 : Hình dạng thực tế của PIC 16F688*

Rơ le SPDT : Bộ chuyển mạch đơn cực hai vị trí

Thông số kỹ thuật:

OMRON G2R-1-E-T130 SPDT 12Vdc Relay

Coil: 12Vdc, 275 Ohm, 43.6mA Current

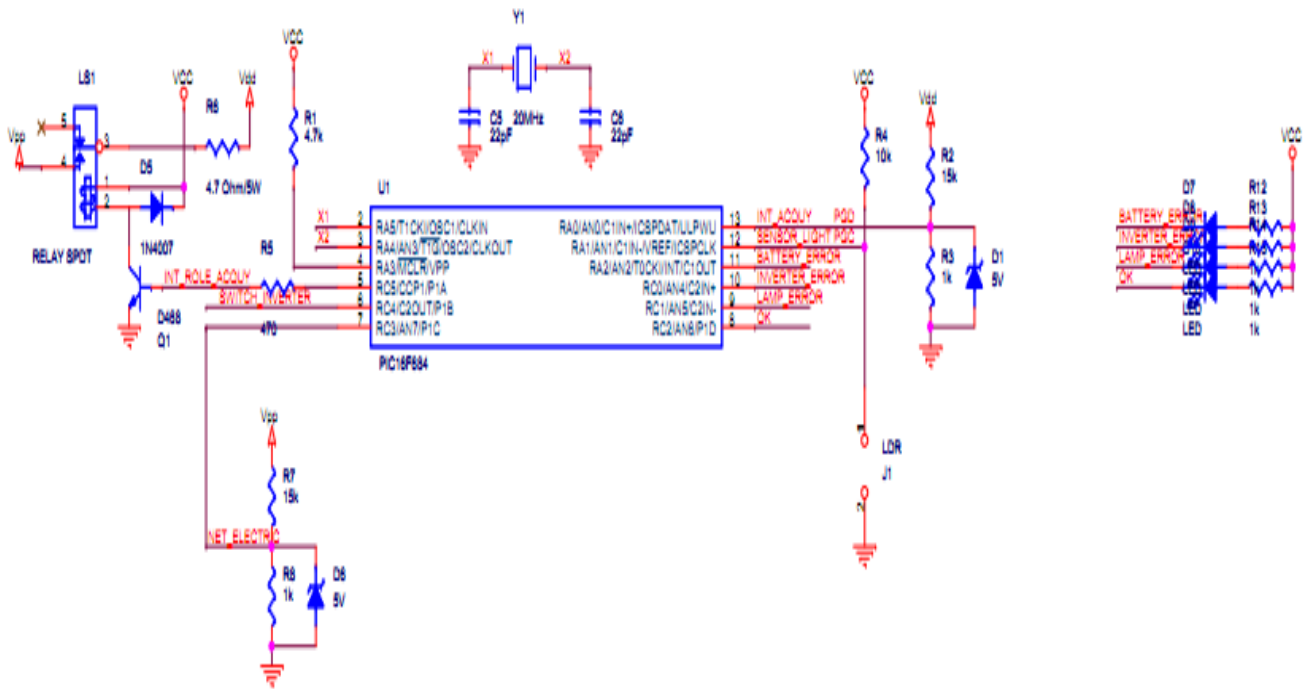
Power Consumption approx .53W

16A 30Vdc

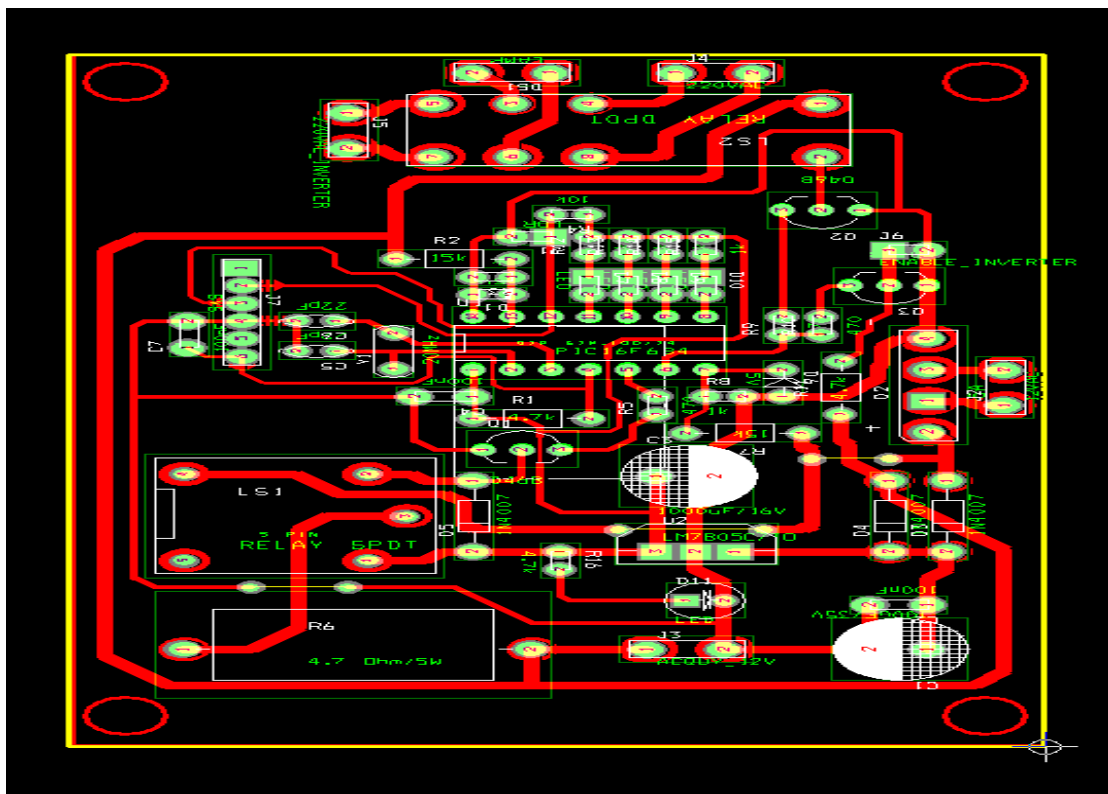
16A 250Vac



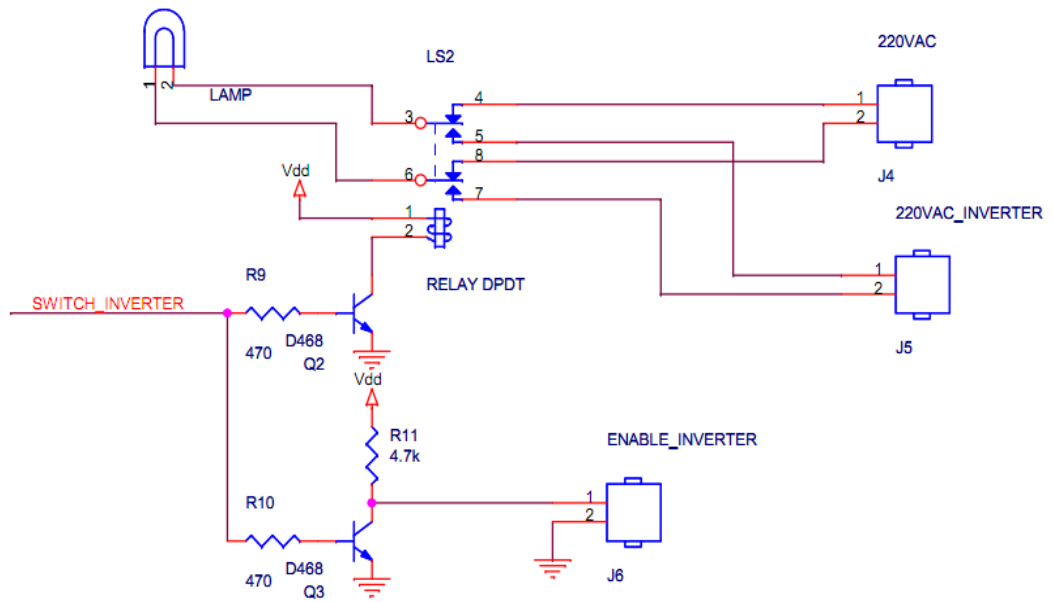
*Hình 3.3 : Hình dạng thực tế của rơ le*



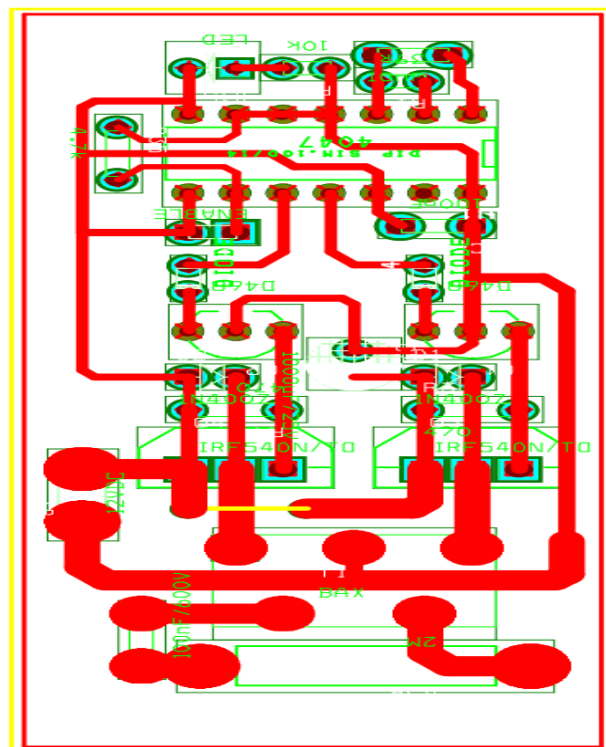
*Hình 3.4: Sơ đồ nguyên lý mạch điều khiển đèn huỳnh quang*



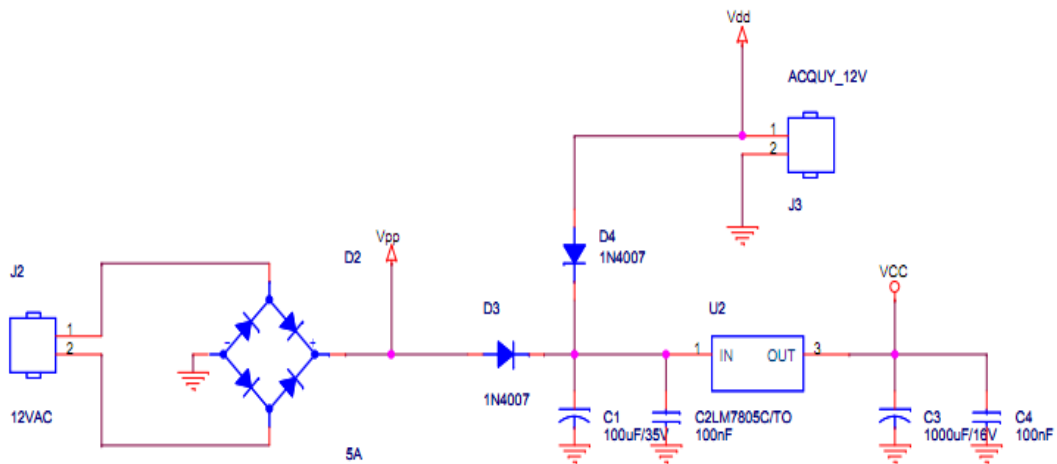
*Hình 3.5: Sơ đồ mạch in mạch điều khiển thực tế*



*Hình 3.6: Sơ đồ nguyên lý mạch inverter*



*Hình 3.7 :Sơ đồ mạch in thực tế.*



**Hình 3.8:** Sơ đồ mạch nạp và cấp nguồn cho vi điều khiển

Nguyên lý hoạt động chính của các phần tử:

Pic 16F684: Bộ xử lý trung tâm, thu thập thông tin và đưa ra tín hiệu điều khiển thích hợp.

LS1, LS2 là các role dùng để đóng mạch nạp cho acquy, chuyển chế độ từ điện áp lưới sang chế độ inverter.

Điện trở nhiệt 2.2 dùng để giảm dòng nạp cho acquy.

Các Transistor dùng để đóng cắt role, kèm theo các diode bảo vệ khi ngắt cuộn hút role.

Các mạch cầu chia áp dùng điện trở kết hợp diode ổn áp 5V để lấy tín hiệu áp từ acquy, tín hiệu có hay không có đèn sáng từ LDR.

Q3 là transistor điều khiển mức logic, mục đích là cho phép hoặc không cho phép mạch inverter hoạt động.

### 3.2.CHƯƠNG TRÌNH ĐIỀU KHIỂN HOẠT ĐỘNG CỦA MẠCH.

```
#include <16F688.h>
```

```
#device *=16
```

```
#device adc=8
```

```
#FUSES NOWDT
```

```
//No Watch Dog Timer
```

```

#FUSES HS //High speed Osc (> 4mhz for PCM/PCH)
(>10mhz for PCD)
#FUSES NOPUT //No Power Up Timer
#FUSES MCLR //Master Clear pin enabled
#FUSES NOPROTECT //Code not protected from reading
#FUSES NOCPD //No EE protection
#FUSES NOBROWNOUT //No brownout reset
#use delay (clock=20000000)
#byte PortA= 0x05
#byte PortC= 0x07
#bit Role_Acquy =PortC.5
#bit Switch_Inverter =PortC.4
#bit Battery_Error =PortA.2
#bit Inverter_Error =PortC.0
#bit Lamp_Error =PortC.1
#bit Ok =PortC.2
unsigned int8 data[3]={ },check=0;
int1
enable_time=0,mode_load=0,number_net=0,number_inv=0,error_load=0;
int1 error_lamp=0;
unsigned int16 time=0;
#INT_RTCC
void RTCC(void)// CT phuc vu ngat
{
if(enable_time==1)// Neu yeu cau tao tre
{
time--;
if(time==0)

```



```

    {
        enable_time=0;
    }
}
if(check<2)
{
    Set_Adc_Channel(7);//Chuan bi doc dien ap luoi
    if(check)
    {
        data[check-1]=Read_Adc();// lay Adc
    }
    check++; //Check=1
}
else if(check<4)
{
    Set_Adc_Channel(0);//Chuan bi doc dien ap acquy
    if(check==3)
    {
        data[check-2]=Read_Adc();// lay Adc
    }
    check++;// Check=2
}
else if(check<6)
{
    Set_Adc_Channel(1);//Chuan bi doc LDR
    if(check==5)
    {
        data[check-3]=Read_Adc();// lay Adc
    }
}

```

```

    }
    check++; // Check=3
    if(check==6)
    {
        check=0; // Da doc xong cac dau vao Adc
    }
}
}

```

```

void delay(unsigned int t)
{
    time=t<<1; // Nhan doi thoi gian
    enable_time=1;
    while(enable_time!=0)
    {
    }
    t=0;
}

```

```

void status_init(void)
{
    Role_Acquy=0;
    Switch_Inverter=0; // Tat inv
    Battery_Error=1; // Tat Led
    Inverter_Error=1; // Tat Led
    Lamp_Error=1; // Tat Led
    Ok=1; // Tat Led
}

```

```

void operation(void)
{
//_____CT      kiem      soat      va      nap
acquy_____

if(data[0]>100)// Neu co dien ap tu luoi 220VAC
{
    if(number_inv==1)// Neu truoc do inverter dang bat thi phai tat Role
nap_Sau do
        // moi duoc ngat inverter
        {
            Role_Acquy=0;
            delay(1024);// Tre 1s
            number_inv=0;
            number_net=0;
        }
if(number_net==0 && number_inv==0)// Phai tat Role nap di truoc khi
{
    Switch_Inverter=0;// Bat den_Su dung dien ap tu luoi 220VAC
    number_net=1;// Xac nhan da bat den
}
if(data[1]>175 && number_inv==0)// Acquy Full
{
    Role_Acquy=0;//Tat role nap acquy
    Battery_Error=1;// Tat den Led bao loi nap acquy
    mode_load=0;// Da nap xong
}
else if(data[1]<150 && mode_load==0 && number_inv==0)// Acquy

```

```

missing
{
    Role_Acquy=1;// Nap Acquy
    mode_load=1;// Che do nap bat dau
    error_load=0;// Reset
}
else if(mode_load==1 && data[1]>180 && number_inv==0)// Neu nap
acquy ma
// Dien ap ko vao acquy
{
    Battery_Error=0;// Bat den Led bao loi nap acquy
    Ok=1;// Den Ok tat
    error_load=1;// Bao loi nap acquy
    Role_Acquy=0;// Tat Role nap Acquy
}
else if(mode_load==1 && data[1]<168 && number_inv==0)// Neu nap
acquy ma
// Dien ap vao acquy BT
{
    Battery_Error=1;// Tat den Led bao loi nap acquy
    error_load=0;// Reset
}
if(number_net==1 && number_inv==0 && number_net==1)// Kiem tra
LDR
{
    if(data[2]>160)// Neu LDR bao loi
    {
        Lamp_Error=0;// Bat Led bao loi lamp
    }
}

```

```

Ok=1;// Den Ok tat
error_lamp=1;// Bao loi den
}
else if(data[2]<100)// Neu LDR binh thuong
{
Lamp_Error=1;// Tat Led bao loi lamp
error_lamp=0;// Reset
}
}
if(error_load==0 && error_lamp==0)//Neu ko co loi xay ra
{
Ok=0;// Den Ok sang
}
else
{
Ok=1;// Den Ok tat
}
}
//_____CT          kiem          soat
LDR_____
else if(data[0]<20)// Neu ko co dien ap tu luoi 220VAC
{
if(number_net==1)// Neu truoc do dang co dien thi phai tat Role nap_Sau
do
// moi duoc bat inverter
{
Role_Acquy=0;
delay(1024);// Tre 1s

```

```

number_net=0;
number_inv=0;
}
number_net=0;
if(number_inv==0 && data[1]>150 && number_net==0)// Neu Acquy van
full dien
{
Switch_Inverter=1;// Bat den_Su dung dien ap inverter
number_inv=1;// Xac nhan da bat inv
}
else if(data[1]<140 && number_net==0)// Acquy mising
{
Switch_Inverter=0;// Bat den_Su dung dien ap 220VAC_Acquy da het
dien
}
if(number_inv==1 && number_net==0 && number_inv==1)// Kiem tra
LDR
{
if(data[2]>160)// Neu LDR bao loi
{
Lamp_Error=0;// Bat Led bao loi lamp
Inverter_Error=0;// Bat Led bao loi inv
Ok=1;// Den Ok tat
error_lamp=1;// Bao loi den
}
else if(data[2]<100)// Neu LDR binh thuong
{
Lamp_Error=1;// Tat Led bao loi lamp

```

```

    Inverter_Error=1;// Tat Led bao loi inv
    error_lamp=0;// Reset
}
}
if(error_lamp==0)//Neu ko co loi xay ra
{
    Ok=0;// Den Ok sang
}
else
{
    Ok=1;// Den Ok tat
}
}
}

void main()
{
    Setup_Adc_Ports(sAN0|sAN1|sAN7|VSS_VDD);// Khai bao cac chan lam
    Adc
    Setup_Adc(Adc_Clock_Div_2); //Clock chia 2
    Setup_Timer_0(RTCC_Internal|RTCC_Div_16|RTCC_8_Bit);// Khai bao
    dung timer 0
    Set_Timer0(96);// Thoi gian tran Timer0 la 512us
    Enable_Interrupts(Int_RTCC);

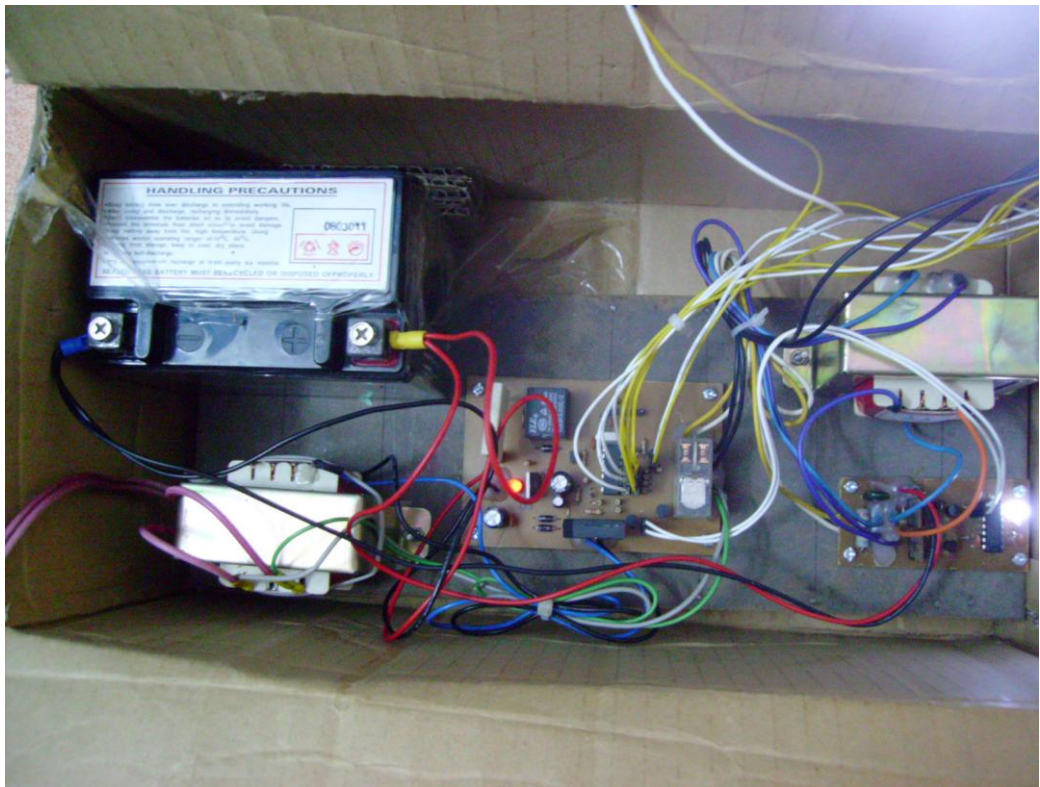
    delay_ms(100);//Tre on dinh 100ms
    enable_interrupts(GLOBAL);//Cho phep cac ngat duoc hoat dong

```

```
Set_Tris_A(0b11111011);// Thiet lap PortA  
set_tris_C(0b11001000);// Thiet lap PortC
```

```
status_init();// Khoi tao ban dau
```

```
while(1)  
{  
    delay(512);  
    operation();  
}  
}
```



*Hình 3.9: Mô hình mạch thực tế*



## KẾT LUẬN

Sau thời gian 12 tuần, em đã cố gắng hoàn thành đồ án tốt nghiệp với nhiệm vụ :“*Xây dựng chân lưu sự cố dùng vi điều khiển cho đèn nông*”. Trong quá trình làm đồ án đã giúp em nắm vững hơn phần lý thuyết đã học và có sự hiểu biết hơn về thực tế. Nhờ sự giúp đỡ hướng dẫn tận tình của thầy giáo GS.TSKH Thân Ngọc Hoàn cùng các thầy cô trong bộ môn và sự cố gắng của bản thân, đến nay bản đồ án của em đã hoàn thành được những nội dung sau :

1- Trình bày tổng quát phần về chân lưu và các bộ khởi động của chân lưu.

2- Đã tìm hiểu được cấu tạo cũng như nguyên lý hoạt động của các bộ chân lưu dùng cho đèn nông.

3- Đã tìm hiểu vi điều khiển để xây dựng bộ chân lưu sự cố, cụ thể như sau :

Cấu tạo, chức năng của các linh kiện điện tử trong mạch điện.

Việc tổ chức các khối và liên kết các khối với nhau để thực hiện được yêu cầu điều khiển đúng với yêu cầu đặt ra.

4- Đã xây dựng được mô hình vật lý bộ chân lưu điện tử cho đèn sự cố.

Với thời gian làm đồ án ngắn và do kiến thức còn yếu nên em còn có những thiếu sót nhất định. Vì vậy, em kính mong được sự góp ý, bổ sung của các thầy cô giáo và các bạn sinh viên để bản đồ án của em được hoàn thiện hơn.

Hải phòng, Ngày 07 tháng 07 năm 2011

Sinh viên thực hiện

**Hoàng Ngọc Hưng**

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] GS.TSKH Thân Ngọc Hoàn (2004), ***Điện tử công suất***, Nhà xuất bản xây dựng.
- [2] GS.TSKH Thân Ngọc Hoàn – TS. Nguyễn Tiến Ban(2007), ***Điều chỉnh tự động các hệ thống truyền động điện***, Nhà xuất bản khoa học - kỹ thuật Hà Nội.
- [3] Nguyễn Văn Nhò(2002),***Giáo trình điện tử công suất 1***, Nhà xuất bản Đại học quốc gia TP.HCM.
- [4] Nguyễn Bính (2000), ***Điện tử công suất***, Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật .
- [5] Lê Văn Doanh, ***Điện tử công suất\_Lý thuyết thiết kế và ứng dụng***, Nhà xuất bản khoa học - kỹ thuật.
- [6] Lê Duy Phi, ***Hướng dẫn lập trình vi điều khiển PIC***.
- [7] IES Lighting Handbook, Illuminating Engineering Society, New York, 1984, pp. 8/1- 8/143.
- [8] M.I Mahmoud and R.Perret, “***Design parametters for high frequency series resonance energy converters used as fluorescent lamp electronic ballast***”, in Proc.European Power Electronics Conf., Aachen, Germany, 1989, pp. 367-371.
- [9] D.M. Vasiljevic, “***The design of a battery-operated fluorescent lamp***”. IEEE Trans. Ind. Electron., vol. 36, pp. 499-503, Nov. 1989.
- [10] E.E. Hammer and C.A.Ferreira, “***F40 fluorescent lamp considerations for operation at high frequency***” J.IES, vol. 15, pp. 63-74, 1985.
- [11] J. Splenger, B. Hussain, and A. Behera, “***Electronic fluorescent ballast using a power factor correction techniques for load greater than 300 watts,*** ” in Proc. APEC, 1991, pp. 393-399.
- [12] J.J Vaglica and P.S Gilmour, “ ***How to select a microcontroller,***”

IEEE Spectrum, vol. 27,pp. 106-109, Nov. 1990.

[13] M68HC11 Reference Manual, Motorola Inc., Phoenix, AZ, 1991.

[14] W.R. Alling; “*The integration of microcomputers and controllable output ballast – A new dimension in lighting control,*” IEEE Trans.Ind. Applicat., vol IA-20, pp. 1198-1205, Sept./Oct. 1984.

[15] J.M.Alonso, J.Diaz, C. Blanco, and M. Rico, “*A smart-lighting emergency ballast for fluorescent lamps based on microcontroller,*” in Proc. APEC, 1993, pp. 549-555.

[16] T.Hubert, “*A battery system using adaptative run-time estimation software controlled multi-mode charging and intrinsic diagnostics combine to enhance UPS reliability,*” presented at High Frequency Power Conversion '95, San Jose, CA, 1995.

[17] L.Wuidart and P.Richter, “*Monitoring an ultra fast battery charger with a ST6210 micro-controller,*” J.EPE,vol.2,no.1,pp. 35-38,Mar.1992.

[18] Handbook of Batteries, D.Linden, Ed. New York: McGraw-Hill,1995.

[19] D. Berndt Maintenance Free Batteries. New York: Wiley, 1993.

[20] Sealed Rechargeable Batteries, Energy products application manual, Gates Hawker, Warrensburg, Mo, 1995.

[21] R.Redl, “*Power factor correction in single-phase switching-mode power supplies-An overview,*” int.J.Electron., vol. 77,no. 5,pp. 555-582,1994.

## MỤC LỤC

<b>LỜI NÓI ĐẦU</b> .....	1
<b>CHƯƠNG 1: CHẤN LƯU VÀ CÁC BỘ KHỞI ĐỘNG CHẤN LƯU</b> .....	3
1.1.CHẤN LƯU. ....	3
1.1.1.Vị trí và vai trò của chấn lưu.....	3
1.1.2.Những đặc trưng cơ bản của chấn lưu. ....	6
1.1.2.a.Công suất lõi vào.....	7
1.1.2.b.Điện thế lõi vào. ....	7
1.1.2.c. Dòng điện lõi vào. ....	8
1.1.3.Phân loại chấn lưu điện tử.....	15
1.1.3.a.Phân loại chấn lưu điện tử theo bóng đèn. ....	15
1.1.3.b.Phân loại chấn lưu điện tử theo công suất đầu ra. ....	17
1.1.4.Chấn lưu của đèn neon ( huỳnh quang ). ....	17
1.1.4a.Chấn lưu sắt từ.....	17
1.1.4b.Chấn lưu điện tử.....	19
1.2.CÁC BỘ KHỞI ĐỘNG CỦA CHẤN LƯU ĐIỆN TỬ.....	21
1.2.1.Khởi động do điện cực được đốt nóng trước(Chấn lưu điện từ). ....	22
1.2.2.Khởi động ngay (Chấn lưu điện từ và điện tử). ....	22
1.2.2.a.Mạch kéo co(Chấn lưu điện từ).....	23
1.2.2.c.Mạch khởi động ngay dùng chấn lưu điện tử.....	24
1.2.3.Khởi động nhanh (Chấn lưu điện từ và điện tử). ....	24
1.2.4.Mạch khởi động nhanh cải tiến (Chấn lưu lai). ....	25
1.2.5.Mạch khởi động tức thời của đèn khởi động nhanh (Chấn lưu điện tử)... ..	25
<b>CHƯƠNG 2: XÂY DỰNG CHẤN LƯU SỰ CÓ DÙNG VI ĐIỀU KHIỂN CHO ĐÈN HUỖNH QUANG</b> .....	27
2.1.GIỚI THIỆU CHUNG. ....	27
2.2. ĐỀ XUẤT HỆ THỐNG.....	28
2.3. MÔ HÌNH THỬ NGHIỆM.....	30

2.3.1. Bộ sạc pin.....	30
2.3.2. Tầng công suất đèn.....	44
2.3.3. Vi điều khiển.....	47
<b>CHƯƠNG 3: XÂY DỰNG MÔ HÌNH VẬT LÝ HỆ THỐNG CHẤN</b>	
<b>LƯU SỰ CỐ DÙNG VI ĐIỀU KHIỂN CHO ĐÈN HUỖNH QUANG ...</b>	<b>52</b>
3.1. XÂY DỰNG SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ MẠCH.....	52
3.1.1.Giới thiệu các linh kiện chính sử dụng trong mạch.....	52
3.2.CHƯƠNG TRÌNH ĐIỀU KHIỂN HOẠT ĐỘNG CỦA MẠCH.....	55
<b>KẾT LUẬN.....</b>	<b>65</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>66</b>