

LỜI NÓI ĐẦU

Sự phát triển của “**Kỹ thuật chiếu sáng**” đã mở rộng đáng kể các lĩnh vực ứng dụng của máy tính, đặc biệt trong đo lường và điều khiển. Bộ biến đổi 3 tầng sử dụng cho ánh sáng sự cố là một ứng dụng rất cụ thể của việc khắc phục những sự cố trong việc chiếu sáng.

Xuất phát từ những quan sát thực tế, em đã được thầy giáo dao cho đề tài tốt nghiệp: “**Xây dựng bộ chấn lưu 3 chức năng cho đèn neon sự cố**”.

Trong cuốn đồ án này em trình bày 3 chương:

Chương 1: Các loại đèn và các bộ chấn lưu

Chương 2: Bộ chấn lưu 3 chức năng cho đèn neon sự cố

Chương 3: Xây dựng mô hình bộ chấn lưu sự cố

Dưới sự hướng dẫn tận tình của thầy GS.TSKH Thân Ngọc Hoàn và thầy Ngô Quang Vĩ cũng như các thầy cô giáo trong bộ môn Điện và Điện tử, em đã hoàn thành được cuốn đồ án này với những nội dung chính: Xây dựng lý thuyết điều khiển, làm mô hình thực nghiệm.

Do khối lượng công việc nhiều, trình độ và thời gian lại có hạn nên trong cuốn đồ án chắc chắn không thể tránh khỏi nhiều thiếu sót: chưa viết được giao diện cho mô hình thiếu thẩm mỹ... Em rất mong được thầy giúp đỡ để cuốn đồ án của em thêm hoàn thiện và có thể ứng dụng được trong thực tế.

Em chân thành cảm ơn!

Hải phòng, ngày tháng 7 năm 2011

Sinh viên

Nguyễn Văn Thái

Chương 1.

CÁC LOẠI ĐÈN VÀ CÁC BỘ CHẤN LƯU

1.1. MỞ ĐẦU

1.1.1. Lịch sử phát triển của ngành điện

Trong thực tế, thì điện luôn luôn hiện hữu xung quanh chúng ta bởi vì nó tồn tại tự nhiên trên trái đất này. Ví dụ, ánh sáng đơn giản là một dòng điện tử (electron) giữa mặt đất và các đám mây. Khi bạn sờ vào một vật nào đó và bị giật, đó chính là dòng điện tĩnh đang di chuyển về phía bạn. Do đó các thiết bị giống như động cơ, bóng đèn và ắc quy chỉ là các sản phẩm sáng chế đầy sáng tạo được thiết kế để khai thác sử dụng điện. Các khám phá đầu tiên về điện xuất hiện từ Hy Lạp cổ đại. Các triết gia Hy Lạp đã phát hiện ra rằng khi cọ sát hổ phách cối vải những đồ nhẹ sẽ bám vào nó. Đây chính là nền tảng của điện tĩnh.

Trải qua nhiều thế kỉ, đã có nhiều phát minh về điện. Tất cả chúng ta đều đã nghe nói đến những nhân vật nổi tiếng như Benjamin Franklin và Thomas Edison, nhưng còn nhiều nhà phát minh khác trong lịch sử góp phần vào sự phát triển của ngành điện mà nhiều người chưa biết đến. Những nhân vật nổi tiếng như Benjamin Franklin, ông là một nhà văn, chủ báo, nhà khoa học và nhà ngoại giao Mỹ tham gia soạn thảo bản tuyên ngôn độc lập của Mỹ và cùng Oasinhton xây dựng hiến pháp Hoa Kỳ. Thông qua thí nghiệm ông đã chứng minh điện sinh ra khi sét đánh và điện do công nhân sản xuất ra trong nhà máy bản chất đều giống nhau. Vào một chiều mưa to gió lớn của tháng 6 năm 1752. Franklin đã lợi dụng điều kiện thời tiết này để thả điều làm thí nghiệm. Vì thả điều làm thí nghiệm trong trời mưa có sấm chớp nên ông đã dùng lụa thay giấy điều. Từ đầu ông buộc một sợi dây kim loại mài nhọn đầu như kim để hút điện Dây điều làm dây dẫn điện. Cuối dây được nối với dây

lụa làm vật cách điện Giữa chỗ nối dây điều với dây lụa Franklin treo một chiếc chìa khóa. Rồi không quản sấm chớp gió bão, ông phóng điều lên không trung. Điều và dây đều ướt sũng. Nhưng khi trời đã quang đãng hơn, sấm cũng xa dần, những tia chớp sáng vẫn chạy chằng chịt trên trời, ông phát hiện ra rằng những sợi tơ trên dây điều đều dựng cả lên. Và đây chính là điện.

Năm 1786, Luigi Galvani, một giáo sư y khoa người Ý phát hiện ra rằng khi chạm một con dao kim loại vào chân của một con ếch đã mổ, chân của nó co giật mạnh. Galvani nghĩ rằng chắc hẳn cơ của ếch có chứa điện. Đến năm 1792, Alessandro Volta - nhà khoa học người Ý khác - lại cho rằng khi độ ẩm xuất hiện giữa hai kim loại khác nhau sẽ tạo ra điện. Do đó, ông đã sáng tạo ra pin hóa học đầu tiên - pin điện (voltaic pile) - làm từ các tấm đồng và kẽm mỏng được ngăn cách bằng một pasteboard ẩm.

Bằng cách này, một loại điện mới ra đời, điện chảy đều đều giống như một dòng nước thay vì tự phóng điện. Volta chỉ ra rằng điện có thể sinh ra khi di chuyển từ nơi này tới nơi khác nhờ dây điện. Và đây chính là một đóng góp quan trọng cho khoa học ngành điện. Tên của ông được đặt cho một đơn vị đo điện thế là Volt (V).

Michael Faraday là một nhà khoa học nổi tiếng người Anh. Ông rất quan tâm đến phát minh nam châm điện. Nếu điện có thể tạo ra từ tính thì tại sao từ tính lại không thể sinh ra điện.

Năm 1831, Faraday đã tìm ra một giải pháp. Điện có thể được sinh ra qua một từ tính khi chuyển động. Ông phát hiện ra rằng khi cho một thanh nam châm chạy trong một cuộn dây đồng sẽ có một dòng điện nhỏ chạy qua cuộn dây. Sau nhiều đêm cặm cụi với những thanh nam châm và cuộn dây, Michael Faraday đã hoàn thành chiếc máy phát điện đầu tiên mà ông nghĩ. Vậy là ông đã thực hiện được ước mơ biến từ thành điện-nguồn năng lượng sạch và phổ biến nhất hiện nay.

Thomas Edison and Joseph Swan, Gần 40 đã trôi qua kể từ khi Thomas Edison (người Mỹ) chế tạo ra máy phát điện một chiều (DC). Mọi người còn biết đến nhiều phát minh của Edison như máy quay đĩa, máy điện báo. Năm 1878, Joseph Swan, nhà khoa học người Anh đã chế tạo một đèn điện sử dụng sợi than trong chân không. 12 tháng sau, Edison cũng có một khám phá tương tự ở Mỹ.

Sau đó, Swan và Edison cùng nhau thành lập một công ty để sản xuất đèn điện đầu tiên. Edison đã sử dụng máy phát điện một chiều (DC) để thắp sáng phòng thí nghiệm của ông và sau đó dùng đèn điện để chiếu sáng thành phố New York vào tháng 9 năm 1882. Tuy nhiên, các nhà khoa học khác ở châu Âu và Mỹ nhận ra rằng DC có nhiều bất lợi.

George Westinghouse and Nikola Tesla, Westinghouse là nhà phát minh và nhà tư bản công nghiệp nổi tiếng người Mỹ, người đã mua và phát triển động cơ của Nikola Tesla để tạo ra dòng điện xoay chiều (AC). Công việc của Westinghouse, Tesla và nhiều người khác đã dần dần thuyết phục xã hội Mỹ chấp nhận rằng tương lai dành cho AC hơn là DC.

James Watt (sinh năm 1736) là nhà phát minh động cơ làm ngưng hơi người Scotland. Khi máy phát điện của Edison kết hợp với động cơ hơi nước (steam engine) của Watt, nguồn điện quy mô lớn trở thành một nhiệm vụ thiết thực. Những cải tiến về động cơ hơi nước của ông đã được cấp bằng sáng chế hơn 15 năm, bắt đầu từ năm 1769 và tên tuổi của ông đã được lấy làm tên của một đơn vị điện là Watt (W). Động cơ của Watt sử dụng piston chuyển động qua lại, tuy nhiên các trạm nhiệt điện ngày nay lại sử dụng tuabin hơi nước, theo chu trình Rankine do William J.M Rankine (kỹ sư nổi tiếng người Scotland khác) phát triển năm 1859.

Andre Ampere and George Ohm

Andre Marie Ampere, nhà toán học người Pháp đã dành trọn đời mình để nghiên cứu điện và từ tính, là người đầu tiên giải thích thuyết điện - động

lực (electro-dynamic). Hiện nay, tên của Ampere được đặt cho một đơn vị dòng điện để tưởng nhớ đến ông.

George Simon Ohm, nhà toán học và vật lí học người Đức, là giáo viên một trường đại học ở Cologne. Những học thuyết của ông không được các nhà khoa học Đức chấp nhận nhưng nghiên cứu của ông lại được người Anh nhận ra và năm 1841 ông được nhận huy chương Copley. Tên tuổi của ông cũng được đặt cho đơn vị điện trở.

1.2. NHỮNG HỆ THỐNG ĐIỆN CHIẾU SÁNG THÔNG MINH

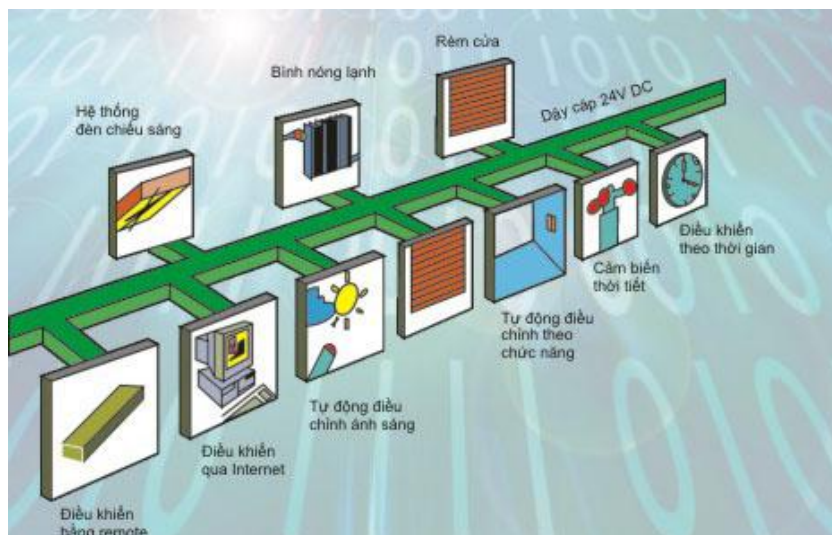
1.2.1. Giới thiệu về hệ thống chiếu sáng thông minh

Hệ thống chiếu sáng thông minh là một trong những ứng dụng nổi bật của bộ cảm biến chuyển động cảnh báo trộm. Hệ thống ánh sáng thông minh giúp tiết kiệm điện năng chiếu sáng và hoàn toàn giải phóng con người khỏi công tác điện.

Các bạn có thể đi vào phòng, hành lang tối mà không phải lo tìm công tắc bật đèn, đèn sẽ tự động được bật lên khi bạn đi vào và tự động tắt đi khi người đi khỏi đó.



Hình 1.1: mô hình hệ thống đèn chiếu sáng thông minh tự động



Hình 1.2: Hệ thống thông minh GAMMA

1.2.2. Chức năng

Chức năng của hệ thống điện thông minh là:

- Chống được sự tấn công cố ý đối với hệ thống cả về mặt vật lý và mạng máy tính
- Giảm lượng tiêu hao năng lượng trên dây dẫn, tăng cường chất lượng điện năng
- Giảm chi phí sản xuất, truyền tải, chi phí nâng cấp nhờ phân hóa lượng điện tiêu thụ
- Có khả năng tự phục hồi khi xảy ra mất điện

1.2.3. Đặc tính

Các nhà máy điện đều sử dụng nguồn năng lượng lấy từ Trái Đất, một số nguồn năng lượng có thể dần cạn kiệt. Hơn nữa, với sự bùng nổ và phát triển của xã hội ngày nay, nhu cầu về điện năng đang tăng tốc chóng mặt trên mọi ngành nghề. Điều này, đòi hỏi chúng ta phải nhanh chóng có những giải pháp cải thiện hệ thống điện truyền thống ngày nay nhằm tiết kiệm điện và sử dụng dòng điện một cách chất lượng. Vì vậy, việc tạo ra hệ thống điện thông minh đảm nhận các chức năng trên là rất cần thiết. Điều này có lợi cho cả hộ

tiêu thụ lẫn nhà sản xuất và phân phối điện năng vì chi phí để tiết kiệm được 1Kwh rẻ hơn chi phí để sản xuất ra 1Kwh.

Để đáp ứng các đòi hỏi, hệ thống điện thông minh cần có các đặc tính sau:

- Khả năng tự động khôi phục cung cấp điện khi có sự cố xảy ra mất điện đối với khách hàng.
- Chống được sự tấn công cố ý đối với hệ thống cả về mặt vật lý và mạng máy tính.
- Trợ giúp sự phát triển các nguồn điện phân tán (phát điện, dự trữ năng lượng, cắt giảm nhu cầu...)
- Trợ giúp sự phát triển các nguồn năng lượng tái tạo.
- Cung cấp khả năng nâng cao chất lượng điện năng và độ tin cậy cung cấp điện.
- Tối ưu hóa vận hành HTĐ để giảm chi phí sản xuất, truyền tải và phân phối kể cả giảm chi phí đầu tư mới và nâng cấp hệ thống điện.
- Công cụ cơ bản của vận hành thị trường điện rộng rãi.

Nhưng một hệ thống điện chỉ thông minh như vậy thôi là chưa đủ. Phải đảm bảo rằng hệ thống này không gây nguy hại tới môi trường. yếu tố này sẽ góp phần đánh giá đưa hệ thống vào sử dụng thực tiễn.

Không gây nguy hại cho môi trường là hệ thống này không được phép tác động xấu tới môi trường hoặc chỉ được tác động đến môi trường ở một giới hạn nào đó cho phép. Để có được điều này, ở khâu sản xuất của hệ thống điện nên sử dụng hiệu quả nguồn năng lượng sạch có thể tái sinh. Nếu sử dụng các nguồn năng lượng khác có thể gây hại cho môi trường thì cần có phương án điều hòa chất thải để giảm bớt tác động xấu tới môi trường.

1.3. CÁC LOẠI ĐÈN VÀ CÁC BỘ CHẤN LƯU

1.3.1. Loại đèn compac

1.3.1.1. Đèn compac có hiệu quả kinh tế

Tại hội nghị khách hàng của Công ty Điện lực Gia Định (thuộc Tổng công ty Điện lực TP.HCM) tổ chức ngày 18-3, đại diện Tổng công ty Tân Cảng Sài Gòn nêu ý kiến: “Hiện nay số bóng đèn compact nhãn hiệu Philips

11W và 14W của công ty chiếm gần 80% tổng số bóng đèn trong khối cơ quan, còn lại là bóng đèn tuýp T8 40W của Điện Quang.



Hình 1.3: Đèn compac

Tuy nhiên, với giá thành cao gấp 3 lần bóng đèn tuýp, khả năng chiếu sáng và tuổi thọ thấp hơn nên tính ra đèn compact không kinh tế cho người sử dụng. Đặc biệt, sau mỗi lần cúp điện, công ty phải chạy máy phát điện khiến điện áp chập chờn thì bóng compact hỏng rất nhiều.

Cạnh đó, phần bo mạch và phần bóng của đèn compact đúc thành khối liền nhau nên khi một bộ phận hỏng thì chúng tôi phải vứt bỏ cả bộ bóng đèn”.

Thực chất, cả đèn tuýp và đèn compact đều là loại tiết kiệm điện khi so với bóng đèn tròn sợi đốt. Tuy nhiên, trong sinh hoạt gia đình nên dùng loại tuýp T8, T5 công suất 36W với khả năng chiếu lan tỏa, ánh sáng dịu, còn ứng dụng của bóng compact thì phù hợp hơn cho việc trang trí. Nếu muốn dùng

đèn compact để chiếu sáng trong gia đình, văn phòng thì nên kết hợp với các chóa đèn”.

Để thực hiện tiết kiệm điện, việc lựa chọn bóng đèn compact hay bóng đèn tuýp nên tùy theo nhu cầu và điều kiện thực tế mà ứng dụng cho phù hợp. Ưu thế của đèn compact là nhỏ gọn, dễ lắp đặt. Tuy nhiên hiện nay các đơn vị quảng bá đã tuyên truyền bóng đèn compact quá nhiều nhưng lại không nhắc nhở các đơn vị sản xuất phải công khai cho người tiêu dùng biết đầy đủ thông tin về chất lượng sản phẩm. Cạnh đó, nhà sản xuất cũng phải hướng dẫn người tiêu dùng nên dùng bóng đèn compact trong điều kiện điện áp, điều kiện lắp đặt, yêu cầu phổ ánh sáng, độ ẩm môi trường như thế nào và trong điều kiện nào thì sử dụng đèn compact không hiệu quả. Trong khi các nhà sản xuất chưa thực hiện điều này, người tiêu dùng nên đọc kỹ các thông tin kỹ thuật và tìm hiểu ứng dụng của bóng đèn compact để lựa chọn loại đèn phù hợp trong điều kiện của mình.

Đối với đèn T8, T5 là những loại đèn tiết kiệm điện, EVN HCMC khuyến nghị khách hàng nên sử dụng, tuy nhiên EVN HCMC là đơn vị kinh doanh điện, chỉ khuyến khích người dân sử dụng điện tiết kiệm và hiệu quả.

b. Đèn compac không có hiệu quả kinh tế

Nước ta đang triển khai chương trình đẩy mạnh việc dùng đèn huỳnh quang compac trong thấp sáng để tiết kiệm điện. Nhưng đối với loại đèn này, bên cạnh ưu điểm tiết kiệm điện nó còn tiềm ẩn những nguy cơ đối với sức khỏe con người và môi trường khi đèn hết hạn sử dụng hay hư hỏng. Tạp chí Sciences et Avenir số tháng 3.2006 đã có một bài viết về vấn đề này, gọi cho chúng ta suy nghĩ về những việc cần làm đồng thời với việc đẩy mạnh dùng đèn huỳnh quang compac.

So với các loại bóng đèn cùng độ sáng thì đèn huỳnh quang compac tiêu thụ năng lượng ít hơn 5 lần. Nhưng trong những chất cấu tạo nên đèn có một loại kim loại nặng, độc hại cho môi trường và sức khỏe. Đó là thủy ngân

ở thể hơi (ở dạng này bóng đèn mới làm việc được, sự phóng điện trong hơi thủy ngân tạo ra tia cực tím, kích thích bột huỳnh quang ở bên trong vỏ đèn phát sáng; đèn huỳnh quang compac khác đèn huỳnh quang thường - đèn ống - ở chỗ chất lượng bột huỳnh quang cao, hiệu suất phát sáng lớn).

Thủy ngân là một kim loại nặng dạng đặc biệt, ở nhiệt độ phòng, kim loại này ở thể lỏng (hầu như vô hại). Nhưng thủy ngân ở dạng hơi có thể đi vào cơ thể theo đường hô hấp hay đi qua da, từ đó được máu đưa về hệ thần kinh trung ương và các bộ phận của cơ thể và tích tụ ở đây. Hiện tượng tích tụ sinh học này cùng một số hiện tượng khác là nguyên nhân gây ra những thương tổn thần kinh và hô hấp cấp tính, gây ra suy thận...

Ngay khi chưa chiếm được thị phần chính, mỗi năm ở Pháp đã bán ra 16 triệu đèn huỳnh quang compac tiêu thụ ít năng lượng. Với khối lượng được tung ra như vậy nhưng không có mạng lưới thu mua đèn đã hết hạn sử dụng hay hư hỏng. Đại đa số đèn huỳnh quang compac sau khi hư hỏng không sử dụng được nữa, được vứt vào túi rác, trong đó nhiều cái bị vỡ nát. Tuy lượng thủy ngân trong đèn rất ít, nhưng hơi thủy ngân thoát ra khi bóng đèn vỡ lại có tác hại không nhỏ đối với con người. Biết như vậy, nhưng mãi đến tháng 7.2005, ở Pháp mới có đạo luật quy định chất thải có kim loại nặng như thủy ngân là chất thải nguy hiểm, cần xử lý. Quả là một sự thức tỉnh muộn màng, và người ta đã đặt câu hỏi: Tại sao các chiến dịch thông tin tuyên truyền về việc dùng đèn huỳnh quang compac cho đến nay chỉ chú ý đến mặt tiết kiệm điện mà không nói đến tầm quan trọng của việc thu gom để tái sinh các đèn đã dùng, đã hư hỏng; tại sao không có luật buộc người sử dụng phải đưa đèn hỏng về các chỗ thu gom và phải tổ chức tốt các chỗ thu gom đèn hỏng.

Ánh sáng đèn huỳnh quang không tốt cho mắt. Bóng đèn compact lúc mới dùng rất sáng, nhưng độ sáng giảm rất nhanh theo thời gian. Tắt hẳn thì không tắt nhưng rất mờ, bỏ thì tiếc mà dùng thì không được, đó chính là tuổi thọ hiệu dụng của bóng đèn compact rất thấp so với bóng tuýp. Nếu tính chi

phí phải thay bóng để đủ độ sáng thì nhiều khi còn vượt quá so với chi phí tiền điện khi dùng bóng tuýp.

Ngoài ra, kiểu lan tỏa ánh sáng của bóng đèn compact không tốt bằng bóng đèn tuýp, khi cần xem những chi tiết nếu để quá gần thì chói không nhìn được, còn xa thì mờ hẫ. Vùng sáng của đèn compact tập trung gần bóng đèn nhưng giảm rất nhanh theo khoảng cách. Ngoài ra, ánh sáng của đèn compact tạo ra sự khác biệt giữa hai vùng tối sáng gắt hơn khi bị khuất bóng so với bóng đèn tuýp, điều này có nghĩa sẽ dễ dàng “tìm đồ” hơn dưới ánh sáng đèn tuýp. Theo tôi, ánh sáng bóng đèn compact hiện tại không tốt cho mắt bằng bóng đèn tuýp.

1.3.2. Đèn huỳnh quang

Một bóng đèn huỳnh quang, ống huỳnh quang là một -xả đèn khí có sử dụng điện để kích thích thủy ngân hơi . Các nguyên tử thủy ngân kích thích sản xuất sóng ngắn tia cực tím ánh sáng mà sau đó gây ra một phosphor để phát huỳnh quang , sản xuất ánh sáng nhìn thấy . Một bóng đèn huỳnh quang chuyển đổi năng lượng điện thành ánh sáng hữu dụng hiệu quả hơn nhiều so với một bóng đèn sợi đốt . Thấp hơn chi phí năng lượng thường bù đắp các chi phí ban đầu cao hơn của đèn. Các trận đấu đèn là tốn kém hơn bởi vì nó đòi hỏi một chấn lưu để điều tiết hiện nay thông qua đèn.

Trong khi lớn hơn đèn huỳnh quang đã được chủ yếu được sử dụng trong hoặc tổ chức các tòa nhà thương mại, các đèn huỳnh quang compact hiện nay có sẵn trong các kích thước phổ biến giống như incandescents và được sử dụng như là một thay thế tiết kiệm năng lượng trong nhà.

Huỳnh quang của một số loại đá và các chất khác đã được quan sát thấy hàng trăm năm trước khi bản chất của nó đã được hiểu rõ. Đến giữa thế kỷ 19, thực nghiệm đã quan sát thấy một ánh sáng bức xạ phát ra từ thủy tinh tàu sơ tán một phần thông qua đó một điện hiện hành thông qua. Một trong những người đầu tiên giải thích nó đã được các nhà khoa học Ailen Sir

George Stokes từ Đại học Cambridge , người đã đặt tên cho hiện tượng "huỳnh quang" sau khi fluorit , một khoáng sản có nhiều mẫu phát huỳnh quang mạnh do các tạp chất. Lời giải thích dựa vào bản chất của hiện tượng điện và ánh sáng được phát triển bởi các nhà khoa học người Anh Michael Faraday và James Clerk Maxwell trong thập niên 1840.

Ít nhiều đã được thực hiện với hiện tượng này cho đến năm 1856 khi một người Đức tên là thổi thủy Heinrich Geissler tạo ra một máy bơm chân không thủy ngân là một ống kính di tản đến một mức độ trước đây không thể. Khi một dòng điện đi qua một ống Geissler , một mảnh mẽ màu xanh lá cây sáng trên các bức tường của ống cathode cuối có thể được quan sát thấy. Bởi vì nó được sản xuất một số hiệu ứng ánh sáng đẹp, các ống Geissler là một nguồn phổ biến của giải trí. Quan trọng hơn, tuy nhiên, đã đóng góp cho nghiên cứu khoa học. Một trong những nhà khoa học đầu tiên để thử nghiệm với một ống Geissler là Julius Plücker những người có hệ thống được mô tả năm 1858 các hiệu ứng phát quang đã xảy ra trong một ống Geissler. Ông cũng đã quan sát quan trọng là các phát sáng trong ống chuyển vị trí khi ở gần với một trường điện từ . Alexandre Edmond Becquerel quan sát vào năm 1859 rằng một số chất phát ra ánh sáng khi chúng được đặt trong ống Geissler. Ông tiếp tục áp dụng các lớp phủ mỏng của vật liệu phát quang để các bề mặt của các ống này. Huỳnh quang xảy ra, nhưng các ống đã rất không hiệu quả và đã có một cuộc sống hoạt động ngắn.

Yêu cầu bắt đầu với các ống Geissler tiếp tục như vacuums thậm chí tốt hơn được sản xuất. Sự nổi tiếng nhất là các ống sơ tán được sử dụng cho nghiên cứu khoa học bởi William Crookes . ống đó đã được sơ tán do thủy ngân có hiệu quả cao, bơm chân không được tạo ra bởi Hermann Sprengel . Nghiên cứu được tiến hành bởi Crookes và những người khác cuối cùng đã dẫn đến sự phát hiện của các điện tử vào năm 1897 bởi JJ Thomson . Tuy nhiên, ống Crookes , vì nó đã được biết đến, được sản xuất chút ánh sáng

trong chân không bởi vì nó đã quá tốt và do đó thiếu một lượng khí đốt cần thiết để kích thích điện phát quang .

1.3.2.1. Nguyên tắc hoạt động

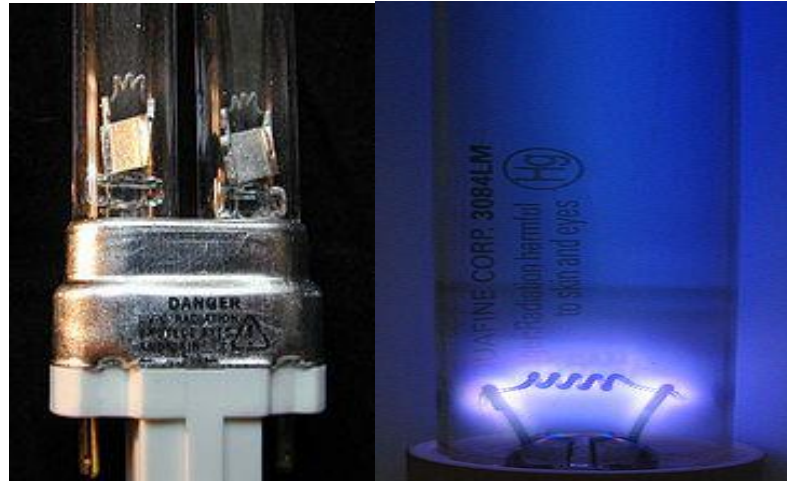
Các phương tiện cơ bản để chuyển đổi năng lượng điện thành năng lượng bức xạ trong một bóng đèn huỳnh quang phụ thuộc vào sự tán xạ không đàn hồi của các điện tử. Một sự cố điện tử va chạm với một nguyên tử trong khí. Nếu các điện tử miễn phí có đủ năng lượng động lực , nó chuyển năng lượng của electron nguyên tử bên ngoài, gây ra rằng điện tử tạm thời nhảy lên cao hơn mức năng lượng . va chạm là "không đàn hồi "bởi vì một sự mất mát năng lượng xảy ra.

Điều này trạng thái năng lượng cao hơn là không ổn định, và các nguyên tử sẽ phát ra một tia cực tím photon là của nguyên tử electron reverts một, thấp ổn định, cấp nhiều năng lượng hơn. Hầu hết các photon được phát hành từ các nguyên tử thủy ngân có bước sóng trong các tia cực tím (UV) khu vực của quang phổ, chủ yếu ở các bước sóng của 253,7 nm và 185 nm. Đây không phải là nhìn thấy được bằng mắt thường, do đó, họ phải chuyển đổi thành ánh sáng nhìn thấy. Điều này được thực hiện bằng cách sử dụng huỳnh quang . photon tia cực tím được hấp thụ bởi các electron trong nguyên tử của lớp huỳnh quang của đèn nội thất, gây ra một bước nhảy năng lượng tương tự, sau đó thả, với khí thải của một photon hơn nữa. Các photon mà được phát ra từ sự tương tác thứ hai này có một năng lượng thấp hơn so với một trong đó gây ra nó. Các chất hóa học tạo nên phosphor được lựa chọn để phát ra các photon có bước sóng có thể nhìn thấy được bằng mắt thường. Sự khác biệt về năng lượng giữa các photon bị hấp thụ tia cực tím và các photon ánh sáng phát ra có thể nhìn thấy đi về hướng nóng lên lớp phủ phosphor.

Khi ánh sáng được bật lên, các điện cực âm nóng lên đủ cho nó để phát ra các điện tử . Các electron và ion hóa va chạm với khí hiếm nguyên tử bên trong các bóng đèn dây tóc xung quanh để tạo thành một plasma bởi quá trình

ion hóa tác động . Theo kết quả của trận tuyết lở ion hóa , độ dẫn của khí bị ion hóa nhanh chóng tăng lên, cho phép dòng điện cao hơn chảy qua đèn.

1.3.2.2. Xây dựng đèn



Hình 1.4: Đèn dây tóc bóng đèn

Close-up của catốt của một bóng đèn diệt khuẩn (một tương tự như thiết kế cơ bản có sử dụng không có phosphor huỳnh quang, cho phép các điện cực dễ được nhìn thấy).

Một ống đèn huỳnh quang được làm đầy với một chất khí có chứa thủy ngân áp suất hơi thấp và argon , xenon , đèn neon , hoặc krypton . Áp lực bên trong đèn này là khoảng 0,3% của áp suất khí quyển. Bề mặt bên trong của bóng đèn được phủ một huỳnh quang (và thường hơi lân) lớp phủ thực hiện các thay đổi hỗn hợp của kim loại và đất hiếm- phosphor muối. Các điện cực của bóng đèn thường được làm bằng cuộn vonfram và thường được gọi là tấm vì chức năng chính của họ phát ra các điện tử. Đối với điều này, họ được phủ một hỗn hợp của bari, stronti và canxi oxit chọn để có một ít khí thải thermionic nhiệt độ.

Ánh sáng cực tím không lọc của một bóng đèn diệt khuẩn được sản xuất bởi một hơi xả áp suất thủy ngân thấp (giống với một bóng đèn huỳnh quang) trong một phong bì thạch anh nấu chảy không tráng.

Đèn ống huỳnh quang thông thường thẳng và có chiều dài từ khoảng 100 mm (3,9 in) cho đèn nhỏ, đến 2,43 m (8,0 ft) dùng cho đèn cao sản lượng. Một số loại đèn có ống uốn cong thành một vòng tròn, dùng cho đèn bàn hoặc những nơi khác, nơi mà một nguồn ánh sáng nhỏ gọn hơn là mong muốn. Đèn hình chữ U lớn hơn được sử dụng để cung cấp cùng một lượng ánh sáng trong một khu vực nhỏ gọn hơn, và được sử dụng cho mục đích kiến trúc đặc biệt. Compact đèn huỳnh quang có đường kính nhỏ vài ống tham gia một bó của hai, bốn hoặc sáu, hoặc đường kính ống nhỏ cuộn thành hình xoắn ốc, để cung cấp một lượng cao đầu ra ánh sáng về khối lượng ít.

Chất lân quang phát ra ánh sáng được áp dụng như một lớp sơn giống như vào bên trong ống. Các dung môi hữu cơ được phép bay hơi, sau đó ống được đun nóng đến mức gần như tan chảy của thủy tinh để lái xe ra khỏi hợp chất hữu cơ còn lại và cầu chì các lớp phủ để các ống đèn. Cần thận kiểm soát của kích thước hạt của chất lân quang treo là cần thiết; lớn ngũ cốc, 35 micromet hoặc lớn hơn, dẫn đến chất phủ hạt yếu, trong khi quá nhiều các hạt nhỏ 1 hoặc 2 micro mét hoặc nhỏ hơn để bảo trì dẫn ánh sáng kém và hiệu quả. Hầu hết các chất lân quang thực hiện tốt nhất với kích thước hạt khoảng 10 micromet. Các lớp phủ phải đủ dày để nắm bắt tất cả các ánh sáng cực tím do hồ quang thủy ngân, nhưng không quá dày lớp phủ phosphor hấp thụ ánh sáng nhìn thấy được quá nhiều. Các chất lân quang đầu tiên được phiên bản tổng hợp của các khoáng chất tự nhiên đèn huỳnh quang, với số lượng nhỏ các kim loại thêm vào như là kích hoạt. Sau đó các hợp chất khác được phát hiện, cho phép màu sắc khác nhau của các loại đèn được thực hiện.

1.3.2.3. Khía cạnh của hoạt động điện



Hình 1.5: chấn lưu dùng cho đèn huỳnh quang

Khác nhau chấn lưu dùng cho đèn huỳnh quang và xả đèn huỳnh quang là tiêu cực vì sai chống các thiết bị, do đó, như nhiều dòng điện chạy qua đó, điện trở của những giọt đèn huỳnh quang, cho phép nhiều hơn để lưu. Kết nối trực tiếp đến một không đổi điện áp cung cấp điện, một đèn huỳnh quang sẽ nhanh chóng tự hủy do không kiểm soát được dòng chảy hiện tại. Để ngăn chặn điều này, đèn huỳnh quang phải sử dụng một thiết bị phụ trợ, một chấn lưu, để điều tiết lưu lượng dòng điện qua ống. Các điện áp đầu cuối trên một đèn hoạt động khác nhau tùy thuộc vào nhiệt độ hồ quang hiện tại ống, đường kính, và điện khí. Một phần cố định của sự sụt giảm điện áp là do các điện cực. Một dịch vụ chiếu sáng chung T12 48 inch (1200 mm) đèn hoạt động ở 430 mA, với thả vôn 100. Đèn cao sản lượng hoạt động ở 800 mA, và một số loại hoạt động lên đến 1500 mA. Mức công suất thay đổi từ 10 watt cho mỗi foot (33 watt cho mỗi mét) đến 25 watt cho mỗi foot (82 watt cho mỗi mét) có chiều dài ống dùng cho đèn T12. Các dẫn đơn giản nhất cho dòng xoay chiều sử dụng là một bộ cảm ứng đặt trong series, bao gồm một cuộn dây trên một lõi từ nhiều lớp. Các điện cảm của cuộn dây này hạn chế dòng chảy của AC hiện hành. loại này vẫn được sử dụng, ví dụ, trong các đèn bàn 120 volt hoạt động bằng cách sử dụng đèn tương đối ngắn. Chấn lưu được đánh giá cao với kích thước của bóng đèn và điện tần số. Trường hợp điện áp không đủ để bắt đầu đèn huỳnh quang dài, chấn lưu thường là một bước-up autotransformer

với cơ điện cảm rò rỉ (để hạn chế dòng chảy hiện tại). Dù bằng hình thức dẫn cảm cũng có thể bao gồm một tụ điện cho hệ số công suất sửa chữa .



Hình 1.6: Chấn lưu loại 230 V dành cho 18-20 W

Nhiều mạch khác nhau đã được sử dụng để hoạt động đèn huỳnh quang. Việc lựa chọn dựa trên mạch điện điện áp, chiều dài ống, chi phí ban đầu, chi phí dài hạn, ngay lập tức so với- ngay lập tức không bắt đầu, phạm vi nhiệt độ và sự sẵn có các bộ phận, đèn huỳnh quang có thể chạy trực tiếp từ DC cung cấp điện áp đủ để tấn công một vòng cung . Các chấn phải được điện trở, và sẽ tiêu thụ khoảng một lượng năng lượng như bóng đèn. Khi hoạt động từ DC, việc chuyển đổi bắt đầu từ thường được bố trí để đảo ngược chiều phân cực của nguồn cung cấp để đèn mỗi khi nó được bắt đầu, nếu không, thủy ngân tích tụ tại một đầu của ống. đèn huỳnh quang được (gần như) không bao giờ hoạt động trực tiếp từ DC cho những lý do. Thay vào đó, một biến chuyển đổi DC thành AC và cung cấp các chức năng hiện nay-hạn chế như mô tả dưới đây để chấn lưu điện tử.

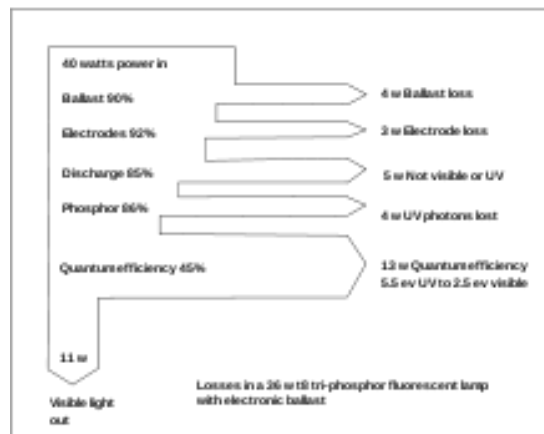
1.3.2.4. Ảnh hưởng của nhiệt độ

Sản lượng ánh sáng và hiệu suất của đèn huỳnh quang là cực kỳ quan bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ của bức tường bóng và ảnh hưởng của áp suất riêng phần của hơi thủy ngân trong đèn. ^[13] Mỗi đèn có chứa một lượng nhỏ thủy ngân, mà phải bốc hơi để hỗ trợ đèn hiện hành và tạo ra ánh sáng. Ở nhiệt độ thủy ngân thấp là trong các hình thức phân tán các giọt chất lỏng. Như ấm lên đèn, nhiều thủy ngân ở dạng hơi. Ở nhiệt độ cao hơn, hấp thụ tự trong hơi làm

giảm năng suất của các tia UV và ánh sáng nhìn thấy. Kể từ khi ngưng tụ thủy ngân tại chỗ tuyệt vời nhất trong bóng đèn, thiết kế cẩn thận là cần thiết để duy trì vị trí này ở nhiệt độ tối ưu, khoảng 40 ° C.

Bằng cách sử dụng một hỗn hợp với một số kim loại khác, áp suất hơi là giảm và phạm vi nhiệt độ tối ưu mở rộng lên phía trên, tuy nhiên, các bức tường bóng "lạnh tại chỗ" nhiệt độ vẫn còn phải được kiểm soát để ngăn chặn di cư của thủy ngân trong các hỗn hợp và ngưng tụ trên lạnh tại chỗ. Đèn huỳnh quang dành cho sản lượng cao hơn sẽ có các tính năng cấu trúc như một ống bị biến dạng hoặc nhiệt bên trong bồn để kiểm soát nhiệt độ tại chỗ lạnh và phân phối thủy ngân. Nạp nhiều đèn nhỏ, chẳng hạn như đèn huỳnh quang compact, cũng bao gồm các khu vực nhiệt chìm trong ống để duy trì áp suất hơi thủy ngân ở giá trị tối ưu.

1.3.2.5. Thiệt hại



Hình 1.7: biểu thị sự tổn thất

Một sơ đồ Sankey tổn thất năng lượng trong một bóng đèn huỳnh quang. Trong thiết kế hiện đại, sự mất mát lớn nhất là hiệu quả chuyển đổi lượng tử của photon tia cực tím năng lượng cao để giảm năng lượng photon ánh sáng nhìn thấy.

Hiệu quả của ánh sáng huỳnh quang còn thiếu nợ nhiều đến thực tế là áp suất thấp thải thủy ngân thải ra khoảng 65% tổng số ánh sáng của họ trong dòng nm 254 (10-20% khác của ánh sáng được phát ra trong dòng nm 185).

Ánh sáng tia cực tím là hấp thụ bởi lớp phủ của bóng đèn huỳnh quang, mà lại tỏa năng lượng ở các bước sóng dài hơn để phát ra ánh sáng nhìn thấy. Các pha trộn của chất lân quang điều khiển màu sắc của ánh sáng, và cùng với của bóng đèn thủy tinh ngăn không cho ánh sáng tia cực tím có hại từ thoát.

Chỉ có một phần nhỏ so với đầu vào năng lượng điện vào đèn được biến thành ánh sáng hữu ích. Việc mất đi một số chấn lưu nhiệt; chấn lưu điện tử có thể được khoảng 90% hiệu quả. Sự sụt giảm điện áp cố định xảy ra ở các điện cực. Một số năng lượng trong cột hơi thủy ngân cũng tiêu tan, nhưng khoảng 85% là biến thành ánh sáng nhìn thấy và tia cực tím.

Không phải tất cả các năng lượng tia cực tím trên phosphor các bị chuyển đổi thành ánh sáng nhìn thấy. Trong một đèn hiện đại, cho mỗi photon vụ 100 của tia cực tím ảnh hưởng đến phosphor, chỉ có 86 photon ánh sáng nhìn thấy được phát ra (một hiệu suất lượng tử của 86%). Sự mất mát lớn nhất trong các đèn hiện đại là do năng lượng thấp hơn của từng photon của ánh sáng nhìn thấy, so với năng lượng của các photon tia cực tím mà tạo ra chúng. Sự cố photon có năng lượng là 5,5 volt điện tử, nhưng sản xuất các photon ánh sáng nhìn thấy với năng lượng khoảng 2,5 volt điện tử, do đó, chỉ 45% năng lượng tia cực tím được sử dụng. Nếu một cái gọi là "hai-photon" phosphor có thể được phát triển, điều này sẽ nâng cao hiệu quả, nhưng nhiều nghiên cứu vẫn chưa tìm thấy như một hệ thống.

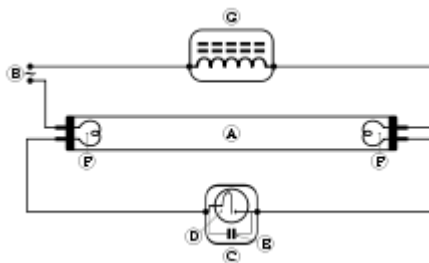
Hầu hết các bóng đèn huỳnh quang sử dụng các điện cực hoạt động trong khí thải thermionic chế độ, có nghĩa là họ đang hoạt động ở nhiệt độ đủ cao cho các vật liệu được lựa chọn (thường là một lớp phủ đặc biệt) để giải phóng các electron qua các khí-tô do nhiệt.

Tuy nhiên, cũng có ống hoạt động trong âm cực lạnh, chế độ, theo đó các electron được giải phóng chỉ được cấp có sự khác biệt tiềm năng cung cấp. Điều này không có nghĩa là các điện cực lạnh (và thực sự, họ có thể rất nóng), nhưng nó có nghĩa là họ đang hoạt động dưới nhiệt độ khí thải

thermionic của họ. Bởi vì đèn cathode lạnh không có lớp phủ phát thải thermionic để rồi hết họ có thể có cuộc sống lâu hơn so với thường có sẵn với các ống khí thải thermionic. chất lượng này làm cho họ mong muốn để bảo trì miễn phí lâu đời ứng dụng (như màn hình đèn nền LCD). Phún xạ của điện cực vẫn có thể xảy ra, nhưng các điện cực có thể được định hình (ví dụ như vào một xi lanh nội bộ) để nắm bắt hầu hết các vật liệu màng để nó không bị mất từ các điện cực.

Đèn cathode lạnh thường ít hiệu quả hơn các loại đèn phát thải thermionic vì điện áp rơi âm cực cao hơn rất nhiều. Các kết quả điện áp tăng giảm trong tiêu tán năng lượng nhiều hơn ở hai đầu ống, mà không đóng góp cho đầu ra ánh sáng. Tuy nhiên, đây là ít hơn đáng kể với ống dài hơn. Các tiêu tán năng lượng tăng ở ống kết thúc cũng thường có nghĩa là ống cathode lạnh có thể chạy ở tải thấp hơn so với phát thải tương đương thermionic của họ. Với điện áp cao hơn yêu cầu anyway ống, những ống này có thể dễ dàng được thực hiện từ lâu, và thậm chí chạy như các chuỗi series. Họ là phù hợp hơn cho uốn thành các hình dạng đặc biệt cho chữ và biển báo, và cũng có thể được ngay lập tức bật hoặc tắt.

Các nguyên tử thủy ngân trong ống huỳnh quang phải được ion hóa trước khi vòng cung có thể "tán công" bên trong ống. Đối với đèn nhỏ, nó không mất nhiều điện áp để tán công các vòng cung và bắt đầu trình bày đèn không có vấn đề, nhưng ống lớn hơn đòi hỏi phải có điện áp lớn (trong phạm vi của một nghìn volt).



Hình 1.8: khâu công hưởng bóng đèn huỳnh quang

Một gia nhiệt đèn huỳnh quang mạch bằng cách sử dụng một chuyển đổi bắt đầu tự động. A: ống huỳnh quang, B: Power (220 volt), C: Starter, D: Switch (bi-kim loại nhiệt), E: Tụ, F: sợi, G: Ballast



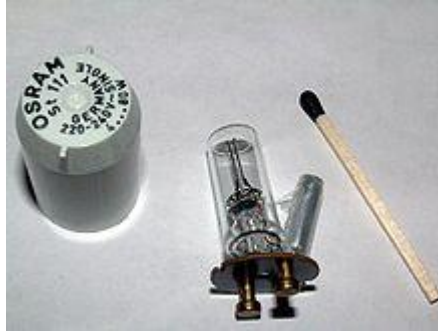
Hình 1.9: đèn huỳnh quang sử dụng starter

Bắt đầu từ một đèn nhiệt trước. Việc chuyển đổi tự động nhấp nháy màu da cam khởi mỗi khi nó cố gắng để bắt đầu đèn.

1.3.2.6. Switchstart / gia nhiệt

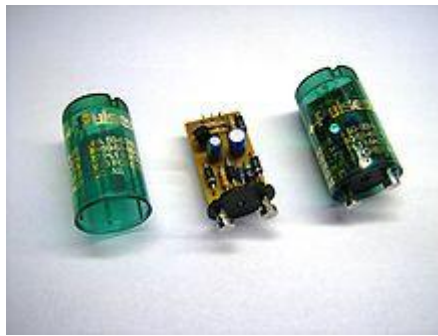
Kỹ thuật này sử dụng một sự kết hợp giữa sợi / âm cực tại mỗi đầu của đèn kết hợp với một hoặc tự động chuyển đổi cơ học (xem sơ đồ mạch điện bên phải) mà ban đầu kết nối các sợi trong loạt bài với chân lưu và qua đó làm nóng trước các sợi trước khi nổi bật vòng cung . Lưu ý rằng ở Bắc Mỹ, điều này được gọi là *Bật*. Ở những nơi khác điều này được gọi là *Switchstart*.

Các hệ thống này là tiêu chuẩn thiết bị trong nước 200-240 V (và cho 100-120 V đèn lên đến khoảng 30 watt), và thường sử dụng một sáng starter. Trước những năm 1960, bốn-pin bắt đầu nhiệt và thiết bị chuyển mạch dẫn sử dụng cũng được sử dụng. điện tử mới bắt đầu cũng đôi khi được dùng với các phụ kiện chân lưu đèn điện.



Hình 1.10: starter

Một bóng đèn huỳnh quang làm nóng trước "khởi" (tự động bắt đầu chuyển đổi). Ánh sáng tự động khởi động được thể hiện trong các bức ảnh bên trái bao gồm một ống khí thải nhỏ, neon chứa và / hoặc argon và được gắn với một bi kim loại điện cực. Các điện cực kim loại đặc biệt bi là chìa khóa để các cơ chế bắt đầu tự động.



Hình 1.11: starter điện tử

Đèn huỳnh quang điện tử mới bắt đầu lần đầu tiên áp dụng cho các mạch đèn, một phóng ánh sáng sẽ xuất hiện trên các điện cực của starter. Điều này sẽ phát sáng xả nhiệt khí trong khởi động và gây ra các điện cực bi-kim loại để uốn cong về phía điện cực khác. Khi chạm vào các điện cực, hai sợi của đèn huỳnh quang và chân lưu có hiệu quả sẽ được chuyển trong loạt để cung cấp điện áp. Điều này làm cho sợi và phát ra các điện tử phát sáng vào cột khí do khí thải thermionic. Trong ống của starter, các điện cực chạm vào đã ngừng việc xả sáng, làm cho khí để làm mát xuống một lần nữa. Các điện cực bi-kim loại cũng ngụy đi xuống và bắt đầu di chuyển trở lại. Khi các điện cực riêng biệt, những cú đá phạt quy nạp từ dẫn cung cấp điện áp cao để bắt

đầu các đèn. starter Các bộ sung có một tụ điện có dây song song với ống xả khí của nó, để kéo dài tuổi thọ điện cực.

Khi ống được xảy ra, việc xả chính impinging sau đó giữ cho âm cực nóng, cho phép phát thải tiếp tục mà không cần sự khởi đầu để đóng. Việc khởi động không đóng lại vì điện áp qua các ống sáng không đủ để bắt đầu một xả sáng trong starter.

Tube đình công là đáng tin cậy trong các hệ thống này, nhưng mới bắt đầu phát sáng sẽ thường xuyên chu kỳ một vài lần trước khi cho phép các ống để ở lit, mà nguyên nhân không mong muốn trong thời gian bắt đầu nhấp nháy. (Người lớn tuổi mới bắt đầu cư xử tốt hơn nhiệt về mặt này.)

Nếu ống không đình công, hoặc tắt công nhưng sau đó dập tắt, trình tự bắt đầu được lặp lại. Với người mới bắt đầu tự động như mới bắt đầu phát sáng, một ống sẽ không chu kỳ vô tận, nhấp nháy như đèn một cách nhanh chóng đi ra ngoài bởi vì khí thải hỗn hợp không đủ để giữ cho đèn hiện tại đủ cao để giữ cho ánh sáng mở starter. Điều này gây ra nhấp nháy, và chạy các chân lưu ở nhiệt độ thiết kế ở trên. Một số người mới bắt đầu nâng cao hơn thời gian ra trong tình huống này, và không cố gắng bắt đầu lặp đi lặp lại cho đến khi điện được đặt lại. Một số hệ thống cũ được sử dụng một chuyển đi qua-hiện nhiệt để phát hiện lặp đi lặp lại cố gắng bắt đầu. Những yêu cầu thiết lập lại bằng tay.

Điện tử mới bắt đầu sử dụng một phương pháp phức tạp hơn để làm nóng trước các tấm của đèn huỳnh quang. bắt đầu điện tử được thực hiện trong trường hợp vật lý giống như người mới bắt đầu phát sáng để thay thế trực tiếp. Họ thường sử dụng một bộ chuyển mạch bán dẫn thiết kế đặc biệt. Chúng được lập trình với một thời gian gia nhiệt được xác định trước để đảm bảo rằng các tấm có đủ nước nóng và làm giảm lượng khí thải kết hợp phún xạ để kéo dài tuổi thọ của bóng đèn; thường đó là tuyên bố rằng cuộc đời của đèn thường xuyên mở, như trong sử dụng trong nước, được kéo dài bởi một

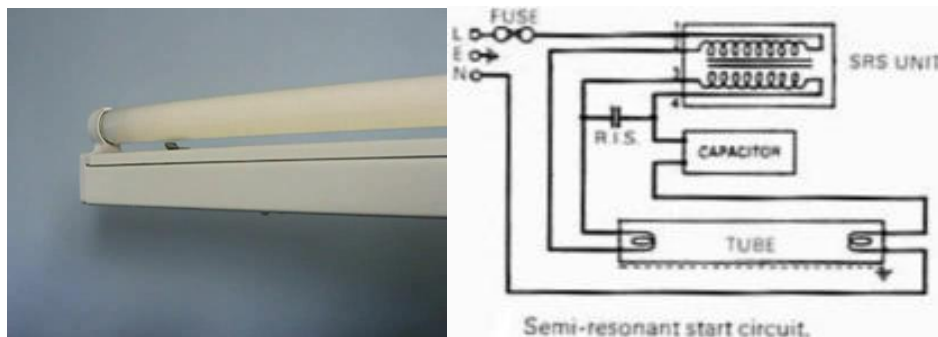
yếu tố của 3 đến 4 lần. Bắt đầu thời gian thường 1-4 giây. Điện tử bắt đầu có một loạt các tụ điện có khả năng tạo ra một xung điện áp cao của đèn điện trên để đảm bảo rằng nó đình công một cách chính xác. Điện tử bắt đầu chỉ cố gắng để bắt đầu một bóng đèn trong một thời gian ngắn khi điện được ban đầu áp dụng và sẽ không phải liên tục cố gắng để restrike một chiếc đèn đã chết và không thể duy trì một vòng cung, sẽ đóng cửa tự động xuống một thất bại. Đèn một số. Điều này giúp lại nổi bật của bóng đèn và nhấp nháy liên tục và tắt của một ngọn đèn không với một sáng starter. Một số bắt đầu nhanh điện tử có thể bắt đầu tấn công các ống huỳnh quang trong vòng 0,3 giây.

Trong một số trường hợp, một điện áp cao là áp dụng trực tiếp ngay lập tức bắt đầu ống huỳnh quang chỉ cần sử dụng một điện áp cao, đủ để phá vỡ và cột thủy ngân khí và từ đó bắt đầu dẫn điện hồ quang. Các ống này có thể được xác định bằng một pin duy nhất tại mỗi đầu của ống. Chủ sở hữu đèn có một ngắt kết nối ổ cắm ở điện áp thấp để cô lập và ngăn ngừa chấn lưu điện giật. Chi phí thấp ánh sáng cố định với một khởi đầu tích hợp chấn lưu điện tử ngay lập tức sử dụng các loại bóng nhiệt trước, ngay cả khi nó làm giảm tuổi thọ bóng đèn.

Mọi hơn nhanh chóng bắt đầu thiết kế chấn lưu điện cung cấp cho cuộn dây sợi trong dần các; các nhanh chóng và liên tục nóng các sợi / tấm bằng cách sử dụng điện áp AC thấp. Không có cảm ứng điện áp tăng đột biến được sản xuất để bắt đầu, vì thế các đèn phải được gắn kết gần một phản xạ (nổi đất) căn cứ để cho phép các phóng ánh sáng để truyền bá thông qua các ống và bắt đầu xả hồ quang. Trong một số đèn một "bắt đầu viện trợ" dải kim loại đất được gắn vào bên ngoài của kính đèn. A-nhanh chóng bắt đầu "sắt" (từ) chấn lưu liên tục làm nóng tấm ở cuối của đèn. dần này chạy hai đèn F40T12 trong loạt.

Quick-bắt đầu sử dụng chấn lưu tự động nhỏ biến áp với nhiệt các sợi khi điện được áp dụng đầu tiên. Khi một cuộc đình công hồ quang, các điện

dây tóc nóng là giảm và các ống sẽ bắt đầu trong vòng nửa giây. Tự động biến áp-là một trong hai kết hợp với chấn lưu hoặc có thể là một đơn vị riêng biệt. Ống cần phải được gắn gần một phần xạ kim loại có dây tiếp đất để cho họ đình công. Nhanh chấn lưu được bắt đầu phổ biến hơn trong cài đặt thương mại do bảo dưỡng thấp hơn như là không có công tắc khởi động cần phải được thay thế. Chúng cũng được sử dụng trong cài đặt trong nước do sự bắt đầu gần như ngay lập tức. Quick-bắt đầu chấn lưu chỉ được sử dụng trên 240 V mạch và được thiết kế để sử dụng với các cũ, kém hiệu quả ống T12, T8 retrofits sẽ không bắt đầu khi sử dụng với chấn lưu động bắt đầu nhanh chóng.



Hình 1.12: đèn huỳnh quang

Một sơ đồ mạch điện của đèn huỳnh quang cộng hưởng bắt đầu bán cộng hưởng được phát minh bởi Thorn chiếu sáng để sử dụng với các ống huỳnh quang T12. Phương pháp này sử dụng một máy biến áp vết thương đôi và một tụ điện. Khi không có hiện cung, các biến áp và tụ điện vòng ở tần số điện và tạo ra khoảng điện hai lần điện áp qua ống, và một điện cực nhỏ làm nóng hiện nay. Điều này ống điện áp quá thấp để tấn công các hồ quang với các điện cực lạnh, nhưng khi điện cực nóng lên đến nhiệt độ khí thải thermionic, điện áp giảm dưới ống nổi bật của điện áp chuông, và các cuộc đình công arc. Khi nhiệt điện, đèn từ từ, trong 3-5 giây, đạt độ sáng đầy đủ. Khi gia tăng hiện hành và giảm điện áp cung ống, mạch điện cung cấp hiện tại giới hạn.

Bắt đầu bán cộng hưởng chủ yếu được sử dụng trong cài đặt thương mại vì chi phí ban đầu của họ cao hơn. Không có thiết bị chuyển mạch khởi

được thay thế và thiệt hại âm cực là giảm trong thời gian bắt đầu. Do điện áp cao, mở ống mạch, phương pháp này bắt đầu được đặc biệt tốt cho đầu ống tại các địa điểm lạnh. Ngoài ra, hệ số công suất mạch gần như là 1.0, và không có quyền chỉnh sửa bổ sung yếu tố là cần thiết trong việc cài đặt ánh sáng. Khi thiết kế các yêu cầu hai lần điện áp được thấp hơn so với điện áp âm cực lạnh nổi bật (hoặc các ống sẽ sai lầm ngay lập tức khởi động), thiết kế này chỉ có thể được sử dụng với 5 ft và ống dài trên 240 điện V. đồ đặc bắt đầu bán công hưởng nói chung là không tương thích với T8 tiết kiệm năng lượng cải tạo ống, vì ống đó có một điện áp cao hơn so với bóng đèn T12 bắt đầu và có thể không bắt đầu đáng tin cậy, đặc biệt là ở nhiệt độ thấp. đề nghị gần đây ở một số nước để pha ra ống T12 sẽ làm giảm áp dụng phương pháp này bắt đầu.

Này được sử dụng với chấn lưu điện tử hiển thị dưới đây. Một dẫn lập trình, bắt đầu là một phiên bản tiên tiến hơn của bắt đầu nhanh chóng. chấn lưu điện này áp dụng đối với các sợi đầu tiên, sau đó sau khi sự chậm trễ ngắn để cho phép các tấm để gia nhiệt, áp dụng điện áp cho bóng đèn để đánh một vòng cung. chấn lưu này làm cho cuộc sống tốt nhất và hầu hết bắt đầu từ đèn, và như vậy là ưu tiên cho các ứng dụng với xe đạp điện rất thường xuyên chẳng hạn như phòng khám tầm nhìn và phòng vệ sinh với một chuyển đổi máy phát hiện chuyển động.

1.3.2.7. Phosphor

phosphor Những giọt ra hiệu quả trong quá trình sử dụng. Bởi khoảng 25.000 giờ hoạt động, nó thường sẽ được một nửa độ sáng của một ngọn đèn mới (mặc dù một số nhà sản xuất yêu cầu nhiều thời gian hơn nửa cuộc đời cho đèn của họ). Đèn không bị thất bại của sự pha trộn phát hoặc chấn lưu điện tử tích hợp cuối cùng sẽ phát triển chế độ này thất bại. Nó vẫn làm việc, nhưng đã trở nên mờ nhạt và không hiệu quả. Quá trình này là chậm, và thường chỉ trở nên rõ ràng khi một bóng đèn mới được hoạt động bên cạnh một cũ.

Giống như trong tất cả các thủy ngân trên ống chứa đầy khí, thủy ngân sẽ được từ từ hấp thụ vào kính, phosphor, và các điện cực ống trong suốt tuổi thọ bóng đèn, nơi nó có thể không còn chức năng. Mọi hơn bây giờ có đèn thủy ngân chỉ đủ để qua, cuộc sống mong đợi của đèn. Mất thủy ngân sẽ tiến hành từ thất bại của phosphor trong một số đèn. Các triệu chứng thất bại tương tự nhau, ngoại trừ mất thủy ngân ban đầu gây ra một thời gian chạy lên mở rộng ra đầu ra ánh sáng đầy đủ, và cuối cùng làm cho ngọn đèn cho sáng một màu hồng mờ khi thủy ngân chạy ra ngoài và cơ khí argon mất hơn là xả chính.

Phải chịu các ống đèn dạng sóng bất đối xứng, trong đó tổng số hiện tại chảy qua ống này không hủy bỏ ra ngoài và ống hiệu quả hoạt động theo một xu hướng DC, nguyên nhân phân bố bất đối xứng của các ion thủy ngân dọc theo ống do cataphoresis. Sự suy giảm nội địa hóa của các biểu hiện thủy ngân áp suất hơi là phát quang màu hồng của khí cơ bản trong vùng lân cận của một trong những điện cực, và cuộc đời hoạt động của đèn có thể được rút ngắn đáng kể. Điều này có thể là một vấn đề với một số được thiết kế kém máy đổi.

Hiệu ứng tương tự có thể được quan sát với ống mới. Thủy ngân có trong các mẫu của một hỗn hợp và mất một thời gian để được giải thoát trong số tiền đầy đủ. New đèn có thể bước đầu phát sáng màu hồng cho một vài giây sau khi khởi động. Giai đoạn này được giảm thiểu sau khi khoảng 100 giờ hoạt động.

Chụp gần của sợi trên một dải thủy ngân áp suất khí thấp đèn hiển thị màu trắng thermionic phát thải sơn trộn vào phần trung tâm của cuộn dây làm âm cực nóng. Thông thường làm bằng một hỗn hợp của bari, stronti và canxi oxit, lớp phủ được phún xạ đi qua sử dụng bình thường, thường cuối cùng dẫn đến thất bại đèn.

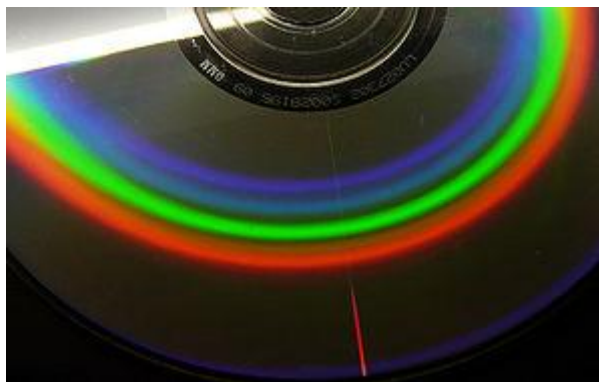


Hình 1.13: sợi đốt bóng đèn

Những " phát thải trộn "vào các sợi ống / tấm là cần thiết để cho phép các điện tử để vượt qua thành khí thông qua phát thải thermionic ở điện áp vận hành ống sử dụng. hỗn hợp là từ từ phún xạ bằng cách bắn phá với các điện tử và các ion thủy ngân trong quá trình hoạt động, nhưng một số lượng lớn hơn là tán ra mỗi khi ống được bắt đầu với tấm lạnh. Các phương pháp bắt đầu từ ngọn đèn có một tác động đáng kể về điều này. Đèn hoạt động thường ít hơn 3 giờ mỗi switch-on bình thường sẽ chạy ra khỏi hỗn hợp khí thải trước khi các phần khác của bóng đèn không. Việc kết hợp các hình thức phát tán các nhãn hiệu ống tối tại các đầu nhìn thấy trong ống cũ. Khi tắt cả các hỗn hợp khí thải ra đi, những âm cực không thể vượt qua các điện tử đủ thành khí điện để duy trì việc xả ở điện áp hoạt động thiết kế ống. Lý tưởng nhất, các thiết bị kiểm soát nên tắt các ống khi điều này xảy ra. Tuy nhiên, một số thiết bị điều khiển sẽ cung cấp đủ điện áp tăng lên để tiếp tục điều hành các ống trong âm cực lạnh, chế độ, sẽ làm nóng quá mức của cuối ống (có thể nhìn thấy là màu da cam xoay vòng cung) và tan rã nhanh chóng của các điện cực (filament đi mạch mở) và dây tóc hỗ trợ dây cho đến khi họ là hoàn toàn mất đi hay vết nứt kính, phá hoại khí áp suất thấp điện và dừng xả khí. Điều này đôi khi được gọi là "mất hút "và đôi khi nghe như là một" pop "sau đó một" hiss "là khí áp suất thấp làm được đấm do nứt kính cho phép không khí để nhập giống như trong một thùng mà cũng có thể gây ra dây tóc bốc hơi.

Các sợi có thể ghi ở cuối cuộc đời của đèn, mở mạch và mất khả năng nóng lên. Cả hai sợi mất chức năng khi chúng được nối tiếp, với chỉ một mạch đơn giản bắt đầu chuyển một dây tóc bị hỏng sẽ làm cho bóng đèn hoàn toàn vô dụng. Sợi hiếm khi hoặc không ghi mạch mở trừ khi dây tóc sẽ trở nên cạn kiệt của nguồn bức xạ và các thiết bị kiểm soát có thể cung cấp đủ điện áp cao trên ống để vận hành nó trong âm cực lạnh, chế độ. Một số chấn lưu điện tử kỹ thuật số có khả năng phát hiện các sợi bị phá vỡ và vẫn có thể tấn công một vòng cung với một hoặc cả hai bị phá vỡ sợi cung cấp vẫn còn đủ phát. Một dây tóc bị phá vỡ trong một bóng đèn gắn với một chấn lưu thường gây ra từ cả hai bóng đèn để ghi ra hoặc nhấp nháy.

1.3.2.8. chất lân quang và quang phổ của ánh sáng phát ra

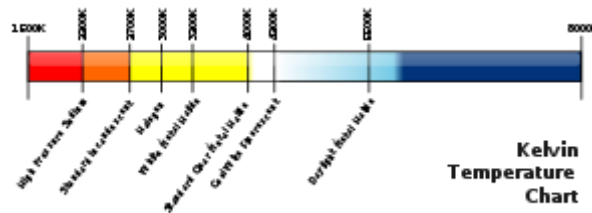


Hình 1.14: hình ảnh quang phổ của ánh sáng

Ánh sáng từ đèn ống huỳnh quang là một phản ánh của một đĩa CD cho thấy các ban nhạc cá nhân của màu sắc.

Các quang phổ của ánh sáng phát ra từ một đèn huỳnh quang là sự kết hợp của ánh sáng trực tiếp phát ra từ hơi thủy ngân, và ánh sáng phát ra bởi các lớp phủ lân. Các vạch quang phổ từ các phát thải thủy ngân và lân thực hiện cho một quang phổ phân phối kết hợp của ánh sáng đó là khác với sản xuất bằng nguồn nóng sáng. Các cường độ tương đối của ánh sáng phát ra trong từng dải hẹp các bước sóng trong phổ nhìn thấy được trong tỷ lệ khác nhau so với một nguồn sáng chói. các đối tượng màu được nhận thức khác

nhau theo các nguồn ánh sáng với quang phổ phân bố khác nhau. Ví dụ, một số người tìm thấy những màn biểu diễn màu sắc được sản xuất bởi một số đèn huỳnh quang được khắc nghiệt và làm bực mình. Một người khỏe mạnh đôi khi có thể xuất hiện để có một làn da không lành mạnh dưới ánh sáng huỳnh quang. Mức độ mà hiện tượng này xảy ra có liên quan đến thành phần quang phổ của ánh sáng, và có thể được hiệu chỉnh bởi nó chỉ vẽ màu (CRI).



Hình 1.15: nhiệt độ màu của đèn

Nhiệt độ màu tương quan (CCT) là một thước đo của "bóng râm" độ trắng của một nguồn ánh sáng, một lần nữa bằng cách so sánh với một vật đen. ánh sáng đèn sợi đốt tiêu biểu là 2700 K, mà là màu vàng-trắng. Halogen ánh sáng là 3000 K. đèn huỳnh quang được sản xuất với một CCT chọn bằng cách thay đổi hỗn hợp các chất lân quang bên trong ống. đèn huỳnh quang trắng ấm có CCT của 2700 K và được phổ biến cho chiếu sáng dân cư. đèn huỳnh quang trắng trung tính có một CCT của 3000 hoặc 3500 K Cool K. đèn huỳnh quang trắng có một CCT của K 4100 và được phổ biến cho chiếu sáng văn phòng. Đèn huỳnh quang ánh sáng ban ngày có một CCT là 5000 K đến 6500 K, mà là màu xanh-trắng.

CCT cao chiếu sáng thường đòi hỏi cao hơn mức độ ánh sáng. Ở cấp độ chiếu sáng mờ, mắt người cảm nhận nhiệt độ màu thấp hơn tự nhiên hơn, như liên quan thông qua các đường cong Kruithof . Vì vậy, một 2700 K sợi đốt đèn mờ xuất hiện tự nhiên và 5.000 K sáng đèn cũng xuất hiện tự nhiên, nhưng một 5000 mờ K đèn huỳnh quang xuất hiện quá nhạt. Ánh sáng ban ngày kiểu đèn huỳnh quang trông tự nhiên chỉ khi họ đang rất tươi sáng.

Màu vẽ chỉ số (CRI) là một biện pháp tốt như thế nào màu sắc có thể được cảm nhận bằng cách sử dụng ánh sáng từ một nguồn, so với ánh sáng từ một nguồn tham khảo như ánh sáng ban ngày hoặc đèn là của cùng một nhiệt độ màu. Theo định nghĩa, một bóng đèn sợi đốt có một CRI là 100. Thực tế đèn huỳnh quang đạt được CRIS của bất cứ nơi nào 50-99. Đèn huỳnh quang với CRI thấp có chất lân quang phát ra quá ít ánh sáng màu đỏ. Da xuất hiện dưới màu hồng, và do đó "không lành mạnh" so với ánh sáng đèn sợi đốt. Màu các đối tượng xuất hiện tắt tiếng. Ví dụ, một CRI thấp ống halophosphate 6800 K (một ví dụ cực) sẽ làm cho màu đỏ xuất hiện xỉn màu đỏ hoặc thậm chí màu nâu. Vì mất là tương đối kém hiệu quả tại phát hiện ánh sáng màu đỏ, một sự cải tiến trong vẽ chỉ số màu sắc, với năng lượng tăng lên trong phần màu đỏ của quang phổ, có thể làm giảm hiệu quả chiếu sáng tổng thể.

Ánh sáng sử dụng đèn huỳnh quang sắp xếp trong một hợp những tints của màu trắng. Đôi khi điều này là do thiếu sự đánh giá cao sự khác biệt hoặc tầm quan trọng của các loại ống khác nhau. Trộn các loại phụ kiện ống bên trong có thể cải thiện màu sắc của ống sinh sản chất lượng thấp hơn.

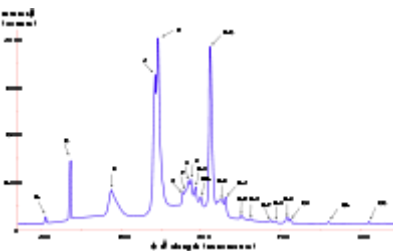
Một số của ánh sáng dễ chịu nhất là từ các ống chứa lớn hơn, halophosphate loại chất lân quang (công thức hóa học $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl})$: Sb^{3+} , Mn^{2+}). phosphor này chủ yếu phát ra màu vàng và màu xanh ánh sáng, và tương đối ít màu xanh lá cây và đỏ. Trong trường hợp không có tài liệu tham khảo, hỗn hợp này xuất hiện màu trắng để mắt, nhưng ánh sáng có một không đầy đủ quang phổ. Các CRI của đèn này là khoảng 60.

Kể từ những năm 1990, chất lượng cao hơn đèn huỳnh quang sử dụng hoặc một lớp phủ CRI halophosphate cao hơn, hoặc *triphosphor* hỗn hợp, dựa trên europi và chất hóa học ion, có ban nhạc phát xạ phân bố đều hơn trong quang phổ của ánh sáng nhìn thấy được. CRI cao halophosphate và triphosphor ống cung cấp cho một màu sắc tự nhiên hơn với mắt người. Các CRI các loại đèn này thường là 82-100.

Bảng 2.1 đèn huỳnh quang phổ

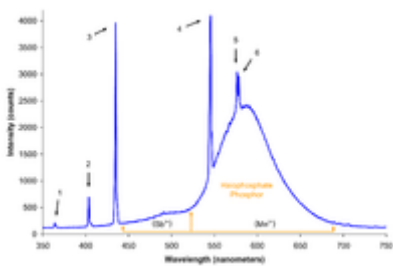
Đèn huỳnh quang phổ

Điển hình đèn huỳnh quang với " đất hiếm phosphor "



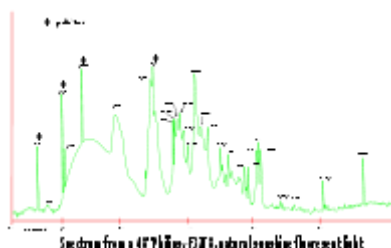
Một điển hình "mát mẻ trắng" sử dụng đèn huỳnh quang hai pha tạp chất lân quang đất hiếm, Tb^{3+} , Ce^{3+} : $LaPO_4$ cho màu xanh lá cây và xanh dương khí thải và Eu : Y_2O_3 cho màu đỏ. Đối với một lời giải thích về nguồn gốc của cá nhân vào đỉnh trên hình ảnh. Lưu ý rằng một số các đỉnh phổ trực tiếp được tạo ra từ hồ quang thủy ngân. Đây có thể là loại phổ biến nhất của đèn huỳnh quang được sử dụng ngày hôm nay.

Một phong cách cũ halophosphate phosphor đèn huỳnh quang

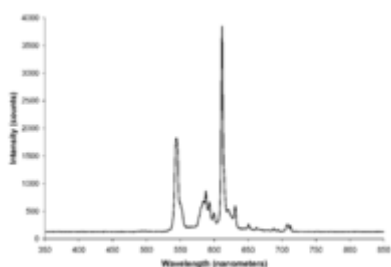


Halophosphate photpho trong các đèn thường bao gồm hóa trị ba antimon và hóa trị hai mangan pha tạp canxi halophosphate ($Ca_5(PO_4)_3(Cl, F): Sb^{3+}, Mn^{2+}$). Các màu sắc của các đầu ra ánh sáng có thể được điều chỉnh bằng cách thay đổi tỷ lệ của dopant antimon màu xanh và màu da cam phát phát dopant mangan. Các màu vẽ khả năng của các

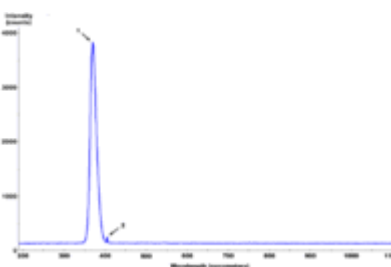
"Năng tự nhiên"
ánh sáng huỳnh
quang



Đèn huỳnh
quang màu vàng



Quang phổ của
một " BlackLight
bóng "



bóng đèn kiểu cũ là khá nghèo nàn. Halophosphate chất lân quang được phát minh bởi McKeag *et al* AH. vào năm 1942.

Giải thích về nguồn gốc của các đỉnh là trên trang hình ảnh. Đỉnh núi với những ngôi sao đều thủy ngân -đường.

Các phổ này gần giống với một bóng đèn huỳnh quang thông thường ngoại trừ một số thiếu gần ánh sáng dưới 500 nanomet. Hiệu ứng này có thể đạt được thông qua, hoặc sử dụng phốt pho chuyên ngành hoặc thường bằng việc sử dụng một bộ lọc ánh sáng màu vàng đơn giản. Những chiếc đèn thường được sử dụng như là ánh sáng cho quang khắc làm việc trong phòng sạch và như lỗi không thấm "ngoài trời chiếu sáng" (hiệu quả của việc đó là có vấn đề).

Thường chỉ có một phosphor hiện diện trong một bóng đèn BlackLight, thường bao gồm europi -pha tạp stronti

fluoroborate , mà được chứa trong một phong bì của kính của gỗ .

Bóng đèn huỳnh quang ánh sáng có nhiều hình dạng và kích cỡ. Các bóng đèn huỳnh quang compact (CFL) đang trở nên phổ biến hơn. Nhiều đèn huỳnh quang compact tích hợp các thiết bị điện tử phụ trợ vào trong cơ sở của đèn, cho phép họ dễ phù hợp với một ổ cắm bóng đèn ánh sáng thường xuyên.

Trong nhà ở Mỹ, đèn huỳnh quang chủ yếu được tìm thấy trong nhà bếp , tầng hầm, hay nhà để xe , nhưng trường học và các doanh nghiệp tìm thấy những tiết kiệm chi phí các loại đèn huỳnh quang được quan trọng và hiếm khi sử dụng đèn sợi đốt. Ưu đãi về thuế và mã kết quả xây dựng sử dụng cao hơn ở những nơi như California .

Ở các nước khác, dân cư sử dụng của ánh sáng huỳnh quang khác nhau tùy thuộc vào giá năng lượng, tài chính và môi trường quan tâm của người dân địa phương, và chấp nhận đầu ra ánh sáng. Trong Đông và Đông Nam Á rất hiếm thấy nóng sáng bóng đèn trong các tòa nhà bất cứ nơi nào.

Một số quốc gia đang khuyến khích các pha-ra bóng đèn bóng đèn sợi đốt và thay thế các loại đèn sợi đốt bằng đèn huỳnh quang hoặc các loại đèn hiệu quả năng lượng.

Ngoài ra để chiếu sáng chung, đèn huỳnh quang đặc biệt thường được sử dụng trong chiếu sáng sân khấu cho bộ phim và video sản xuất. Họ được mát hơn các nguồn ánh sáng truyền thống halogen, và sử dụng tần số cao để ngăn chặn sự rung chấn lưu video và đèn chỉ số cao, màu sắc màn biểu diễn cho khoảng nhiệt độ màu sắc ánh sáng ban ngày.

Đèn huỳnh quang chuyển đổi nhiều về sức mạnh đầu vào cho ánh sáng nhìn thấy hơn so với đèn sợi đốt. Một điển hình 100 watt đèn sợi đốt tungsten filament có thể chuyển đổi chỉ có 2% của đầu vào sức mạnh của nó với ánh

sáng trắng có thể nhìn thấy, trong khi đèn huỳnh quang thông thường chuyển đổi khoảng 22% của đầu vào quyền lực để ánh sáng trắng có thể nhìn thấy. Xem các bảng trong bài viết hiệu quả phát sáng .

Hiệu quả của đèn huỳnh quang dao động từ khoảng 16 lumens / watt cho một ống watt 4 với một chấn lưu thông thường cho hơn 100 lumen / W với một chấn lưu điện tử hiện đại, thường trung bình 50-67 lm / W tổng thể. Hầu hết các đèn huỳnh quang compact trên 13 watt với chấn lưu điện tử tích đạt được khoảng 60 lm / W. Đèn được xếp hạng bởi lumens sau 100 giờ hoạt động. Đối với một ống huỳnh quang được, một chấn lưu điện tử tần số cao cho khoảng một hiệu quả cải thiện 10% so với một chấn lưu điện cảm.

Huỳnh quang của một số loại đá và các chất khác đã được quan sát thấy hàng trăm năm trước khi bản chất của nó đã được hiểu rõ. Đến giữa thế kỷ 19, thực nghiệm đã quan sát thấy một ánh sáng bức xạ phát ra từ thủy tinh tàu sơ tán một phần thông qua đó một điện hiện hành thông qua. Một trong những người đầu tiên giải thích nó đã được các nhà khoa học Ailen Sir George Stokes từ Đại học Cambridge , người đã đặt tên cho hiện tượng "huỳnh quang" sau khi fluorit , một khoáng sản có nhiều mẫu phát huỳnh quang mạnh do các tạp chất. Lời giải thích dựa vào bản chất của hiện tượng điện và ánh sáng được phát triển bởi các nhà khoa học người Anh Michael Faraday và James Clerk Maxwell trong thập niên 1840.

Ít nhiều đã được thực hiện với hiện tượng này cho đến năm 1856 khi một người Đức tên là thối thủy Heinrich Geissler tạo ra một máy bơm chân không thủy ngân là một ống kính di tản đến một mức độ trước đây không thể. Khi một dòng điện đi qua một ống Geissler , một mảnh mẽ màu xanh lá cây sáng trên các bức tường của ống cathode cuối có thể được quan sát thấy. Bởi vì nó được sản xuất một số hiệu ứng ánh sáng đẹp, các ống Geissler là một nguồn phổ biến của giải trí. Quan trọng hơn, tuy nhiên, đã đóng góp cho nghiên cứu khoa học. Một trong những nhà khoa học đầu tiên để thử nghiệm

với một ống Geissler là Julius Plücker những người có hệ thống được mô tả năm 1858 các hiệu ứng phát quang đã xảy ra trong một ống Geissler. Ông cũng đã quan sát quan trọng là các phát sáng trong ống chuyển vị trí khi ở gần với một trường điện từ . Alexandre Edmond Becquerel quan sát vào năm 1859 rằng một số chất phát ra ánh sáng khi chúng được đặt trong ống Geissler. Ông tiếp tục áp dụng các lớp phủ mỏng của vật liệu phát quang để các bề mặt của các ống này. Huỳnh quang xảy ra, nhưng các ống đã rất không hiệu quả và đã có một cuộc sống hoạt động ngắn.

Yêu cầu bắt đầu với các ống Geissler tiếp tục như vacuums thậm chí tốt hơn được sản xuất. Sự nổi tiếng nhất là các ống sơ tán được sử dụng cho nghiên cứu khoa học bởi William Crookes . ống đó đã được sơ tán do thủy ngân có hiệu quả cao, bơm chân không được tạo ra bởi Hermann Sprengel . Nghiên cứu được tiến hành bởi Crookes và những người khác cuối cùng đã dẫn đến sự phát hiện của các điện tử vào năm 1897 bởi JJ Thomson . Tuy nhiên, ống Crookes , vì nó đã được biết đến, được sản xuất chút ánh sáng trong chân không bởi vì nó đã quá tốt và do đó thiếu một lượng khí đốt cần thiết để kích thích điện phát quang .

Trong khi Becquerel chủ yếu về nghiên cứu khoa học vào huỳnh quang, Thomas Edison một thời gian ngắn theo đuổi ánh sáng huỳnh quang cho tiềm năng thương mại của nó. Ông phát minh ra một đèn huỳnh quang vào năm 1896 mà được sử dụng một lớp phủ của canxi Tungstat như chất huỳnh quang, kích thích bởi X-quang , nhưng mặc dù nó nhận được một bằng sáng chế vào năm 1907, nó đã không được đưa vào sản xuất. Cũng như với một vài nỗ lực khác để sử dụng cho chiếu sáng ống Geissler, nó đã có một cuộc sống hoạt động ngắn, và cho sự thành công của bóng đèn sợi đốt, Edison đã có lý do gì để theo đuổi một giải pháp thay thế có nghĩa là chiếu sáng điện. Nikola Tesla đã thử nghiệm tương tự trong năm 1890 , đặt ra bóng đèn huỳnh quang

tần số cao được hỗ trợ đó đã đưa ra một ánh sáng màu xanh lục, nhưng như với các thiết bị của Edison, không có thành công thương mại đã đạt được.

Mặc dù Edison mất quan tâm đến ánh sáng huỳnh quang, một trong những nhân viên cũ của ông đã có thể tạo ra một đèn khí đốt dựa trên đạt được một thước đo của thành công thương mại. Năm 1895 Daniel McFarlan Moore đã chứng minh đèn 2-3 m (6,6-9,8 ft) chiều dài là sử dụng khí carbon hoặc nitơ để phát ra ánh sáng trắng hoặc màu hồng, tương ứng. Như với đèn huỳnh quang trong tương lai, họ đã được đánh kể phức tạp hơn một bóng đèn sợi đốt.

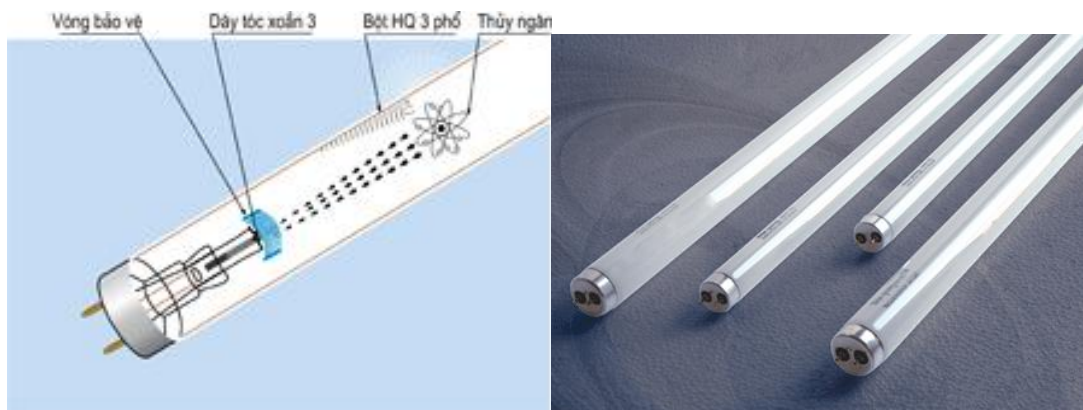
Sau nhiều năm làm việc, Moore đã có thể kéo dài tuổi thọ hoạt động của đèn bằng cách phát minh ra một điều khiển van điện từ đó duy trì một áp suất khí không đổi trong ống. Mặc dù của đèn Moore là phức tạp, tốn kém để cài đặt, và yêu cầu cao về điện áp rất , nó đã được đánh kể hiệu quả hơn so với đèn sợi đốt, và nó tạo ra một ánh sáng tự nhiên hơn so với đèn sợi đốt. Từ năm 1904 trở đi hệ thống chiếu sáng của Moore đã được cài đặt tại một số cửa hàng và văn phòng. thành công của nó đóng góp cho General Electric động lực s 'để cải thiện các bóng đèn sợi đốt, đặc biệt là những dây tóc. Những nỗ lực của GE đã thành hiện thực với phát minh của một vonfram dựa sợi-. Tuổi thọ của bóng đèn sợi đốt mở rộng phủ nhận một trong những ưu điểm chính của đèn Moore, nhưng GE đã mua bằng sáng chế liên quan trong năm 1912. Các bằng sáng chế và những nỗ lực sáng tạo mà họ đã được hỗ trợ có giá trị đáng kể khi công ty đã lên đèn huỳnh quang hơn hai thập kỷ sau đó.

Vào khoảng thời gian tương tự mà Moore đã phát triển hệ thống chiếu sáng của mình, một người Mỹ đã tạo ra một phương tiện chiếu sáng mà cũng có thể được xem như là một tiền thân của đèn huỳnh quang hiện đại. Đây là đèn hơi thủy ngân, , phát minh bởi Peter Cooper Hewitt và cấp bằng sáng chế vào năm 1901 (Mỹ 682692) (Lưu ý: số bằng sáng chế được phổ trích dẫn sai như US889, 692). Hewitt của đèn luminesced khi một điện hiện tại được

thông qua hơi thủy ngân ở áp suất thấp. Không giống như đèn của Moore, Hewitt là được sản xuất trong các kích thước tiêu chuẩn hóa và hoạt động ở mức thấp điện áp. Các đèn hơi thủy ngân đã được cấp trên cho các loại đèn sợi đốt của thời gian về hiệu quả năng lượng, nhưng ánh sáng màu xanh-màu xanh lá cây nó được sản xuất hạn chế ứng dụng của nó. Đó là, tuy nhiên, được sử dụng để chụp ảnh và một số quy trình công nghiệp.

Đèn hơi thủy ngân vẫn tiếp tục được phát triển với một tốc độ chậm, đặc biệt là ở châu Âu, và đầu những năm 1930 họ đã nhận được sử dụng hạn chế cho chiếu sáng quy mô lớn. Một số người trong số họ sử dụng sơn huỳnh quang, nhưng đó chủ yếu được sử dụng để hiệu chỉnh màu sắc và không cho ra ánh sáng nâng cao. Đèn hơi thủy ngân cũng dự đoán các đèn huỳnh quang ở thành lập công ty của họ về chấn lưu để duy trì một dòng không đổi.

Cooper-Hewitt đã không được là người đầu tiên sử dụng hơi thủy ngân cho chiếu sáng, như những nỗ lực trước đó đã được gắn kết bởi Way, RapiEFF, Arons, và Bastian và Salisbury. Đặc biệt quan trọng là đèn hơi thủy ngân phát minh bởi Küch tại Đức. Đèn này sử dụng thạch anh vào vị trí của thủy tinh để cho phép cao hơn nhiệt độ hoạt động, và do đó hiệu quả hơn. Mặc dù sản lượng ánh sáng của nó tương đối so với mức tiêu thụ điện đã tốt hơn so với các nguồn khác của ánh sáng, ánh sáng nó được sản xuất là tương tự như các đèn Cooper-Hewitt ở chỗ nó thiếu phần màu đỏ của quang phổ, làm cho nó không phù hợp với ánh sáng bình thường.



Hình 1.16: Đèn huỳnh quang

1.4. GIẢI PHÁP KHẮC PHỤC SỰ CỐ TRONG LĨNH VỰC CHIẾU SÁNG

Trong thời đại nền kinh tế và công nghệ kỹ thuật phát triển như ngày nay thì nhu cầu đòi hỏi của người sử dụng về chất lượng của sản phẩm và khả năng khắc phục những sự cố ngày càng cao. Bởi vì thế, mà nó đã đặt ra những vấn đề cấp thiết cho các nhà nghiên cứu về khoa học kỹ thuật, cần phải đưa ra được những phương pháp khắc phục tối ưu nhất khi xảy ra sự cố trong quá trình hoạt động của các sản phẩm. Trong các lĩnh vực nghiên cứu để khắc phục những sự cố, thì lĩnh vực điện chiếu sáng là một trong những lĩnh vực được sự quan tâm hàng đầu. Ngày nay, công nghệ điện chiếu sáng được đầu tư nghiên cứu rất mạnh mẽ và hết sức được quan tâm và chú trọng. Bởi vì, nó được ứng dụng ở mọi nơi trong sinh hoạt của các hộ gia đình, trong công nghiệp sản xuất... Vì thế mà, khi xảy ra sự cố trong quá trình làm việc thì sẽ làm ảnh hưởng và gây thiệt hại về kinh tế rất lớn. Một trong những phương pháp khắc phục sự cố trong quá trình chiếu sáng tối ưu nhất là sử dụng “**bộ chấn lưu 3 chức năng cho đèn neon**”. Dưới đây em sẽ trình bày sâu về phương pháp khắc phục sự cố này.

Chương 2.

BỘ CHẤN LƯU 3 CHỨC NĂNG CHO ĐÈN NEON SỰ CỐ

2.1. GIỚI THIỆU

2.1.1. Giới thiệu chung về mạch và sơ đồ nguyên lý

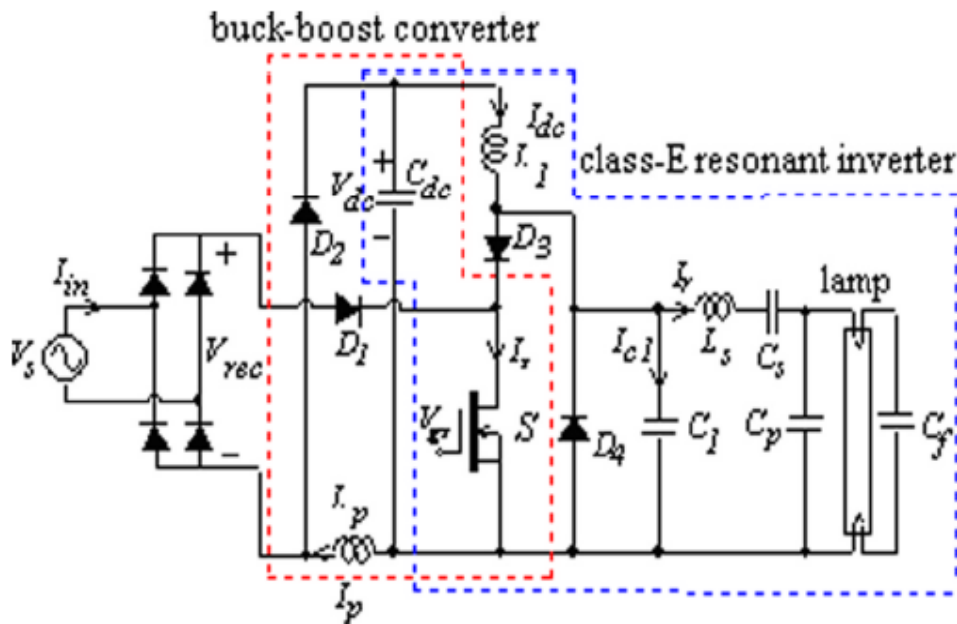
Đèn huỳnh quang được sử dụng để làm trang trí ánh sáng trong công nghiệp, trong các tòa nhà và trong thương mại ngày càng. Tuy nhiên, những đèn này đòi hỏi có điện áp lớn khi khởi động và giới hạn dòng điện sau khi đã phóng điện vì nó có đặc tính là điện kháng âm lớn. Những chấn lưu điện tử truyền thống hoạt động ở tần số lưới, được sử dụng để giải quyết các vấn đề này. Ngược lại với giá thành thấp, những chấn lưu này hoạt động chậm chạp, kích cỡ và trọng lượng lớn, và gây ồn. Bởi vậy, chấn lưu điện tử tần số cao cho đèn huỳnh quang trong những năm gần đây đã được chú ý lớn do có những ưu điểm sau: đảm bảo tốt về ánh sáng, nhẹ, kích thước nhỏ và hiệu suất ánh sáng lớn tuổi thọ đèn dài lâu. Phần lớn các chấn lưu điện tử được thực hiện cùng với những bộ đảo lưu cộng hưởng vì vậy cần phải cung cấp một điện áp khởi động phù hợp, và sau đó dòng điện đèn ổn định với một chỉ số đỉnh thấp (CF) cho các đèn huỳnh quang. Việc sử dụng bộ đảo lưu cộng hưởng lớp E như là một chấn lưu đèn huỳnh quang chứa nhiều ưu điểm như giá thành thấp ít chi tiết và mật độ công suất lớn. Những nét đặc trưng này thêm vào với thực tế là bộ ngược lưu cộng hưởng lớp E được sử dụng chỉ như bộ chuyển mạch công suất tác dụng kết quả là trong bộ chấn lưu điện tử có cấu trúc rất đơn giản tổn hao chuyển mạch nhỏ thể tích bé, trọng lượng nhỏ, vì rằng sử dụng chuyển mạch trong các khóa của bộ nghịch lưu cộng hưởng được thực hiện tại zero nên tổn thất chuyển mạch nhỏ kết quả là hiệu suất rất cao.

Để nhận được một chấn lưu điện tử nén và loại trừ được những tiếng ồn, chậm chạp, và hiệu ứng hoạt nghiệm, tần số hoạt động phải được nâng lên. Trong trường hợp đèn huỳnh quang hoạt động ở tần số cao, năng suất phát sáng tăng khoảng 20% [1], [2], điều đó tiết kiệm được năng lượng tiêu thụ của hệ thống. Thông thường, một chấn lưu điện tử tần số cao, khi công suất tiêu

thụ từ nguồn xoay chiều, thường sử dụng một cầu chỉnh lưu diode với một tụ điện điện phân lớn để chuyển đổi điện áp xoay chiều thành một chiều phẳng cho chấn lưu điện tử tần số cao. Như một mạch chỉnh lưu chạy dòng điện đầu vào có xung hẹp, cái làm cho hệ số công suất rất thấp (PF) và làm tăng độ biến dạng sóng điều hòa bậc cao có thể vượt 100%. Việc sử dụng thịnh hành chấn lưu điện tử tần số cao cho đèn huỳnh quang trong chiếu sáng là một nguồn quan trọng để loại bỏ năng lượng bản. Tuy nhiên, lợi ích của PF tần số cao gồm việc giảm sóng bậc cao trong dòng điện lưới và độ biến dạng dòng điện lưới do sóng bậc cao có thể làm lợi cho đường dây do hiệu suất cao và ít năng lượng bản. Vì vậy, một mạch lọc trở nên cần thiết trong việc thiết kế cho chấn lưu điện tử tần số cao.

Giải pháp tổng thể trong việc giảm bớt sóng điều hòa dòng điện đầu vào và nâng hệ số năng lượng nguồn của nguồn tải xoay chiều là bổ sung thêm một tầng gia công công suất gọi là tần chỉnh hệ số PF (PFC). Bình thường, khi sử dụng bộ biến đổi dòng không liên tục DC-DC các tầng này tạo một dòng dây có dạng hình sin dưới tác dụng của điện áp dây [3]. Tuy nhiên, phương pháp hai tầng làm tăng giá thành, ngoài ra còn giảm độ ổn định và hiệu suất, vì công suất được gia công 2 lần. Vấn đề này có thể giải quyết bằng cách tích hợp mạch PFC vào tầng biến ngược tải cộng hưởng [4]. Bằng việc đóng mở mạch công suất tác dụng và mạch điều khiển, số lượng phần tử mạch có thể giảm đáng kể. Tuy nhiên, trong sự phù hợp với hoạt động của bộ chuyển đổi cộng hưởng tải, bộ chuyển mạch năng lượng tác dụng đã được chuyển mạch ở tần số mong muốn với việc xác lập chu kỳ làm việc nhất định. Dưới dạng buộc này, mạch PFC với bộ cấu trúc bộ ngắt mạch song song-nối tiếp là thích hợp hơn cả, vì rằng bộ PF tần số cao với cấu trúc mạch ngắt song song đã tạo ra điện áp kết nối một chiều cao. Bộ chuyển mạch cộng hưởng tải được xem như một con đường tốt nhất để tối ưu hóa bộ chấn lưu điện tử. Nó có thể hoạt động ở tần số chuyển mạch rất cao bởi vì tổn thất chuyển mạch

thấp và nhiễu từ trường điện thấp. Hơn nữa, sự chuyển mạch giữa các van của bộ biến đổi



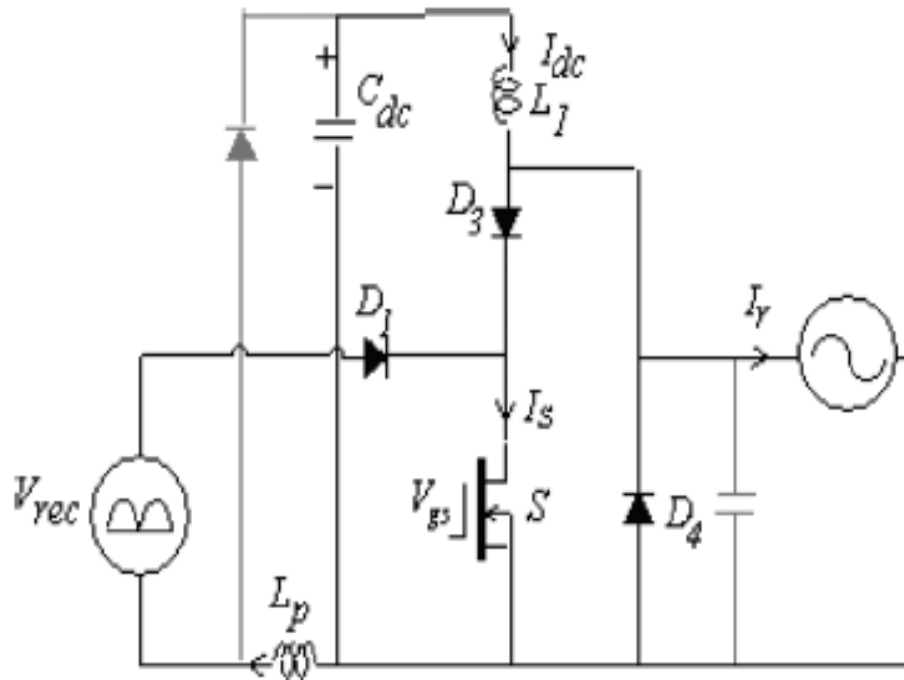
Hình 2.1: Bộ chấn lưu điện tử hệ số nguồn cao bộ chuyển mạch đơn cho đèn huỳnh quang.

được thực hiện khi điện áp lưới bằng 0, thất thoát khi chuyển mạch là rất thấp, cuối cùng ở một hiệu suất rất cao. Thành ra, một trong những cách làm giảm giá thành của bộ chấn lưu điện tử hệ số năng lượng cao là sự tích hợp hai tầng: một bộ băm xung song song và và một bộ biến đổi cộng hưởng phân lớp E, ở bộ chấn lưu điện tử một tầng với duy nhất một van ngắt công suất tác dụng. Thông thường, để đạt được hiệu suất mạch cao, bộ băm xung song song làm việc ở trạng thái dòng không liên tục ở một tần số xác định với một chu kỳ làm việc cố định. Như vậy chấn lưu điện tử đã cung cấp cho ta, một cách tức thời một PF đơn vị cho điện áp có tần số hữu ích và tần số cao để đạt được hiệu suất cao, giá thành giảm, và độ tin cậy cao được so sánh với những bộ chấn lưu điện tử hệ số cao tiêu chuẩn. Kết quả thí nghiệm dựa trên một đèn compac công suất 27W được xây dựng và kiểm định thẩm tra mô phỏng bằng máy tính và phân tích đưa ra những dự báo.

2.2. CẤU HÌNH VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA MẠCH

2.2.1. Cấu hình mạch

Cấu hình mạch của bộ chấn lưu điện tử đơn tầng đơn bộ ngắt có hệ số PF cao đề xuất biểu diễn ở hình 2.1. Chấn lưu điện tử này bộ phận chính gồm một phân lớp E chuyển đổi công hưởng tải điều khiển một đèn huỳnh quang và một bộ ngắt mạch nối tiếp-song song để phân chia dòng vào. Bộ điều ngắt mạch nối tiếp-song song được định hình bởi diode D_1 và D_2 , một cuộn cảm L_p , một tụ kết nối dòng một chiều C_{dc} , và một bộ chuyển mạch công suất tác dụng S. Bộ chuyển đổi công hưởng phân lớp E bao gồm một tụ kết nối dòng một chiều C_{dc} , một cuộn cảm L_1 , diode D_3 và D_4 , và mạch công hưởng tải. Diode D_1 và D_3 được sử dụng để cách điện với mạch kết nối điện áp DC và bộ chuyển đổi phân lớp E. Diode D_4 có mục đích tạo một đường cho dòng công hưởng của bộ chuyển đổi phân lớp E. Đèn huỳnh quang được kết nối song song với một tụ điện C_f , và được mắc nối tiếp với một cuộn cảm L_s và tụ điện C_s . Tụ C_f được sử dụng để cung cấp một điện áp môi đủ cao cho đèn ở quá trình khởi động khởi động, và sau đó, cho dây đốt nóng ở nhiệt độ thích hợp ở chế độ ổn định. Bình chứa năng lượng công hưởng, L_s và C_s , mắc nối tiếp với mạng đèn để tạo mạch công hưởng tải của bộ chuyển đổi công hưởng phân lớp E. Mạch công hưởng tải của bộ chuyển đổi phân lớp E được tạo bởi đèn huỳnh quang và các bộ phận phản kháng L_s , C_s , C_p , và C_f . Để giảm tổn hao đóng mở bộ băm xung nối tiếp-song song có thể hoạt động linh hoạt ở DCM. Do đó, thất thoát của bộ chuyển mạch công suất tác dụng có thể được loại trừ. Vì rằng bộ ngắt công suất tác dụng S có thể được mở hoặc tắt ở tần số cao với tần số xác định và chu kỳ làm việc không đổi, dòng điện đầu vào trở thành một sóng dao động ở cùng tần số. Bằng cách điều khiển biên độ và khoảng thời gian dao động của dòng điện, ta có thể có điện áp hình sin và trùng pha với điện áp vào. Sóng hài tần số cao ở dòng điện đầu vào có thể loại bỏ được một cách đơn giản bằng một bộ lọc giải thông thấp ở đầu vào. Cuối cùng một PF có giá trị gần 1 với độ biến dạng rất nhỏ có thể đạt được.



Hình 2.2: Mạch tương đương của dạng I

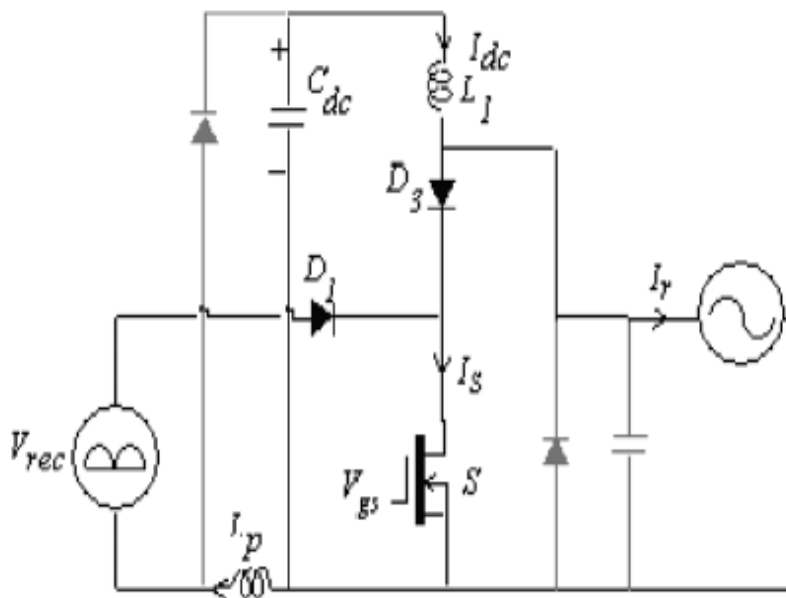
Để nâng cao hiệu quả của chấn lưu điện tử tần số cao, có nhiều loại công nghệ đóng ngắt mềm được đề xuất. Tuy nhiên, với những bộ chuyển đổi cộng hưởng lớp E được biết đến là những bộ chuyển đổi khả dụng nhất [5], [6]. Ở bài báo này, chúng ta lựa chọn bộ chuyển mạch cộng hưởng phân lớp E với cấu hình mạch đơn giản bởi vậy các bộ phận phải ít hơn để đạt được hiệu suất cao và giá thành thấp. Thêm vào đó cấu trúc bộ ngắt đơn có thể sinh ra một dòng điện ra hình sin. Với những tham số mạch được thiết kế và tính toán cẩn thận, bộ ngắt công suất tác dụng có thể hoạt động chuyển mạch tại điện áp bằng không, dẫn đến hiệu suất mạch cao.

2.2.2 Hoạt động của mạch

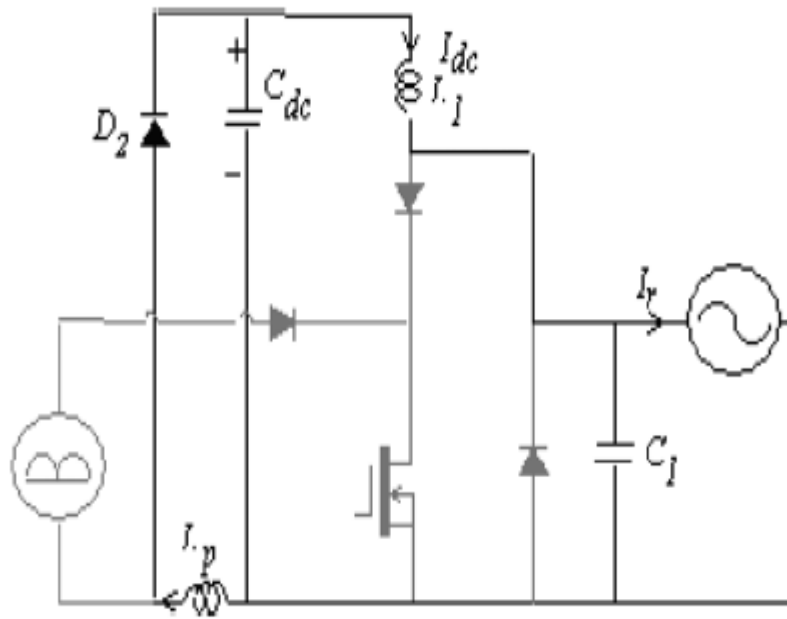
Chấn lưu điện tử với bộ ngắt mạch đơn một tầng chỉ số PF cao, được thể hiện ở hình 2.1, nó tích hợp giữa bộ ngắt mạch nối tiếp-song song PFC và tầng bộ chuyển đổi cộng hưởng lớp E. Bộ ngắt mạch công suất điện tử được đề xuất được kích hoạt bằng tín hiệu điều khiển V_{gs} . Chu kỳ làm việc của tín hiệu điều khiển là d . Mạch hoạt động có thể được chia ra thành 5 chế độ ứng

với thời gian dẫn của bộ ngắt mạch điện tử trong một chu kỳ làm việc tần số cao.

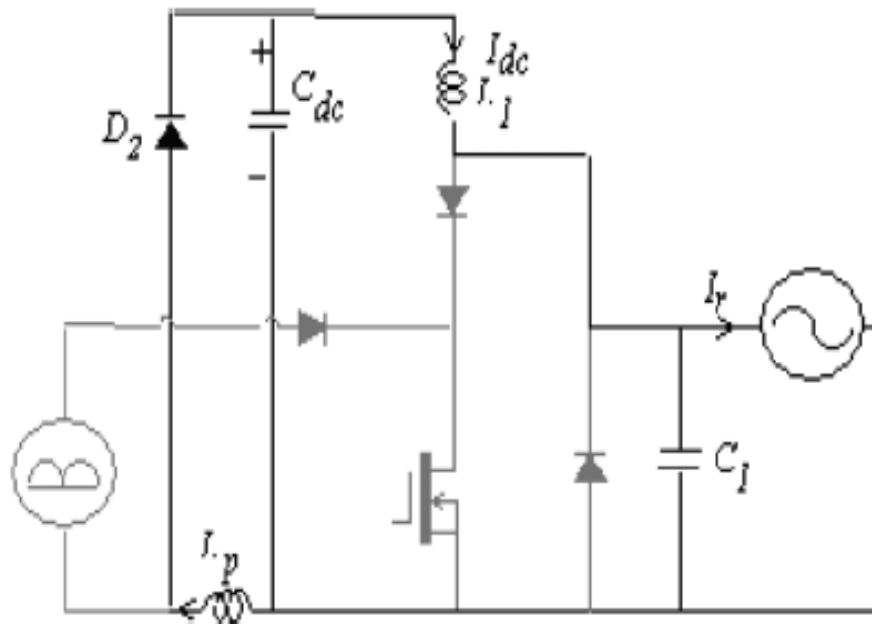
Chế độ I ($t_0 < t < t_1$): tới thời gian t_0 , bộ ngắt công suất tác dụng S ngắt, và diode song song D_4 dẫn. Dòng điện qua D_4 là hiệu giữa dòng điện phần điện cảm I_{dc} và dòng cộng hưởng tải I_r . Đầu tiên của chế độ này, tín hiệu mở được cấp vào cổng của của bộ ngắt mạch S . Sơ đồ tương đương của chế độ này được mô tả ở hình 2.2. Một S mở dẫn điện, điện áp lưới đặt vào cuộn cảm L_p . Khi DCM hoạt động, dòng điện cảm I_p của bộ băm nối tiếp-song song tăng tuyến tính từ không. Do đó, đóng điện cho bộ ngắt mạch S xảy ra ở chế độ bộ ngắt dòng bằng không. Vì rằng khóa S mở tại thời điểm dòng của khóa S bằng 0 nên độ dốc của dòng I_p tỉ lệ với đường điện áp lưới. Trong phạm vi của chế độ này, dòng điện đầu vào I_{in} là bằng với I_p . Khi mà hiệu số giữa I_{dc} và I_r dương, diode D_4 ngắt ra và chế độ I kết thúc.



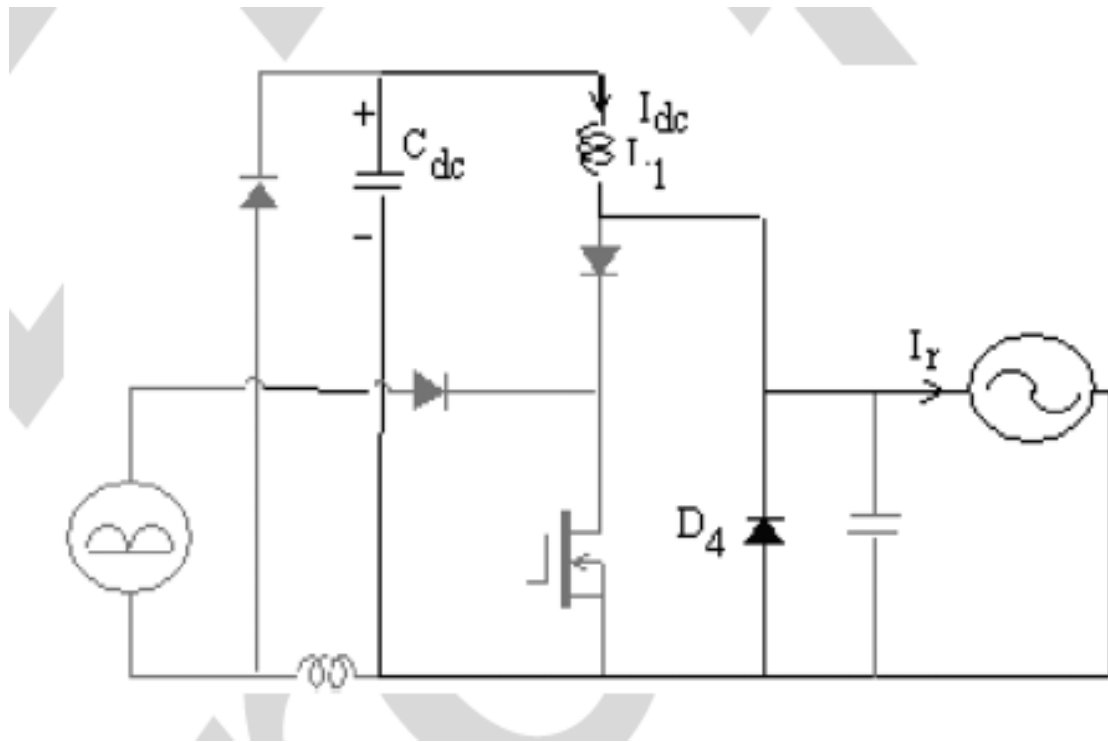
Hình 2.3: Mạch tương đương của dạng II.



Hình 2.4: Mạch tương đương của dạng III.



Hình 2.5: Mạch tương đương của dạng IV-a



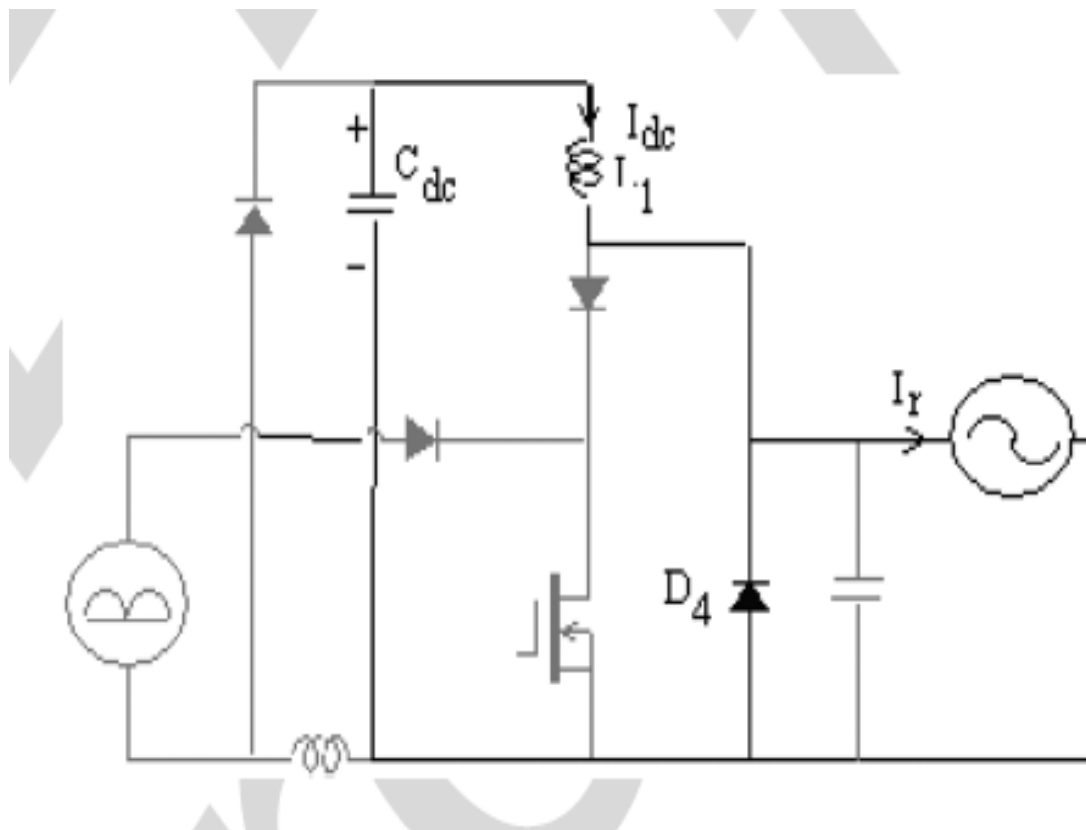
Hình 2.6: Mạch tương đương của dạng IV-b

Dạng II ($t_2 < t < t_3$): Trong chế độ này, bộ chuyển mạch S giữ ở trạng thái bật. Mạch tương đương được thể hiện ở hình 2.2. Đường điện áp lưới được đặt vào L_p , và I_p tiếp tục tăng. Ở chế độ này, dòng $I_{dc} - I_r$ đương nhiên chuyển từ diode D_4 sang bộ chuyển mạch S. Cả hai dòng $I_{dc} - I_r$ và I_p đều đi qua bộ chuyển mạch S.

Dạng III ($t_2 < t < t_3$): Đầu của chế độ III, giá trị dòng điện kháng I_p đạt đỉnh và bộ chuyển mạch S ngắt ra. Dòng điện cảm kháng I_p đi qua D_2 để nạp cho tụ kết nối một chiều C_{dc} . Sơ đồ tương đương của chế độ này mô tả ở hình 2.4. Trong khoảng thời gian này, điện áp đặt lên L_p bằng V_{dc} . Vì vậy dòng điện cảm kháng I_p giảm tuyến tính. Dòng điện dung I_{c1} trở thành $I_{dc} - I_r$. Điện áp tụ điện là V_{c1} tăng lên từ giá trị không đến một giá trị cực đại và giảm dần trở lại. Vì rằng giá trị cực đại của dòng I_p tỉ lệ với điện áp chỉnh lưu đầu vào V_{rec} , khoảng thời gian cho dòng I_p giảm về không là không đổi và biến đổi theo điện áp chỉnh lưu đầu vào. Như vậy có hai chế độ có khả năng xảy ra sau chế độ III, phụ thuộc vào dòng điện I_p và điện thế V_{c1} đại lượng nào đạt giá trị 0 trước.

Dạng IV-a ($t_3 < t < t_4$): Khi điện áp lưới cao, điện thế V_{c1} giảm đến không trước I_p . chế độ III được kết thúc tại thời điểm khi điện thế V_{c1} bằng không, và sau đó, đưa vào hoạt động chế độ IV-a. Mạch tương đương được thể hiện ở hình 2.5. Đầu tiên, dòng điện $I_{dc} - I_r$ sẽ chuyển từ tụ điện C_1 sang diode D_4 . Ở chế độ hoạt động này, dòng điện tự cảm I_p tiếp tục giảm. Chế độ này kết thúc khi dòng I_p giảm về không.

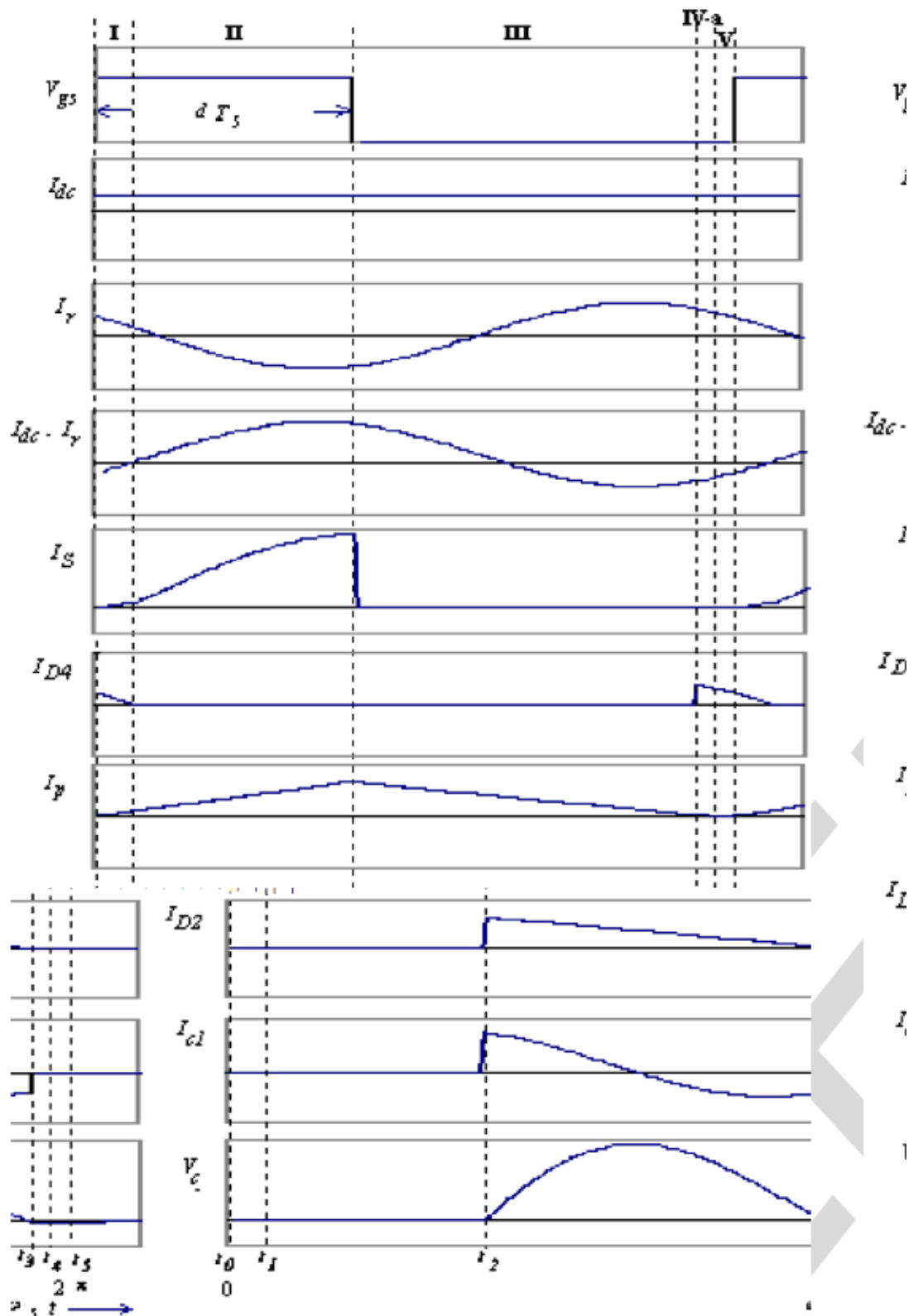
Dạng IV-b ($t_3 < t < t_4$): khi điện áp lưới giảm thấp xuống, xung của I_p là nhỏ và giảm về không nhanh hơn. Trong trường hợp mà dòng I_p giảm về không, chế độ IV-b, thay thế cho chế độ IV-a, sau chế độ III. Sau đó, diode D_2 được ngắt ra. Mạch tương đương được thể hiện ở hình 2.6. ở Chế độ này, dòng $I_{dc} - I_r$ tiếp tục truyền qua C_1 . chế độ này kết thúc vào lúc khi V_{c1} cộng hưởng đến không.



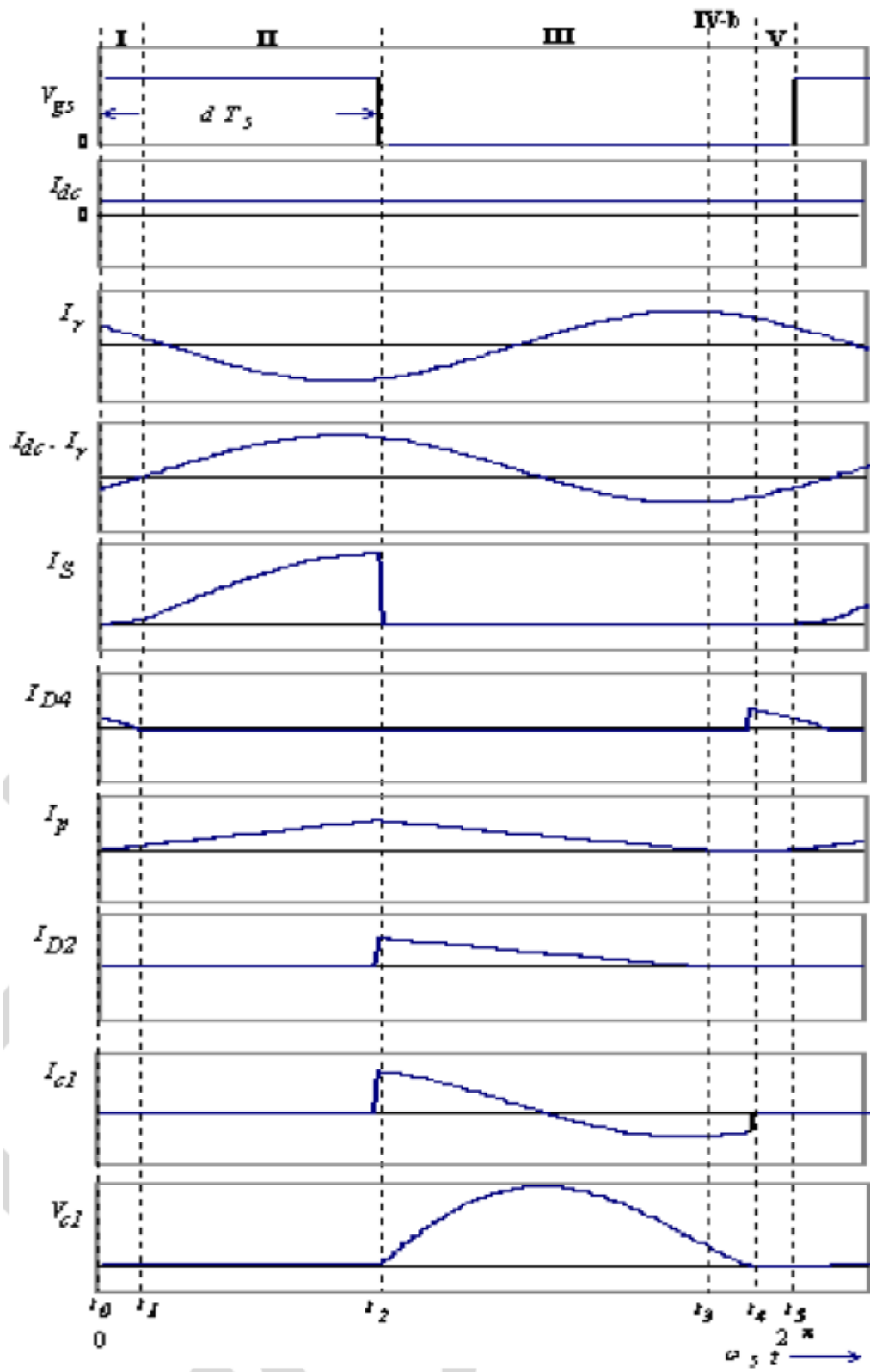
Hình 2.7: Mạch tương đương của dạng V.

Dạng V ($t_4 < t < t_5$): Diode D_4 được mở khi bắt đầu của chế độ V và tạo ra dòng song song bằng hiệu giữa dòng I_{dc} và I_r . Mạch tương đương được

thể hiện ở hình 2.7. Khi bộ ngắt mạch công suất tác dụng S được kích hoạt trở lại bằng tín hiệu điều khiển V_{gs} , chế độ này kết thúc sự hoạt động quay về chế độ I của vòng chu kỳ tiếp theo. hình 2.8 và 2.9 thể hiện dạng sóng lý thuyết cho chấn lưu điện tử hệ số PF cao theo đề xuất hoạt động khi điện áp cao và khi điện áp thấp đối với nguồn điện áp chỉnh lưu tương ứng. Như đã thể hiện ở 2 hình này, tầng bộ ngắt mạch nối tiếp song song PFC được hoạt động ở DCM để cung cấp một dòng điện trung bình đầu vào theo tỉ lệ điện áp đầu vào hình sin, đã đạt được hệ số nguồn đầu vào cao.



Hình 2.8: Hình dạng sóng tiêu chuẩn (ở chỉnh lưu tải điện áp cao)



Hình 2.9: Dạng sóng tiêu chuẩn (ở chỉnh lưu tải điện áp thấp)

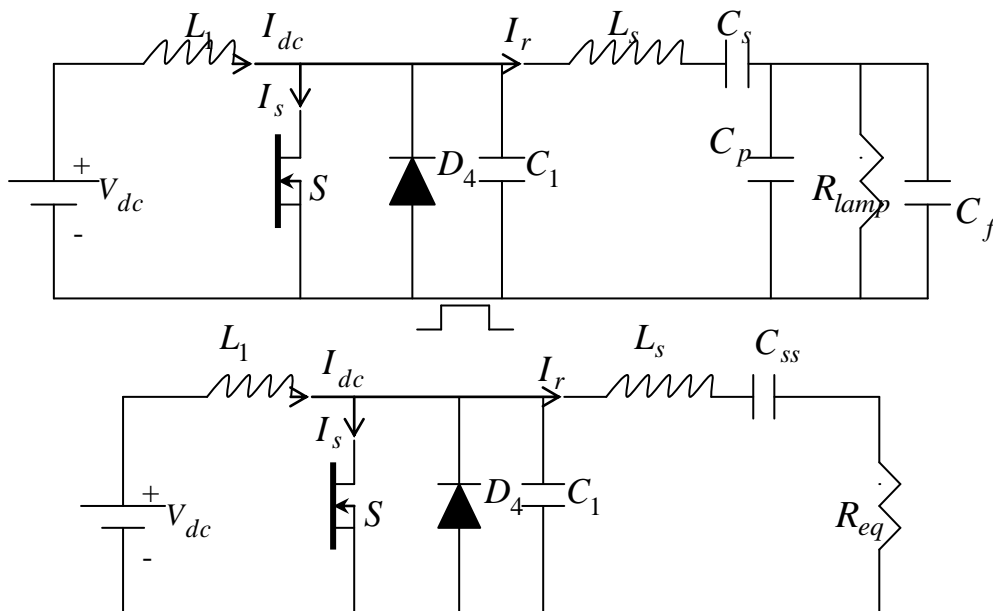
2.3. PHÂN TÍCH MẠCH

Để có thể dễ dàng phân tích bộ chấn lưu điện tử hệ số nguồn cao, chuyển mạch đơnmặt tầng một bộ chuyển mạch chúng ta có những giả thiết sau:

1. Tất cả những bộ phận mạch là lý tưởng.
2. bộ ngắt mạch tần số được thiết kế có tần số cao hơn tần số lưới xoay chiều; vì vậy điện áp đầu vào có thể được coi như không đổi trong chu kỳ đóng ngắt.

Tụ điện C_{dc} liên kết một chiều được tính toán đủ lớn để cho điện áp V_{dc} có thể được coi một nguồn áp một chiều lý tưởng.

3. Cuộn kháng L_1 đủ lớn sao cho dòng điện cảm kháng I_{dc} có thể coi xấp xỉ như nguồn dòng một chiều.
4. Chỉ số chất lượng tải của bộ nghịch lưu cộng hưởng phân lớp E là đủ cao để có thể coi dòng tải I_r có dạng hình sin.
5. Đèn được coi như một mạch hở trước khi đánh lửa và như một điện trở ở trạng thái ổn định.



Hình 2.10: Sự dẫn xuất của mạch tương đương cho chấn lưu điện tử với bộ nghịch lưu cộng hưởng phân lớp E

Dựa trên những giả thiết và khi chỉ nghiên cứu một chu kỳ đóng ngắt chấn lưu điện tử có thể được xử lý như hai tầng độc lập đơn giản, bộ băm nối tiếp song song PFC và bộ đảo lưu cộng hưởng phân lớp E.

2.3.1. Tầng nghịch lưu cộng hưởng phân lớp E

Chấn lưu điện tử với bộ nghịch lưu cộng hưởng phân lớp E gồm một bộ chuyển mạch công suất tác dụng S , một tụ điện C_1 được mắc song song, một mạch cộng hưởng L_s - C_s - C_p một tụ điện C_f được làm nóng trước, và một đèn huỳnh quang. Khi được hoạt động ở một tần số cao, đèn huỳnh quang có thể được mô hình hóa như một điện trở R_{lamp} và một điện trở sợi đốt r_f cho mỗi catot.

Trong thực tế, điện trở sợi đốt của một đèn huỳnh quang thường rất nhỏ; vì vậy có thể đã bỏ qua khi phân tích. Sau đó, tổ hợp song song của C_p , C_f , và đèn ở hình 2.1 được biến đổi thành một tổ hợp nối tiếp C_{ss} và R_{eq} , như thể hiện ở hình 2.10.

Theo như Hình 2.10 các điện trở tương đương R_{eq} được xác định

$$R_{eq} = \frac{R_{lamp}}{1 + \omega_s^2 R_{lamp}^2 (C_p + C_f)^2} \quad (1)$$

và tụ điện tương đương:

$$C_{ss} = \frac{C_s \left[1 + \omega_s^2 R_{lamp}^2 (C_p + C_f)^2 \right]}{1 + \omega_s^2 R_{lamp}^2 (C_p + C_f)^2 + \omega_s^2 R_{lamp}^2 C_s (C_p + C_f)} \quad (2)$$

Điện cảm L_1 được đủ lớn để cho các xung xoay chiều đối với dòng một chiều I_{dc} có thể đã được bỏ qua. Để bộ chuyển mạch S có thể chuyển mạch ở điện áp zero thì tần số hoạt động f_s của nó phải lớn hơn tần số cộng hưởng $f_s = 1/(2\pi\sqrt{L_s C_{ss}})$. Hình dạng sóng của dòng điện tải I_r phụ thuộc

vào hệ số chất lượng tải Q_L . Nếu hệ số chất lượng tải cao, hình dạng sóng của dòng điện tải I_r gần như dạng hình sin. Sau đó, sự kết hợp của phần điện cảm L_1 và mạch cộng hưởng $L_s - C_s - R_{eq}$ như một nguồn dòng mà dòng điện của nó là $I_{dc} - I_r$. Khi bộ ngắt mạch công suất tác dụng được mở, dòng điện $I_{dc} - I_r$ đi xuyên qua bộ ngắt mạch công suất tác dụng S . Khi bộ ngắt mạch công suất tác dụng ngắt điện, dòng điện $I_{dc} - I_r$ đi qua tụ điện C_1 . Vì vậy, tụ điện mắc song song C_1 tạo dạng điện áp trên bộ ngắt mạch công suất tác dụng. Vì rằng dạng sóng dòng điện bộ ngắt mạch công suất tác dụng và điện áp không chồng lên nhau ở những khoảng thời gian chuyển mạch, tổn thất bộ chuyển mạch bằng không, tạo ra hiệu suất cao.

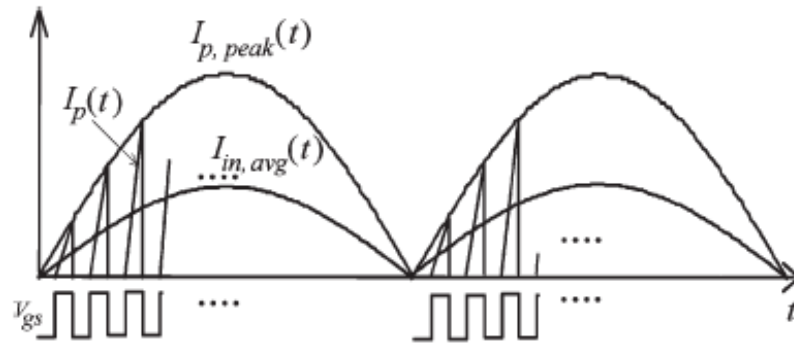
2.3.2. Tầng bộ băm xung nối tiếp-song song PFC

Tầng bộ băm xung nối tiếp-song song PFC được cấp điện từ nguồn điện áp tải xoay chiều

$$v_s = V_m \sin \omega_L t \quad (3)$$

mà V_m là biên độ của nguồn điện áp lưới xoay chiều, và f_L là tần số lưới.

Trong chế độ I và II, nguồn áp lưới cấp dòng điện cho tầng bộ băm xung nối tiếp-song song PFC. dòng điện đầu vào I_{in} không lọc và bằng dòng I_p . Bởi vì tầng bộ băm xung nối tiếp-song song PFC hoạt động ở DCM trong cả chu kỳ tần số lưới, I_p tăng từ không vào lúc bắt đầu của chế độ I và nó đạt được đỉnh cao nhất lúc kết thúc chế độ II. Sau đó, nó giảm đến không trước khi kết thúc của dạng IV. Dạng sóng dòng điện của phần điện cảm L_p trong một chu kỳ làm việc



Hình 2.11: điều chỉnh dạng sóng dòng điện phần cảm

Bảng 3.1

Thông số mạch

điện áp đầu vào V_s	$110V_{rms}, 60\text{Hz}$
bộ chuyển mạch tần số f_s	36kHz
chế độ làm việc d	0.38
điện thế kết nối một chiều V_{dc}	100V
tụ điện kết nối một chiều C_{dc}	$200\ \mu\text{F}$
cuộn cảm L_p	0.81mH
cuộn cảm L_1	10mH
cuộn cảm L_s	1.5mH
tụ điện C_1	11.9nF
tụ điện C_s	37.8nF
tụ điện C_p	9.6nF
tụ điện L_p	7.5nF

hoàn chỉnh được thể hiện ở hình 11. giá trị đỉnh lớn nhất theo một đường bao hình sin và có thể biểu diễn như sau

$$I_{p,peak} = d \frac{V_m \sin(\omega t)}{2L_p f_s} \quad (4)$$

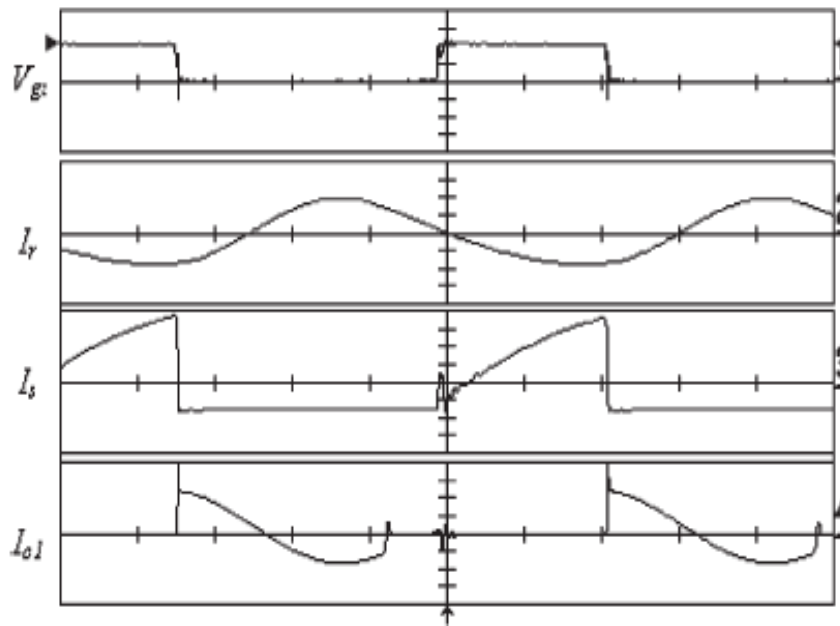
ở đó $V_m \sin(\omega t)$ biểu diễn điện áp lưới tức thời, mà có thể được xét như không đổi trong mỗi chu kỳ làm việc của bộ chuyển mạch.

Giá trị trung bình của dòng điện đầu vào I_{in} trong một chu kỳ đóng ngắt tần số cao có thể được tính toán như sau:

$$\begin{aligned} I_{in,avg} &= \frac{1}{T_s} \int_0^{T_s} I_p \, dt \\ &= \frac{d^2}{2L_p f_s} V_m \sin(\omega t) \end{aligned} \quad (5)$$

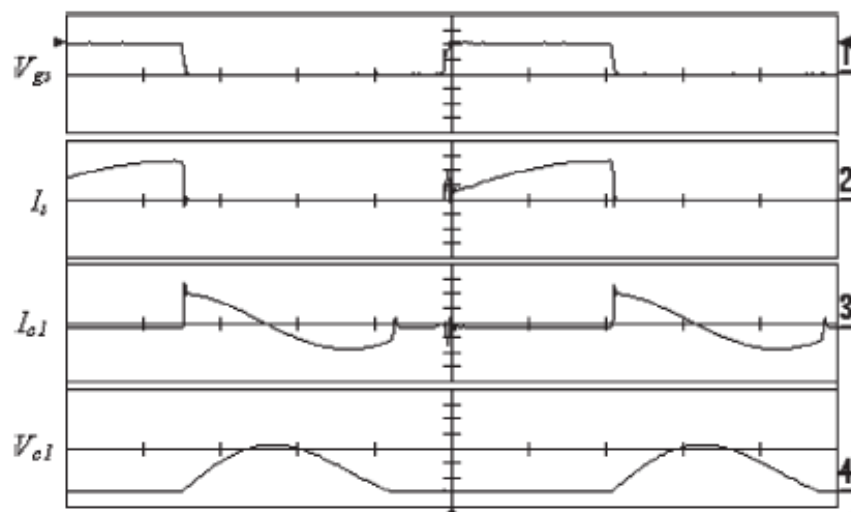
biểu thức (5) chỉ ra rằng dòng điện đầu vào có dạng hình sin và cùng pha với điện áp tải xoay chiều. Vì rằng khi bộ băm xung nối tiếp-sơ song PFC được thiết kế hoạt động ở chế độ DCM với tần số đóng ngắt nhất định và chu kỳ làm việc không đổi thì dòng điện đầu vào có dạng sóng hình sin của nguồn tải xoay chiều. Như một kết quả, một bộ có PF cao của lưới sử dụng có thể nhận được.

2.4. KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM



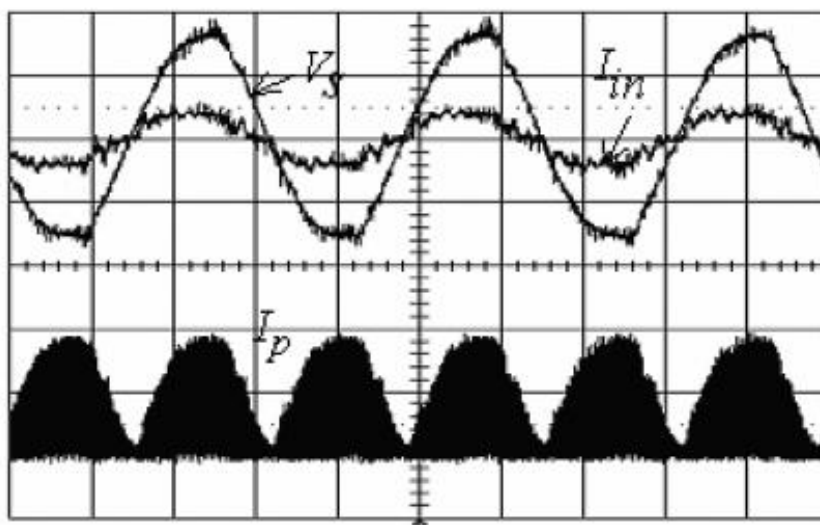
V_{gs} : 5 V/div, I_r, I_s, I_{C1} : 0.5 A/div, Time: 5 μ s/div

Hình 2.12: Dạng sóng đo được của V_{gs} , I_r , I_s , và V_{C1} .



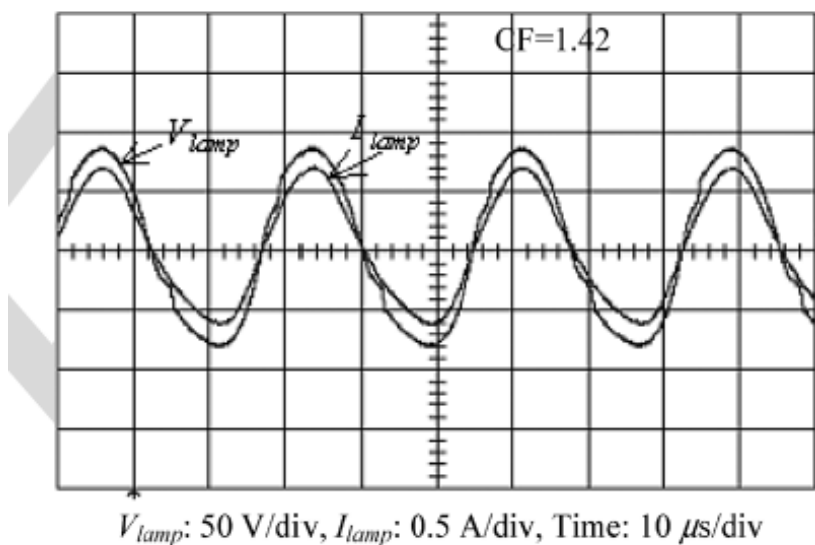
V_{gs} : 5 V/div, I_s, I_{C1} : 0.5 A/div, V_{C1} : 100 V/div, Time: 5 μ s/div

Hình 2.13: dạng sóng đo được của V_{gs} , I_s , I_{C1} , và V_{C1}



V_s : 100 V/div, I_{in} : 1 A/div, I_p : 1 A/div, Time: 5 ms/div

Hình 2.14: Dạng sóng đo được của V_s , I_{in} , và I_p



V_{lamp} : 50 V/div, I_{lamp} : 0.5 A/div, Time: 10 μ s/div

Hình 2.15: Dạng sóng đo được của V_{lamp} và I_{lamp}

Tuy vậy, những thất thoát của bộ chuyển mạch cho bộ chấn lưu điện tử mới này trong thực tế là bằng không. Thí nghiệm cộng hưởng tần số từ bộ chấn lưu điện tử công tắc đơn chỉ số nguồn cao là bằng 92.1%. Hình 2.14 thể hiện những kết quả điện áp tải đầu vào và những dạng sóng dòng điện khi mạch PFC được cung cấp từ một điện áp đầu vào là 110 V. Ở điểm hoạt động

này, thiết kế mới có thể đạt được một chỉ số nguồn lớn hơn 0.99 và một THD thấp hơn 9.8%. Dạng sóng dòng và điện áp đèn huỳnh quang tần số cao được thể hiện ở hình 2.15. Chỉ số dòng điện của những kết quả dòng điện là 1.42.

Để kiểm chứng những nguyên lý hoạt động dự báo trước và phân tích lý thuyết của chấn lưu một tầng một bộ ngắt mạch có PF cao đề xuất cho đèn huỳnh quang, một thí nghiệm cho chấn lưu điện tử ở hình 1 được thiết kế, xây dựng cho bộ điều khiển compac đèn huỳnh quang với công suất PL-27 W. Những thông số mạch đã được liệt kê ở bảng I còn hình 2.12 và 2.13 thể hiện những dạng sóng đã được đo trong quá trình thí nghiệm của mạch thí nghiệm, các kết quả này hoàn toàn trùng với kết quả đã mô phỏng. Kết quả thí nghiệm được thể hiện ở hình 2.12 và 2.13 đã chứng minh rằng điện áp chuyển mạch bằng đạt được ở tần số không đổi cho bộ chuyển mạch công suất tác dụng. Ta cũng nhận thấy rằng bộ ngắt mạch công suất tác dụng S và tụ điện C_1 cũng chuyển mạch mềm ở điện áp chuyển mạch zero. Vì rằng tổn hao chuyển mạch ở bộ chấn lưu điện tử trong thực tế bằng không. Hiệu suất đạt được của chấn lưu điện tử một tầng một chuyển mạch có PF cao đạt 92.1%. hình 2.14 thể hiện dạng sóng dòng điện và điện áp đầu vào được đo khi mạch PFC được cung cấp từ một điện áp 110 V. Ở điểm hoạt động này, thiết kế mới có thể đạt được một hệ số nguồn cao hơn 0.99 và một THD thấp hơn 9.8%. Dạng sóng dòng điện và điện áp của đèn huỳnh quang tần số cao được thể hiện ở hình 2.15. CF của dòng điện đèn bằng 1.42.

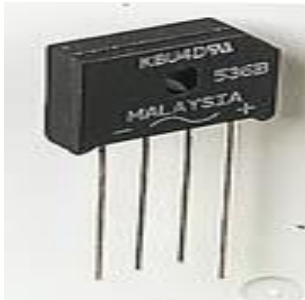
Chương 3.

XÂY DỰNG MÔ HÌNH BỘ CHẤN LƯU SỰ CỐ

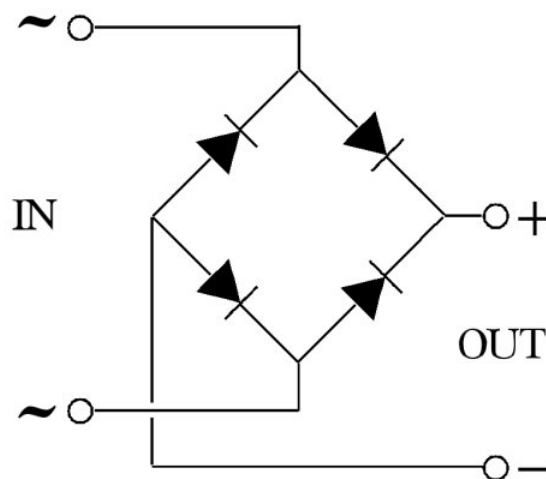
3.1. Các thiết bị làm mạch

3.1.1. cầu chỉnh lưu

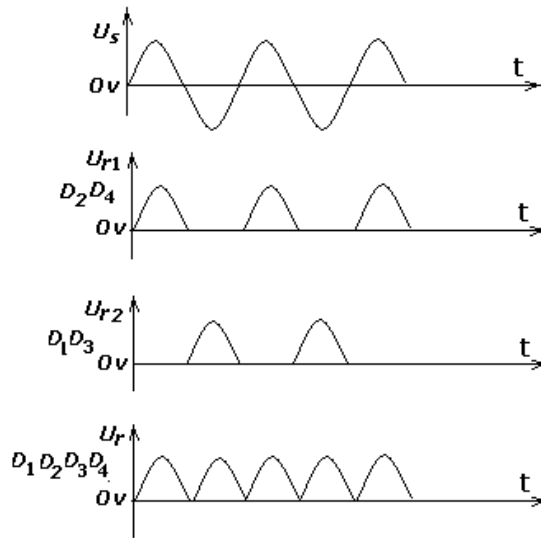
Nguồn điện lưới từ 140 VAC đến 220 VAC được nắn toàn kỳ bằng cầu diode 4 x 4007.



Hình 3.1: diode cầu trong mạch chỉnh lưu điện xoay chiều



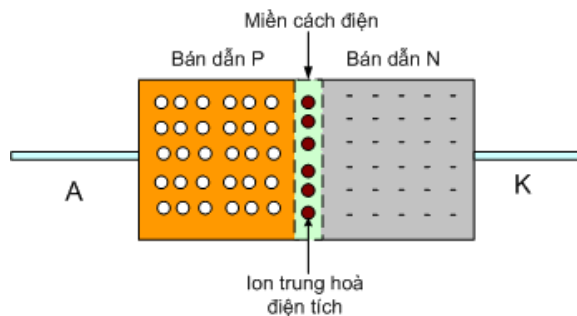
Hình 3.2: cầu chỉnh lưu diode



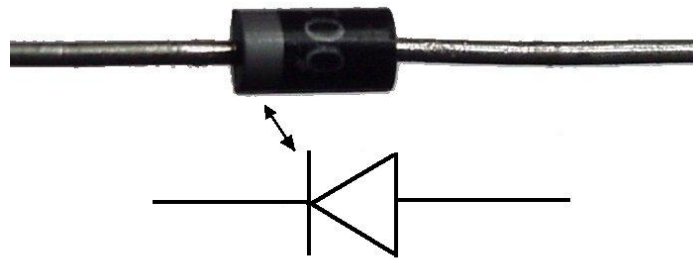
Hình 3.3: dạng điện áp chỉnh lưu

3.1.2. Diode

Điốt bán dẫn là các linh kiện điện tử thụ động và phi tuyến, cho phép dòng điện đi qua nó theo một chiều mà không theo chiều ngược lại, sử dụng các tính chất của các chất bán dẫn. Khi đã có được hai chất bán dẫn là P và N, nếu ghép hai chất bán dẫn theo một tiếp giáp P - N ta được một Diode, tiếp giáp P - N có đặc điểm : Tại bề mặt tiếp xúc, các điện tử dư thừa trong bán dẫn N khuếch tán sang vùng bán dẫn P để lấp vào các lỗ trống => tạo thành một lớp Ion trung hoà về điện => lớp Ion này tạo thành miền cách điện giữa hai chất bán dẫn.



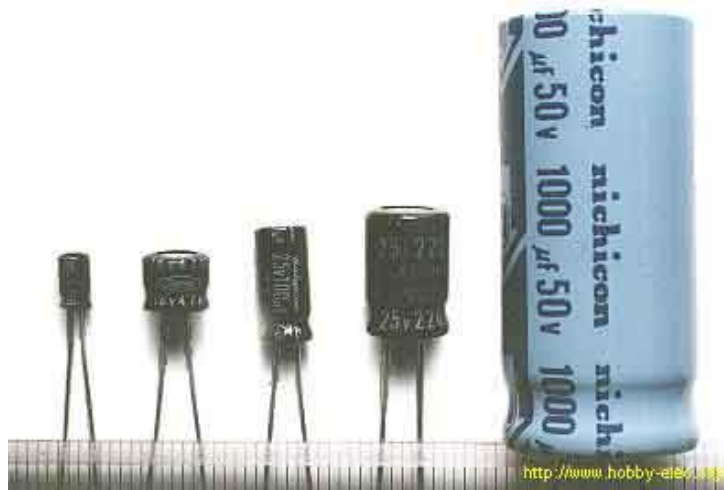
Hình 3.4: Cấu tạo của diode



Hình 3.5: hình dạng của diode

3.1.3. Tụ điện

Tụ điện là một linh kiện quan trọng trong số 5 linh kiện của thiết bị điện tử, tụ điện không thể thiếu trong các mạch lọc, mạch dao động và mạch truyền dẫn tín hiệu xoay chiều, hiểu cấu tạo và hoạt động cũng như ứng dụng của tụ điện là điều rất cần thiết.



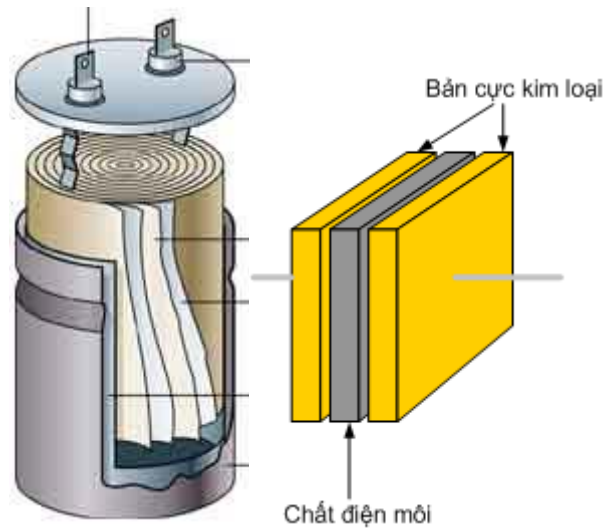
Hình 3.6: hình ảnh của tụ hóa

3.1.3.1. Cấu tạo của tụ điện

Tụ điện là một linh kiện được cấu tạo bởi hai bản cực đặt song song, có tính chất cách điện một chiều nhưng cho dòng điện xoay chiều đi qua nhờ nguyên lý phóng nạp.

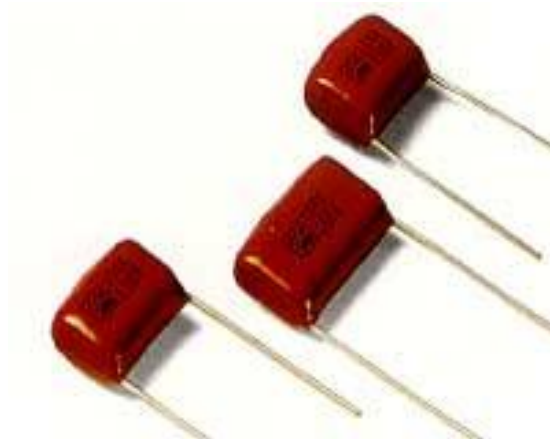
Tụ điện có cấu tạo cơ bản là hai bản cực kim loại đặt song song, tùy theo lớp cách điện ở giữa hai bản cực là gì thì tụ có tên gọi tương ứng .VD :

Lớp cách điện là không khí ta có tụ không khí, là giấy ta có tụ giấy, là gốm cho ta tụ gốm hoặc là lớp hoá chất thì cho ta tụ hoá .



Hình 3.7: cấu tạo của tụ gốm và tụ hóa

Có hai loại tụ chính là tụ giấy, tụ gốm và tụ hoá . Tụ giấy và tụ gốm là các tụ không phân cực và có trị số nhỏ < 470 NanoFara, còn tụ hoá thường có trị số lớn từ $0,47$ Micro Fara đến hàng nghìn Micro Fara và tụ hoá có phân cực âm dương.



Hình 3.8: hình ảnh của tụ gốm

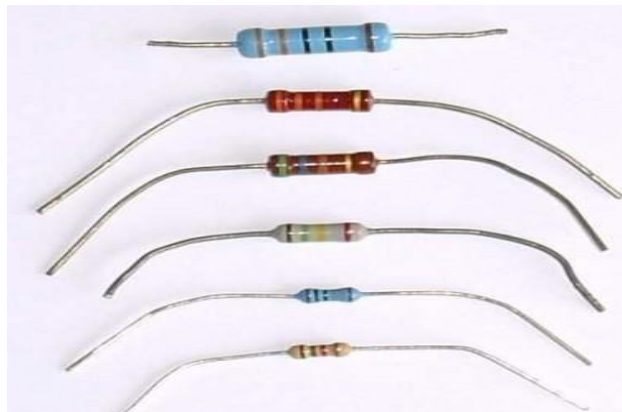
3.2.1.2. chức năng của tụ điện

Cho điện áp xoay chiều đi qua và ngăn điện áp một chiều lại, do đó tụ còn được sử dụng để truyền tín hiệu giữa các tầng khuếch đại có chênh lệch về điện áp một chiều.

Lọc điện áp xoay chiều sau khi đã được chỉnh lưu (loại bỏ pha âm) thành điện áp một chiều bằng phẳng. Đó là nguyên lý của các tụ lọc nguồn.

Với điện AC (xoay chiều) thì tụ dẫn điện còn với điện DC (một chiều) thì tụ lại trở thành tụ lọc.

3.1.4. Điện trở



Hình 3.9: hình dạng điện trở

Điện trở là sự cản trở dòng điện của một vật dẫn điện. Nếu vật dẫn điện tốt thì điện trở nhỏ, vật dẫn điện kém thì điện trở lớn, vật cách điện thì điện trở là vô cùng lớn.

Điện trở của dây dẫn phụ thuộc vào chất liệu, độ dài và tiết diện của dây. được tính theo công thức sau:

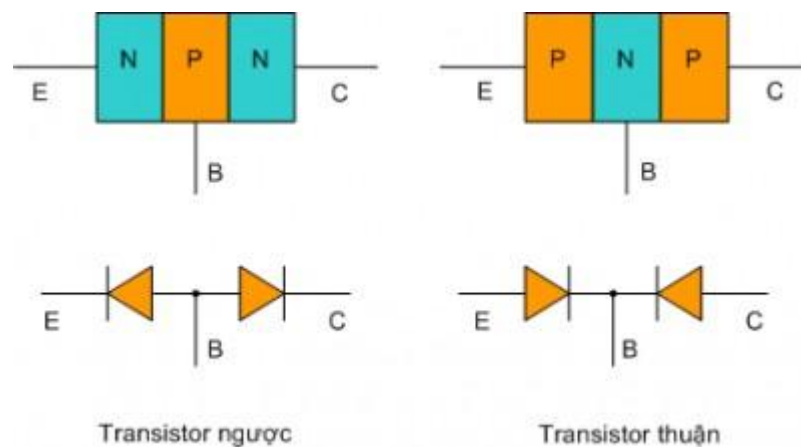
$$R = \rho.L / S$$

- Trong đó ρ là điện trở suất phụ thuộc vào chất liệu
- L là chiều dài dây dẫn
- S là tiết diện dây dẫn
- R là điện trở đơn vị là Ohm

3.1.5. Transistor

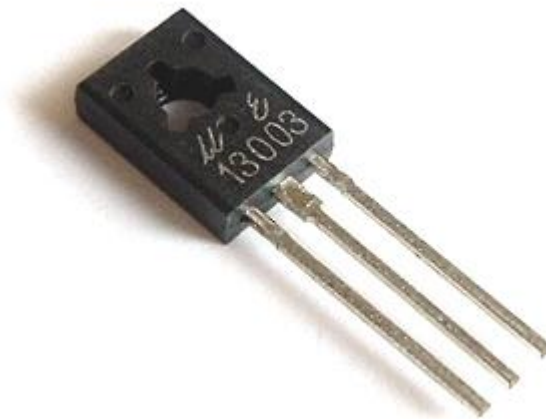
3.1.5.1. Định nghĩa và cấu tạo của transistor

Transistor được hình thành từ ba lớp bán dẫn ghép với nhau hình thành hai mối tiếp giáp P-N, nếu ghép theo thứ tự PNP ta được Transistor thuận, nếu ghép theo thứ tự NPN ta được Transistor ngược. Về phương diện cấu tạo Transistor tương đương với hai Diode đấu ngược chiều nhau. Cấu trúc này được gọi là Bipolar Junction Transistor (BJT) vì dòng điện chạy trong cấu trúc này bao gồm cả hai loại điện tích âm và dương (Bipolar nghĩa là hai cực tính).



Hình 3.10: hình dạng cấu tạo transistor

Ba lớp bán dẫn được nối ra thành ba cực, lớp giữa gọi là cực gốc ký hiệu là B (Base), lớp bán dẫn B rất mỏng và có nồng độ tạp chất thấp. Hai lớp bán dẫn bên ngoài được nối ra thành cực phát (Emitter) viết tắt là E, và cực thu hay cực góp (Collector) viết tắt là C, vùng bán dẫn E và C có cùng loại bán dẫn (loại N hay P) nhưng có kích thước và nồng độ tạp chất khác nhau nên không hoán vị cho nhau được.



Hình 3.11: hình dạng của transistor

3.1.5.2. Nguyên tắc hoạt động của Transistor

* Xét hoạt động của Transistor NPN .

Ta cấp một nguồn một chiều UCE vào hai cực C và E trong đó (+) nguồn vào cực C và (-) nguồn vào cực E.

Cấp nguồn một chiều UBE đi qua công tắc và trở hạn dòng vào hai cực B và E , trong đó cực (+) vào chân B, cực (-) vào chân E.

Khi công tắc mở , ta thấy rằng, mặc dù hai cực C và E đã được cấp điện nhưng vẫn không có dòng điện chạy qua mối C E (lúc này dòng $I_C = 0$)

Khi công tắc đóng, mối P-N được phân cực thuận do đó có một dòng điện chạy từ (+) nguồn UBE qua công tắc => qua R hạn dòng => qua mối BE về cực (-) tạo thành dòng I_B

Ngay khi dòng IB xuất hiện => lập tức cũng có dòng IC chạy qua mỗi CE làm bóng đèn phát sáng, và dòng IC mạnh gấp nhiều lần dòng IB. Như vậy rõ ràng dòng IC hoàn toàn phụ thuộc vào dòng IB và phụ thuộc theo một công thức .

$$I_C = \beta \cdot I_B$$

Trong đó: IC là dòng chạy qua mỗi CE

IB là dòng chạy qua mỗi BE

β là hệ số khuếch đại của Transistor

* Xét hoạt động của Transistor PNP .

Sự hoạt động của Transistor PNP hoàn toàn tương tự Transistor NPN nhưng cực tính của các nguồn điện UCE và UBE ngược lại . Dòng IC đi từ E sang C còn dòng IB đi từ E sang B.

3.1.6. Cuộn dây

Cuộn cảm gồm một số vòng dây quấn lại thành nhiều vòng, dây quấn được sơn emay cách điện, lõi cuộn dây có thể là không khí, hoặc là vật liệu dẫn từ như Ferrite hay lõi thép kỹ thuật .



Cuộn dây lõi không khí Cuộn dây lõi Ferit



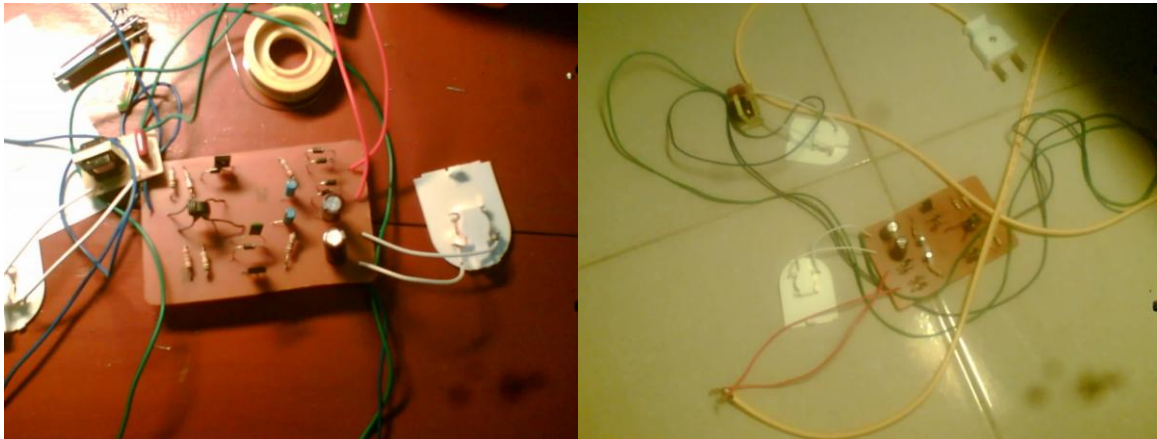
Hình 3.12: Ký hiệu cuộn dây trên sơ đồ : L1 là cuộn dây lõi không khí, L2 là cuộn dây lõi ferit, L3 là cuộn dây có lõi chính, L4 là cuộn dây lõi thép kỹ thuật

3.2. XÂY DỰNG MẠCH

3.2.1. Bảng thông số mạch thực

điện áp đầu vào	220VAC, 50Hz
Tần số chuyển mạch	20-50kHz
Tụ điện C1	15uF
Tụ điện C2	15uF
Tụ điện C3	10uF
Tụ điện C4	10uF
Tụ điện C5	1000V, 102J
Tụ điện C6	1000V, 562J
Điện trở R1	220K Ω
Điện trở R2	16 Ω
Điện trở R3	16 Ω
Điện trở R4	510K Ω
Điện trở R5	510K Ω
Điện trở R6	220K Ω
Transistor Q1	E60, 13003
transistor	E60, 13003
Cuộn dây	400mH
diode	IN4007

3.2.2. Mô hình thiết kế



Hình 3.13: Mô hình thiết kế mạch

KẾT LUẬN

Sau ba tháng làm đồ án về đề tài: “ **Xây dựng chấn lưu 3 chức năng cho đèn neon sự cố** ” qua máy tính cá nhân PC, đồng thời với sự giúp đỡ và chỉ bảo của GS.TSKH Thân Ngọc Hoàn, thầy Ngô Quang Vĩ và các thầy cô giáo trong bộ môn điện và điện tử, em đã làm được những công việc sau:

+ Xây dựng lý thuyết: kiến thức về các sơ đồ của bộ chấn lưu điện tử sử dụng trong lĩnh vực điện chiếu sáng sử dụng đèn huỳnh quang trong sinh hoạt.

+ Làm mô hình thực nghiệm: kiến thức về kết cấu mạch chấn lưu điện tử.

Tuy nhiên do thời gian hạn chế, kiến thức của em còn có hạn và các điều kiện ngoại cảnh khác nên trong cuốn đồ án này em không thể tránh khỏi những thiếu sót:

+ Kết cấu cơ khí và tính thẩm mỹ của mô hình thực nghiệm còn nhiều thiếu sót.

+ khả năng ứng dụng chưa thực sự hiệu quả.

Em rất cảm ơn GS.TSKH Thân Ngọc Hoàn, thầy Ngô Quang Vĩ và các thầy cô giáo trong bộ môn điện và điện tử đã giúp đỡ em hoàn thành cuốn đồ án này và mong được sự góp ý, chỉ dẫn của các thầy, cô để cuốn đồ án này thêm hoàn thiện.

Em chân thành cảm ơn!

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Nguyễn Bính.D. V. Nghi. Giáo trình biến đổi công suất lớn. Đại học Bách khoa hà nội, 1982.

[2] Nguyễn Bính. Kỹ thuật biến đổi điện năng. Đại học Bách khoa Hà nội, 1982.

[3] Nguyễn Bính. Điện tử công suất, ứng dụng tiristor. Nhà sản xuất bản bộ đại học, 1985.

[4] Lê Văn Doanh, Nguyễn Thế Công, Trần Văn Thịnh. Điện tử công suất – Lý Thuyết, Thiết Kế, Ứng Dụng (2007)

Nhà xuất bản Khoa Học Kỹ Thuật

[5] Võ Minh Chính, Phạm Quốc Hải, Trần Trọng Minh. Điện tử công suất.

Nhà xuất bản KHKT, Hà Nội, 2004.

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	1
CHƯƠNG 1. CÁC LOẠI ĐÈN VÀ CÁC BỘ CHẤN LƯU.....	2
1.1. MỞ ĐẦU.....	2
1.1.1 Lịch sử phát triển của ngành điện	2
1.2. NHỮNG HỆ THỐNG ĐIỆN CHIẾU SÁNG THÔNG MINH	5
1.2.1. Giới thiệu về hệ thống chiếu sáng thông minh	5
1.2.2. Chức năng	6
1.2.3. Đặc tính	6
1.3. CÁC LOẠI ĐÈN VÀ CÁC BỘ CHẤN LƯU	7
1.3.1. Loại đèn compac	7
1.3.1.1. Đèn compac có hiệu quả kinh tế.....	7
1.3.2. Đèn huỳnh quang	11
1.3.2.1. Nguyên tắc hoạt động	13
1.3.2.2. Xây dựng đèn	14
1.3.2.3. Khía cạnh của hoạt động điện.....	15
1.3.2.4. Ảnh hưởng của nhiệt độ	17
1.3.2.5. Thiệt hại	18
1.3.2.6. Switchstart / gia nhiệt	21
1.3.2.7. Phosphor	26
1.3.2.8. chất lân quang và quang phổ của ánh sáng	29
1.4. GIẢI PHÁP KHẮC PHỤC SỰ CỐ TRONG LĨNH VỰC CHIẾU SÁNG	39
CHƯƠNG 2. BỘ CHẤN LƯU 3 CHỨC NĂNG CHO ĐÈN NEON	40
2.1. GIỚI THIỆU.....	40
2.1.1. Giới thiệu chung về mạch và sơ đồ nguyên lý.....	40
2.2. CẤU HÌNH VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA MẠCH	43
2.2.1. Cấu hình mạch	43

2.2.2. Hoạt động của mạch.....	44
2.3. PHÂN TÍCH MẠCH.....	52
2.3.1. Tầng nghịch lưu cộng hưởng phân lớp E.....	53
2.3.2. Tầng bộ băm xung nối tiếp – song song PFC.....	54
2.4. KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM.....	56
CHƯƠNG 3. XÂY DỰNG MÔ HÌNH BỘ CHẤN LƯU	60
3.1. CÁC THIẾT BỊ LÀM MẠCH	60
3.1.1. Cầu chỉnh lưu	60
3.1.2. Diode.....	61
3.1.3. Tụ điện	62
3.1.3.1. Cấu tạo của tụ điện	62
3.1.3.2. Chức năng của tụ điện	64
3.1.4. Điện trở	64
3.1.5. Transistor	65
3.1.5.1. Định nghĩa và cấu tạo của transistor.....	65
3.1.5.2. Nguyên tắc hoạt động của transistor	66
3.1.6. Cuộn dây	67
3.2. XÂY DỰNG MẠCH	68
3.2.1. Bảng thông số mạch thực.....	68
3.2.2. Mô hình thiết kế	68
KẾT LUẬN.....	70
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	71