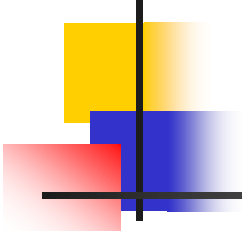


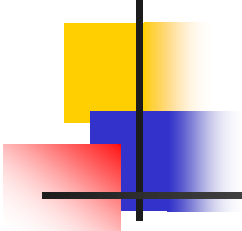
CHƯƠNG 1

HỒ QUANG ĐIỆN



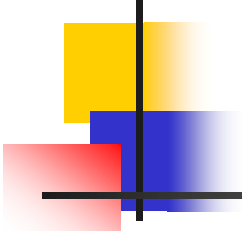
KHÁI NIỆM CHUNG

Bản chất của hồ quang điện là hiện tượng phóng điện trong chất khí với mật độ dòng điện rất lớn (tới khoảng 10^2 đến 10^3 A/mm²) có nhiệt độ rất cao (tới khoảng 5000 đến 6000⁰C) và thường kèm theo hiện tượng phát sáng.



KHÁI NIỆM CHUNG

Hồ quang điện có ích : Hồ quang điện thực sự có ích khi được sử dụng trong các lĩnh vực như hàn điện, luyện thép,...những lúc này hồ quang cần được duy trì cháy ổn định.

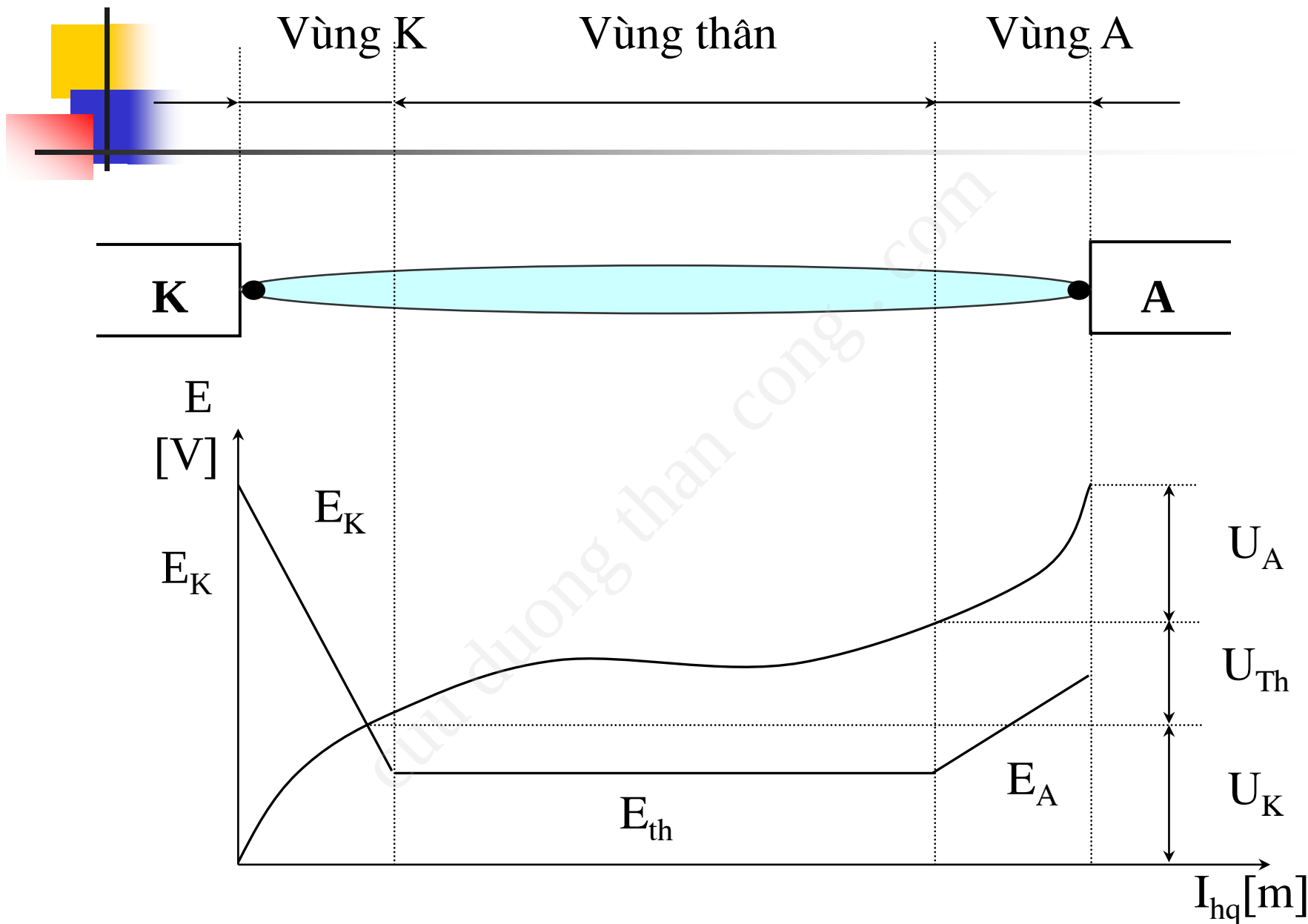


KHÁI NIỆM CHUNG

Hồ quang điện có hại : Khi đóng cắt các thiết bị điện như contactơ, cầu dao, máy cắt,... hồ quang sẽ xuất hiện giữa các cặp tiếp điểm.

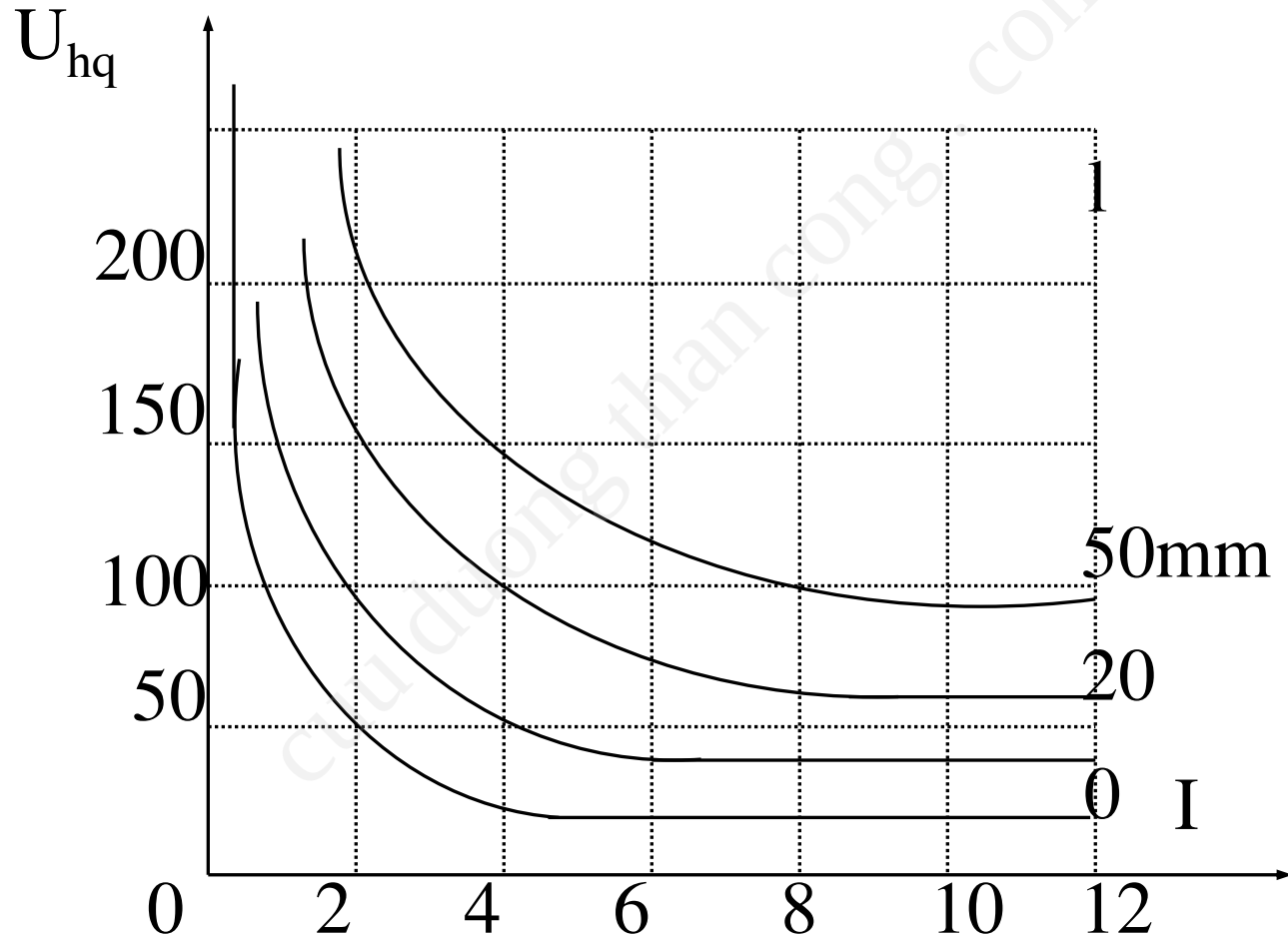
Hồ quang cháy này lâu sau khi thiết bị điện đã đóng cắt sẽ làm hư hại các tiếp điểm và bản thân thiết bị điện.

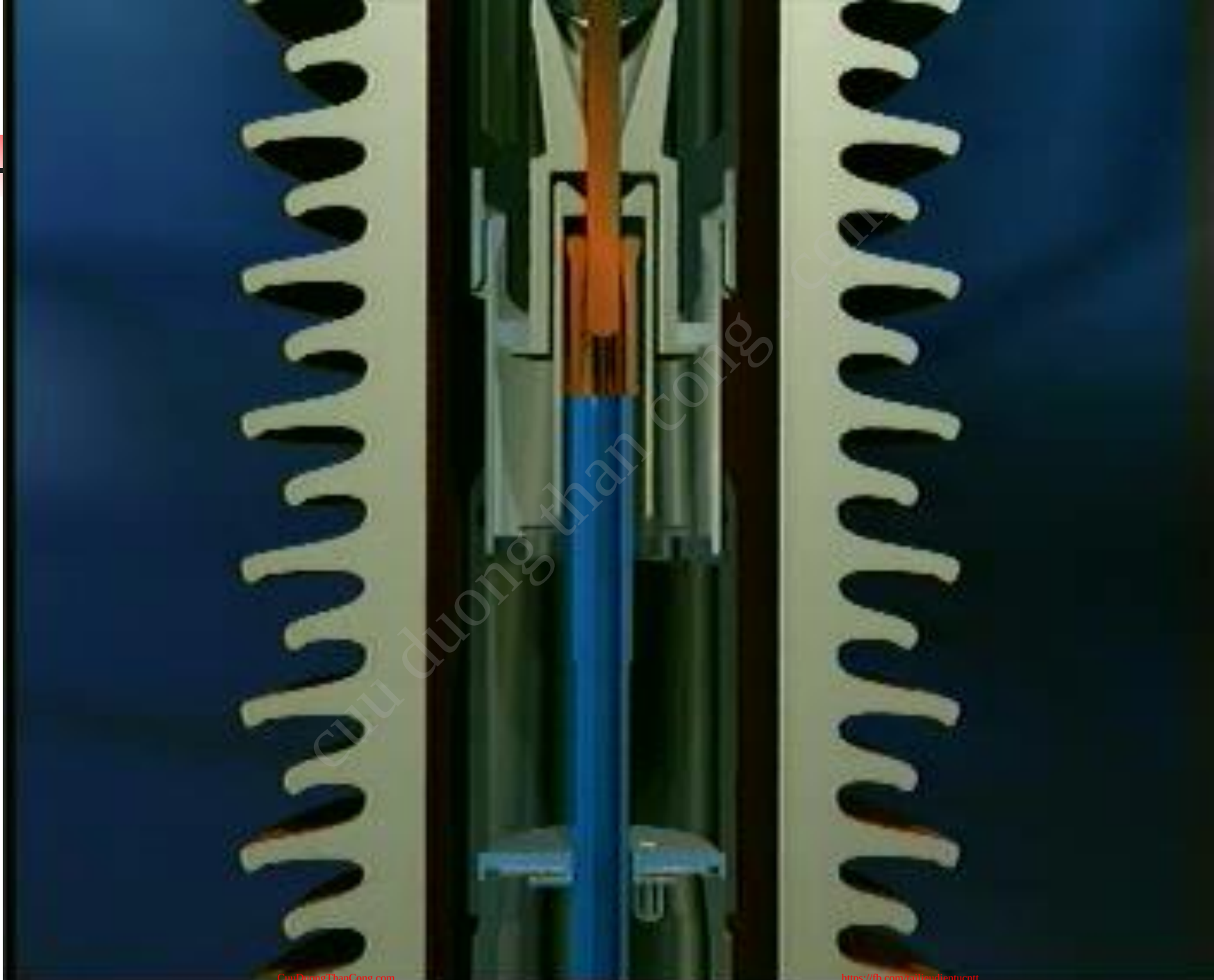
Trong trường hợp này để đảm bảo độ làm việc tin cậy của thiết bị điện yêu cầu phải tiến hành dập tắt hồ quang càng nhanh càng tốt.



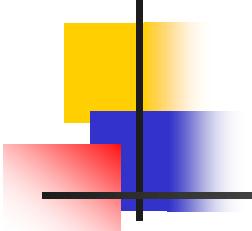
Hình : Đặc tính hồ quang điện

ĐẶC TÍNH HỒ QUANG ĐIỆN MỘT CHIỀU







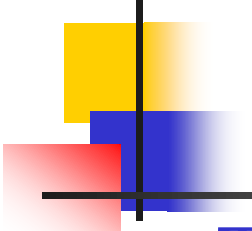


QUÁ TRÌNH PHÁT SINH HỒ QUANG

Hồ quang điện phát sinh là do môi trường giữa các điện cực (hoặc giữa các cặp tiếp điểm) **bị ion hóa** (*xuất hiện các hạt dẫn điện*).

Ion hóa có thể xảy ra bằng các con đường khác nhau dưới tác dụng của ánh sáng, nhiệt độ, điện trường mạnh,....

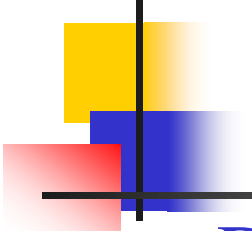
Trong thực tế quá trình phát sinh hồ quang điện có những dạng ion hóa sau:



QUÁ TRÌNH PHÁT SINH HỒ QUANG

Trong thực tế quá trình phát sinh hồ quang điện có những dạng ion hóa sau :

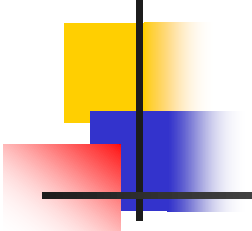
- Quá trình phát xạ điện tử nhiệt ;
- Quá trình tự phát xạ điện tử ;
- Quá trình ion hóa do va chạm;
- Quá trình ion hóa do nhiệt .



SỰ PHÁT XẠ ĐIỆN TỬ NHIỆT

Điện cực và tiếp điểm được chế tạo từ kim loại, mà trong cấu trúc kim loại luôn luôn tồn tại các điện tử tự do chuyển động về mọi hướng trong quỹ đạo của cấu trúc hạt nhân nguyên tử.

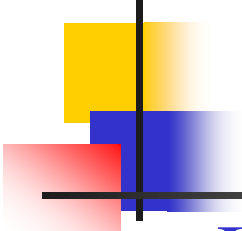
Khi tiếp điểm bắt đầu mở ra lực nén vào tiếp điểm giảm dần khiến điện trở tiếp xúc tăng lên chỗ tiếp xúc, dòng điện bị thất lại dẫn đến mật độ dòng điện tăng rất lớn làm nóng các điện cực (nhất là ở cực âm có nhiều electron).



SỰ PHÁT XẠ ĐIỆN TỬ NHIỆT

Khi bị đốt nóng, động năng của các điện tử tăng nhanh đến khi năng lượng nhận $W_{\text{đn}}$ được lớn hơn công thoát A_t liên kết hạt nhân thì điện tử sẽ thoát ra khỏi bề mặt cực âm trở thành điện tử tự do.

Quá trình này phụ thuộc vào nhiệt độ điện cực, vật liệu làm điện cực.

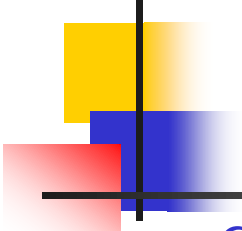


SỰ PHÁT XẠ ĐIỆN TỬ

Khi tiếp điểm hay điện cực vừa mở ra lúc đầu khoảng cách còn rất bé.

Nếu có một điện trường đủ lớn đặt lên điện cực (nhất là vùng cực âm có khoảng cách nhỏ có thể tới hàng triệu V/cm), với cường độ điện trường lớn ở cực âm các điện tử tự do được cung cấp thêm năng lượng sẽ bị kéo bật ra khỏi bề mặt catốt để trở thành các điện tử tự do.

Quá trình này phụ thuộc vào cường độ điện trường E và vật liệu làm điện cực.



ION HÓA DO VA CHẠM

Sau khi tiếp điểm mở ra, dưới tác dụng của nhiệt độ cao hoặc của điện trường lớn (mà thông thường là cả hai) thì các điện tử tự do sẽ phát sinh chuyển động từ cực dương sang cực âm.

Do điện trường rất lớn nên các điện tử chuyển động với tốc độ rất cao. Trên đường đi các điện tử này va chạm với các nguyên tử và phân tử khí sẽ làm bật ra các điện tử và các ion dương.

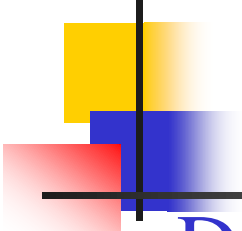


ION HÓA DO VA CHẠM

Các phân tử mang điện này lại tiếp tục tham gia chuyển động va chạm để làm xuất hiện các phân tử mang điện khác.

Do vậy mà số lượng các phân tử mang điện tăng lên không ngừng, làm mật độ điện tích trong khoảng không gian giữa các tiếp điểm rất lớn.

Quá trình này phụ thuộc vào cường độ điện trường, mật độ các phân tử trong vùng điện cực, lực liên kết phân tử, khối lượng của phân tử ...



ION HÓA DO NHIỆT

Do có các quá trình phát xạ điện tử và ion hóa do va chạm, một lượng lớn năng lượng được giải phóng làm nhiệt độ vùng hồ quang tăng cao và thường kèm theo hiện tượng phát sáng.

Nhiệt độ khí càng tăng thì tốc độ chuyển động của các phân tử khí càng tăng và số lần va chạm do đó cũng càng tăng lên.

Do va chạm, một số phân tử khí sẽ phân li thành các nguyên tử. Còn lượng các ion hóa tăng lên do va chạm khi nhiệt độ tăng thì gọi đó là lượng ion hóa do nhiệt.

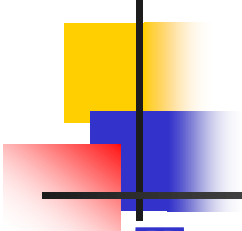


QUÁ TRÌNH DẬP TẮT HỒ QUANG

Hồ quang điện sẽ bị dập tắt khi môi trường giữa các điện cực không còn dẫn điện hay nói cách khác hồ quang điện sẽ tắt khi có quá trình phản ion hóa xảy ra mạnh hơn quá trình ion hóa.

Ngoài quá trình phân li đã nói trên, song song với quá trình ion hóa còn có các quá trình phản ion gồm hai hiện tượng sau:

1. Hiện tượng tái hợp
2. Hiện tượng khuếch tán

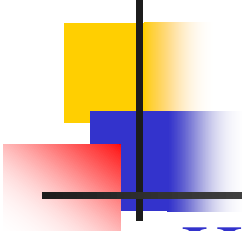


HIỆN TƯỢNG TÁI HỢP

Trong quá trình chuyển động các hạt mang điện trái dấu va chạm nhau, tạo thành các hạt trung hòa.

Trong lí thuyết đã chứng minh tốc độ tái hợp :

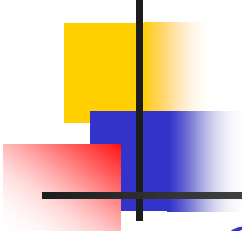
- Tỷ lệ nghịch với bình phương đường kính HQ
- Hồ quang tiếp xúc với môi trường điện môi thì hiện tượng tái hợp sẽ tăng lên.
- Nhiệt độ hồ quang càng thấp tốc độ tái hợp càng tăng.



HIỆN TƯỢNG KHUẾCH TÁN

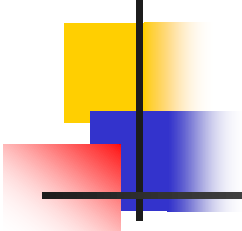
Hiện tượng các hạt tích điện di chuyển từ vùng có mật độ điện tích cao (vùng hồ quang) ra vùng xung quanh có mật độ điện tích thấp, làm giảm số lượng ion trong vùng hồ quang gọi là hiện tượng khuếch tán.

Các điện tử và ion dương khuếch tán dọc theo thân hồ quang, điện tử khuếch tán nhanh hơn ion dương.



HIỆN TƯỢNG KHUẾCH TÁN

Quá trình khuếch tán đặc trưng bằng tốc độ khuếch tán. Sự khuếch tán càng nhanh hồ quang càng nhanh bị tắt. Để tăng quá trình khuếch tán người ta thường tìm cách kéo dài ngọn lửa hồ quang.

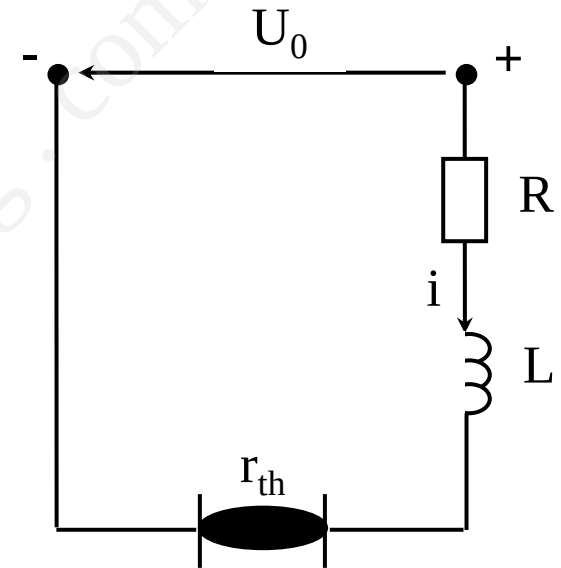


HỒ QUANG ĐIỆN MỘT CHIỀU

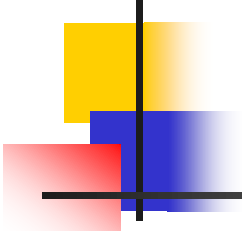
cuu duong than cong . com

HỒ QUANG ĐIỆN MỘT CHIỀU

Với U_0 là điện áp nguồn, mạch có điện trở R , mạch có điện cảm L và r_{hq} đặc trưng cho điện trở hồ quang với điện áp hồ quang là u_{hq} trên các cặp tiếp điểm khi ta đóng hoặc ngắt.



Hình : Hồ quang điện mạch một chiều



HỒ QUANG ĐIỆN MỘT CHIỀU

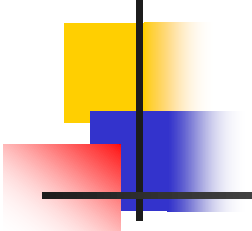
Theo định luật Kiếchốp II, ta có phương trình cân bằng điện áp trong mạch khi mở tiếp điểm và hồ quang bắt đầu cháy như sau :

$$U_0 = i.R + iR_{hq} + L \frac{di}{dt}$$

$$U_0 = U_R + U_{hq} + L \frac{di}{dt}$$

Với U_R : là điện áp rơi trên điện trở.

Với U_{hq} : là điện áp trên hồ quang.



HỒ QUANG ĐIỆN MỘT CHIỀU

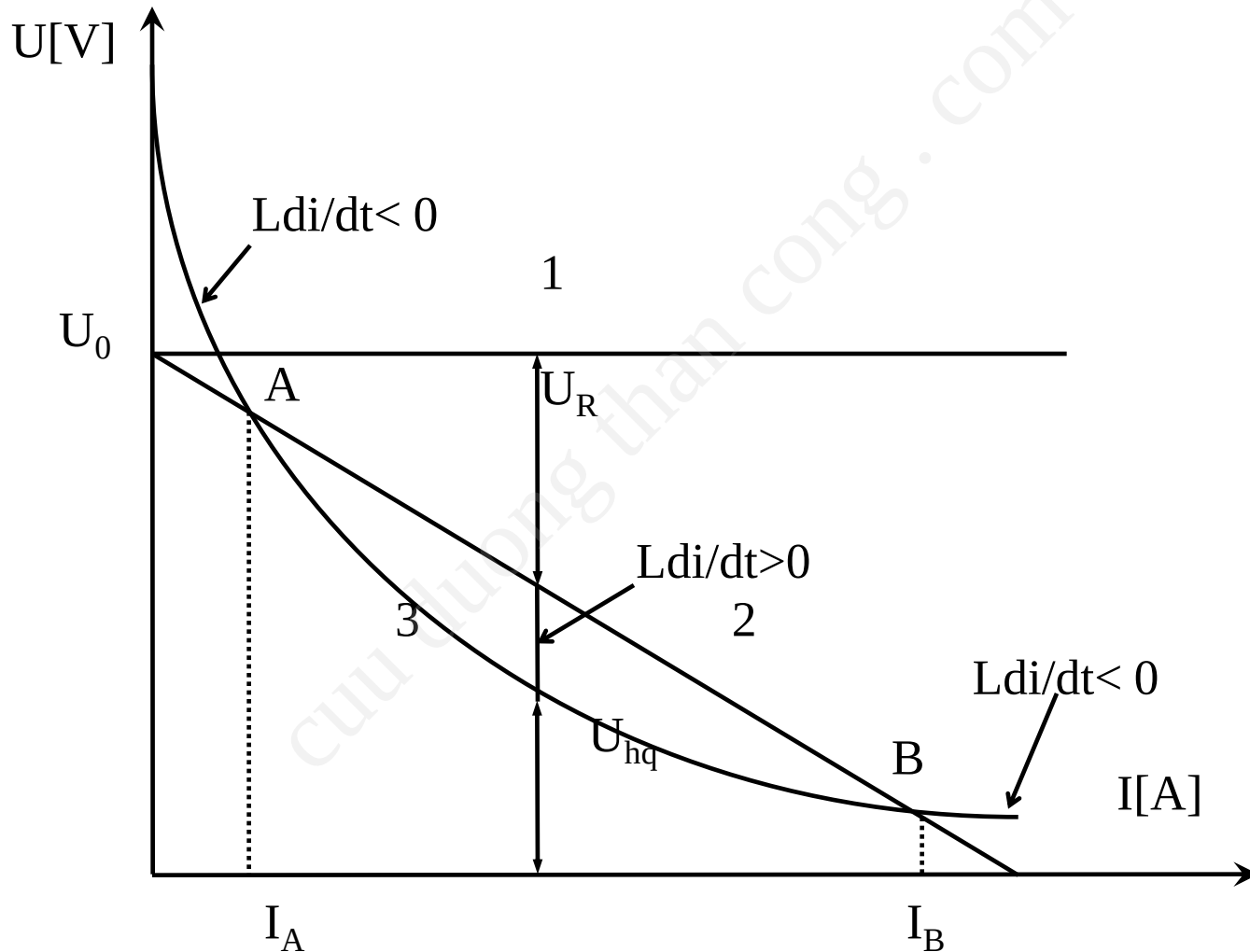
Khi hồ quang cháy ổn định thì dòng điện không đổi.

$$i = I = \text{const} \Rightarrow L \frac{di}{dt} = 0$$

Do đó phương trình cân bằng áp sẽ là :

$$U_0 = U_R + U_{hq} = I.R + I.r_{hq}$$

HỒ QUANG ĐIỆN MỘT CHIỀU



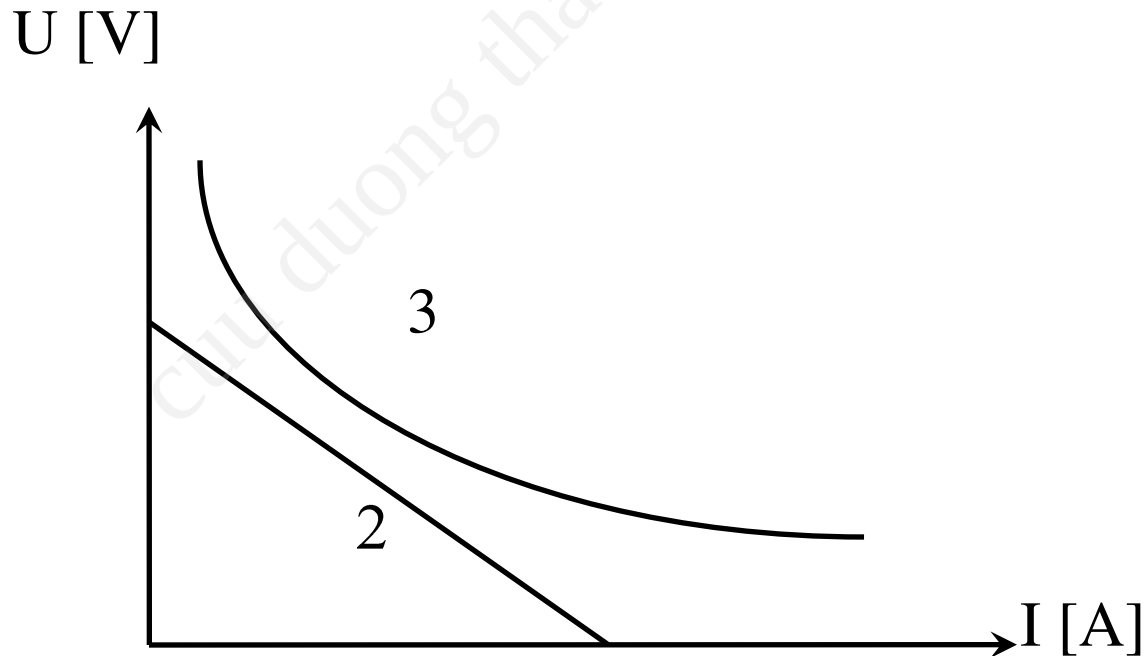
ĐIỀU KIỆN DẬP TẮT HỒ QUANG ĐIỆN

Ở mức có thể, để tắt được hồ quang thì mức chi phí của loại bỏ các điểm hồ quang chạy trên bề mặt (điểm B).

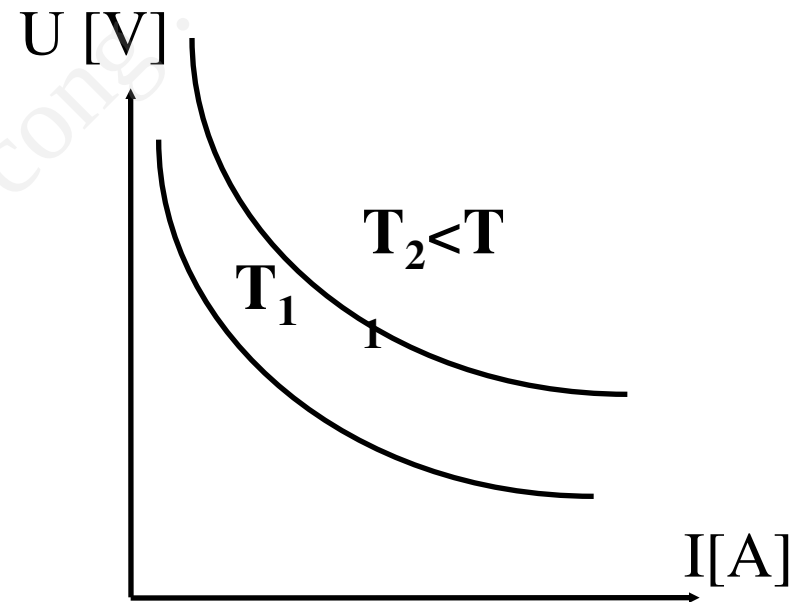
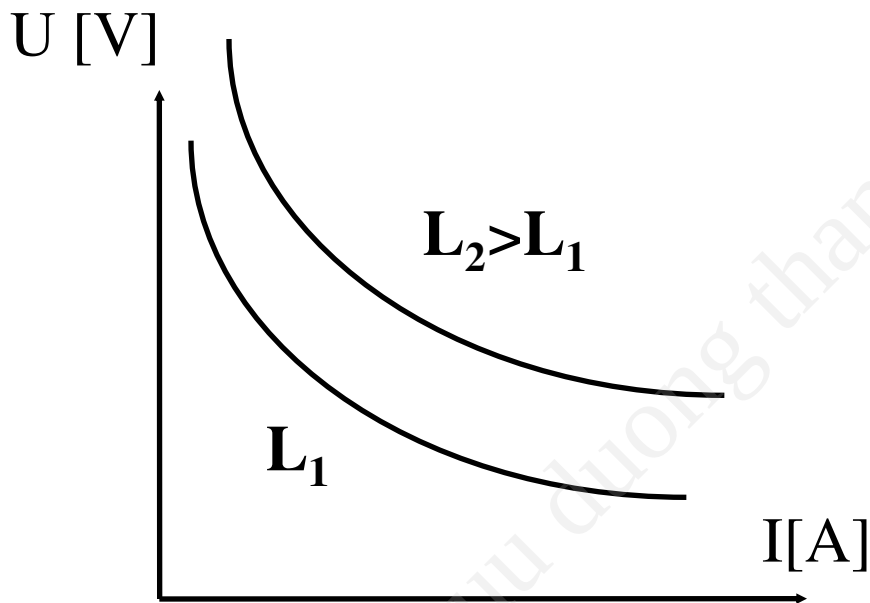
Trong các tình huống này, sẽ không có điểm chạy trên bề mặt khi mức độ tình trạng 3 (điểm áp trên hồ quang) cao hơn mức độ tình trạng 2 như hình (tức là hồ quang sẽ tắt khi $U_{hq} > U_0 - U_R$)

ĐIỀU KIỆN DẠP TẮT HỒ QUANG ĐIỆN

ở mức năng lượng cao mức năng lượng mức tính 3 thế năng thế năng hai bình pháp là tăng mức dài mức quang (tăng I) và giảm nhiệt mức vùng mức quang mức, mức tính mức mức.



ĐIỀU KIỆN DẬP TẮT HỒ QUANG ĐIỆN



QUẢ ĐIỆN ÁP HQĐ MỘT CHIỀU

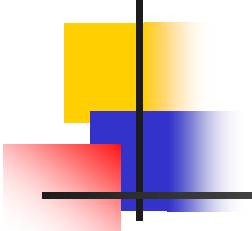
Khi cắt mạch iến một chiều thường xảy ra quá iến áp, khi mạch có iến cảm lớn nếu tốc độ cắt càng nhanh thì quá iến áp càng lớn.

Nếu tại thời điểm cắt có $i = 0$ thì:

$$U_0 = L \frac{di}{dt} + u_{hq}$$

Hay ta có:

$$u_{hq} - U_0 = -L \frac{di}{dt} = \Delta U$$



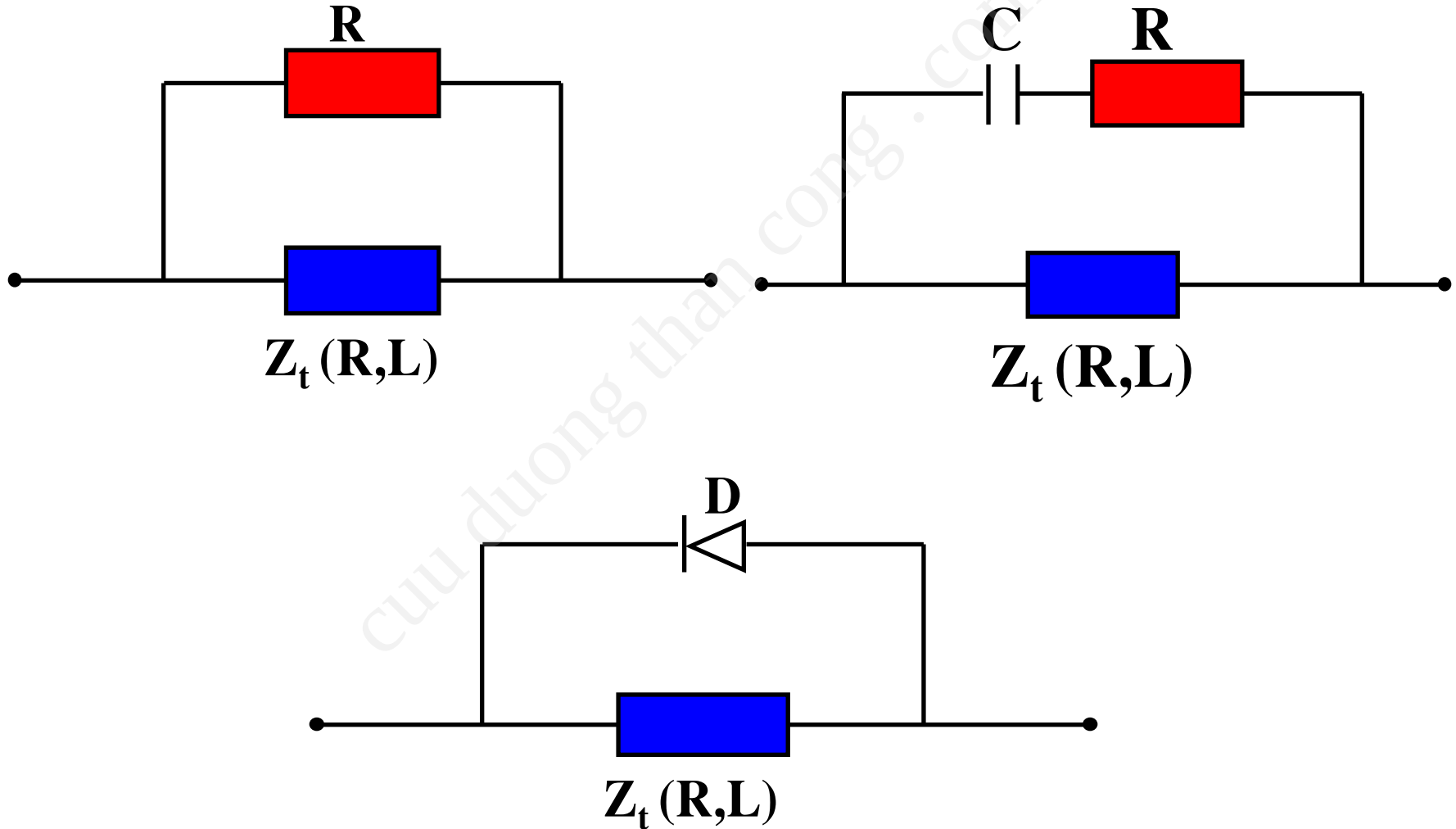
QUÁ ĐIỆN ÁP HQĐ MỘT CHIỀU

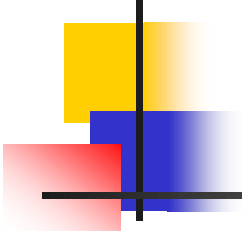
ΔU là tr[s]qua i[n] áp xoay chi[u].

Trong mạch m[ột] chi[u] làm vi[c]c v[ị]c c[on]g suất l[ớn] là co[n]hi[u] vong d[ễ]y khi d[òng] h[ệ] quang i[n] qua i[n] áp se[x]ay ra r[ất] l[ớn] co[th]o[ng]g[ie]y [a]nh thung cách i[n] va[h]o hong thi[t]b[ị].

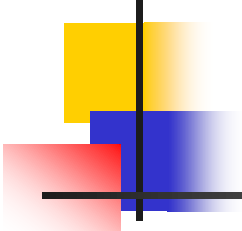
ở [đ]o[ng] ch[ế] h[ệ]n t[ổng] qua i[n] áp ng[ữ]n [đ]o[ng] th[ường] dung th[êm] m[ột] mạch i[n] phu[m]c song song v[ớ]i phu[ta]i. Mạch này co[th]o[ng]a i[n] tr[ở], i[n] tr[ở] va[tu]n i[ti]p ho[ặc] m[ột] ch[ế]nh l[ưu] m[ức] ng[ữ]c

QÚA ĐIỆN ÁP HQĐ MỘT CHIỀU





HỒ QUANG ĐIỆN XOAY CHIỀU



KHÁI NIỆM CHUNG

Ánh sáng khi xoay chiều, dòng điện và điện áp nguồn biến thiên tuần hoàn theo tần số f .

Volt-ampere là đại lượng tri thức tùy chọn dòng điện và điện áp của họ quang trung pha nhau.

Tại thời điểm dòng điện đi qua 0, họ quang không có công suất công suất nên quá trình phản ion xảy ra vùng điện cực mạnh và điện áp đặt lên 2 điện cực bên trái và điện áp chạy thụt HQ sẽ tăng.

KHÁI NIỆM CHUNG

Khi $h\nu$

quang i_h xoay

chiếu sáng chạy

ta có dòng i_h

và i_h áp của $h\nu$

quang vào dao

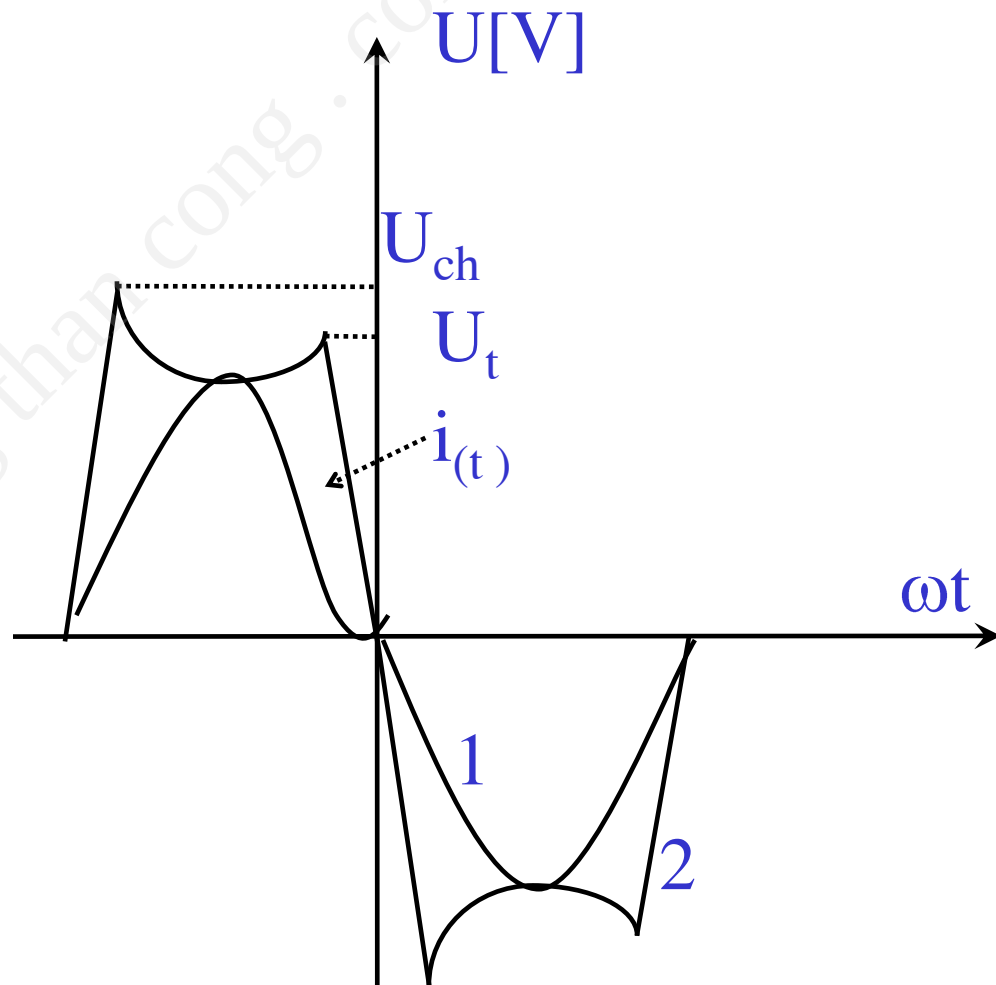
động khi ta se

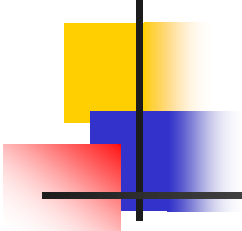
chức năng sóng

của dòng i_h và

i_h áp $h\nu$ quang

nhân





KHÁI NIỆM CHUNG

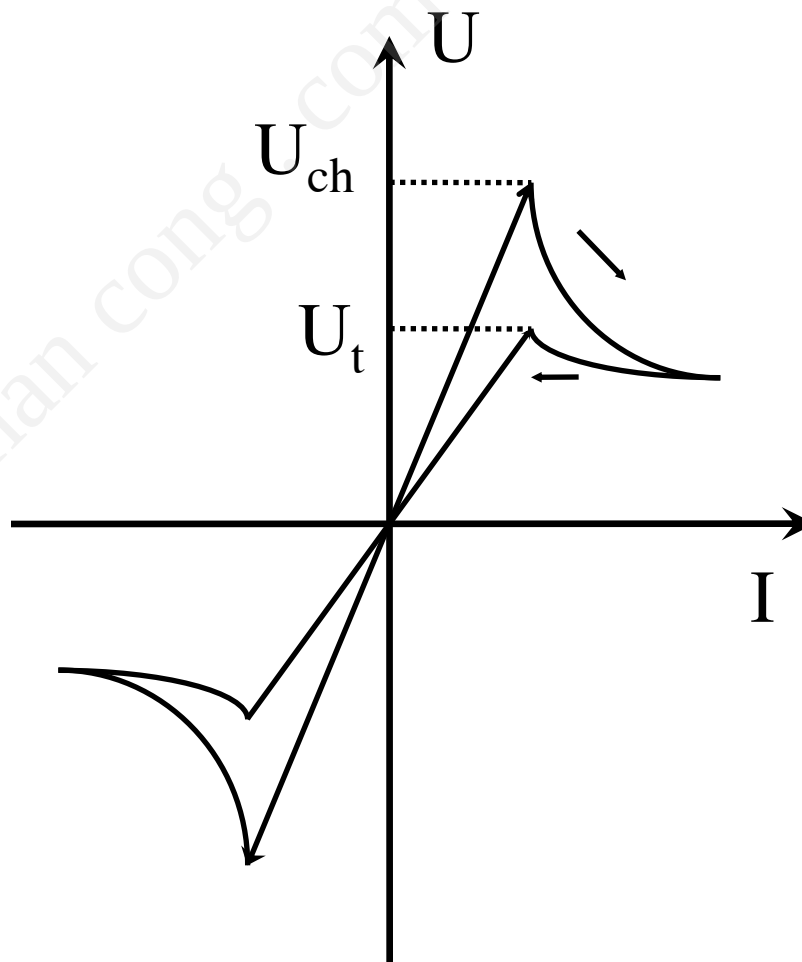
Trong $1/4$ chu kỳ đầu, điện áp HQ tăng nhanh đến giá trị s_{ch} (theo điện áp nguồn). Khi HQ chạy, điện áp giảm dần.

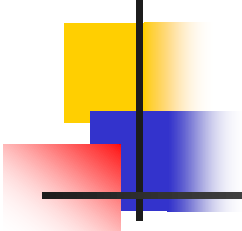
Dòng điện tăng tới giá trị cực đại khi chạy, dòng tăng mạnh và khi $t = T/4$, dòng điện đạt trạng thái cực đại và điện áp HQ gần như không đổi.

Ở $1/4$ chu kỳ tiếp theo, dòng điện giảm dần, đến thời điểm cuối, điện áp HQ tăng sau đó suy giảm về 0 và dòng điện trở về 0.

KHÁI NIỆM CHUNG

Tính năng
sóng thu vào
trên màn hình
dao động kết
xây dựng
các tính Vôn -
Am pe (V-A) của
hệ quang điện
xoay chiều như
hình





KHÁI NIỆM CHUNG

Ta nhận thấy trong mạch có phụ tải i thì trở thu n đáp h quang h n trong mạch có i cam.

Bí n mạch thu n tr n khi dòng i qua tr n s n kh n g (th n gian $i=0$ th n c t n kéo dài khoảng 0,1) th n i áp ngu n cũng b n g kh n g (trung pha).

Con n mạch thu n cam khi dòng b n g kh n g th n i áp ngu n ang có gia tr n c n ai (i áp v n t tr n c dòng i m n t góc 90°).

H₂ quang α khi xoay chi_u khi đ_ong α khi qua tr_s th_{kh}ng α c_p n_{ng} l_ong. M_i tr_ong h₂ quang m_t đ_h t_{nh} đ_h α khi va_{tr} thành c_h α khi.

Nếu mỗi lần này chúng ta nhìn áp lực nguồn không duy trì phong cách lại thì chúng ta sẽ thất bại.

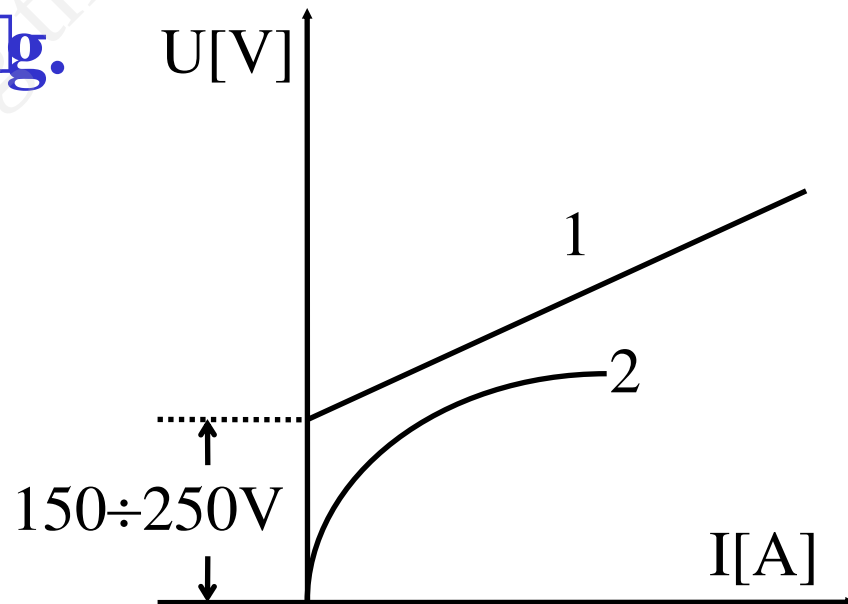
ở anh gia m c cách i h của i h m i
vung h quang la h hay be ng i ta dung khai
ni m i h ap choc thung. ở i h ap choc thung ($U_{ch.t}$
) càng l h t m c cách i h của i h m i càng

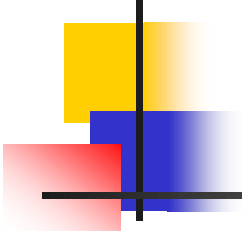
DẶP TẮT HQĐ XOAY CHIỀU

Quá trình d

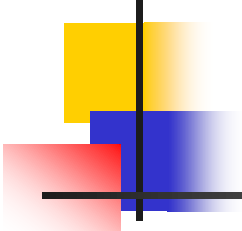
t

h quang iu kh^ong nh^ong tuy^o thu^oc vào t^ong quan gi^oa io thung v^o io quang ma^ocon^o phu^o thu^oc t^ong quan gi^oa t^oc t^ong của chung.



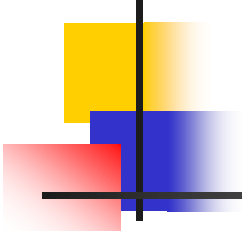


BIỆN PHÁP VÀ TRẠNG BỊ DẬP HỒ QUANG TRONG THIẾT BỊ ĐIỆN



CÁC YÊU CẦU DẠP HQ

- ✓ Trong thời gian ngắn phải đáp ứng tất cả các yêu cầu quang, hạn chế phạm vi chạy hồ quang là nhỏ nhất.
- ✓ Tốc độ dòng điện phải phù hợp.
- ✓ Năng lượng hồ quang sinh ra phải bé, ít nhất hồ quang phải tắt nhanh.
- ✓ Tránh hiện tượng quá nhiệt áp khi dập hồ quang.



CÁC NGUYÊN TẮC DẠP HQ

- ✓ Keo da ngon lã h quang.
- ✓ Dung n ng l ng h quang sinh ra t d p.
- ✓ Dung n ng l ng ngu h ngoai d p.
- ✓ Chia h quang thanh nhi u ph h ng h d p.
- ✓ M c th m i h tr song song d p.

- <https://fb.com/tailieudientucntt>



DẬP HQ TRONG THIẾT BỊ HẠ CAO ÁP

- ✓ Dập h₂ quang trong d_u bi_h áp k_t h_p ph_n chia h₂ quang
- ✓ Dập h₂ quang b_hg kh_{ne}n
- ✓ Dập h₂ quang b_hg cách dung v_t li_u t_o sinh kh_o
- ✓ Dập h₂ quang trong ch_n kh_{ng}
- ✓ Dập h₂ quang trong kh_{ap} su_t cao