



DANH MỤC SẢN PHẨM

● Sửa chữa thiết bị công nghiệp
CPU
PLC
HMI
Servo Drive
Biến tần
Thiết bị gia nhiệt cảm ứng
Thiết bị hàn cắt kim loại
Thiết bị điện tử khác
● Thiết bị gia nhiệt cảm ứng
Máy nung chảy cao tần
Máy gia nhiệt cảm ứng UHF
Máy gia nhiệt cảm ứng VHF
Máy gia nhiệt cảm ứng MHF
Máy gia nhiệt cảm ứng LHF
Máy hàn siêu cao tần
Linh phụ kiện
● Thiết bị hàn cắt kim loại
Máy hàn cao tần
Máy hàn ARC
Máy hàn TIG
Máy hàn MIG/MAG

HỖ TRỢ TRỰC TUYẾN

CHI TIẾT SẢN PHẨM



Tên sản phẩm: Tính toán thiết kế cuộn cảm ứng

Giá: Liên hệ



Tải tài liệu kỹ thuật

Thông tin chi tiết

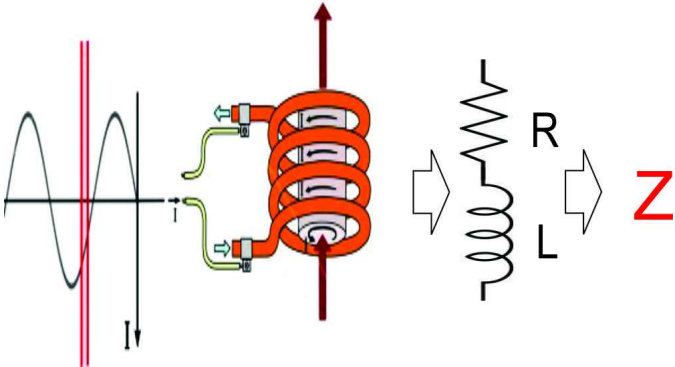
Cuộn dây làm việc là trung tâm của hệ thống gia nhiệt cảm ứng. Đây là phần chính của hệ thống chuyển năng lượng điện sang nh cảm có bất kỳ hình dạng phù hợp sát với hình thể của phôi gia công nhằm tối ưu hiệu suất cảm ứng gia nhiệt và phôi thường được cuộn dây để có một khớp nối trường điện từ tốt hơn

1. Trở kháng của cuộn dây

Cuộn cảm là một yếu tố quan trọng trong hiệu suất chuyển đổi của hệ thống gia nhiệt cảm ứng. Nó được xác định theo công thức Q ra, xác định trở kháng của nó thế nào khi áp đặt nó vào một nguồn điện áp cho phù hợp? Trong kinh nghiệm sửa chữa thiết bị cảm ứ hết các thiết kế máy gia nhiệt cảm ứng cao tần dùng trong công nghiệp, điện áp đặt lên hai đầu cuộn cảm ứng có giá trị vài trăm vol 3)

Trong phần này, một mô hình điện tương đương mà tôi trình bày nhằm đơn giản hóa hệ thống điện trở và điện cảm của cuộn dây và giúp chúng ta hiểu hành vi của tổng thể một cách đơn giản nhất, cho những ai quan tâm về tổng trở của hệ thống cảm ứng. Trong hệ điện trở thuần, ngoài điện trở của vật liệu làm cuộn dây còn có điện trở bề mặt của vật liệu. Điện trở bề mặt vật liệu là một tham số các yếu tố vật chất của kim loại, mỗi loại có những trở suất khác nhau; thay đổi theo khối lượng vật liệu; thay đổi theo mức độ ị càng cao trở kháng càng tăng và thay đổi theo tần số của công nghệ ứng dụng, tần số này liên quan đến độ sâu của quá trình làm nó các dạng điện trở thuần, dĩ nhiên điện cảm của cuộn dây là một thực thể mà chúng ta đều hình dung ra trước tiên. Điện cảm tỷ lệ t dài của cuộn dây, số vòng dây và đường kính cuộn dây tạo thành. Dĩ nhiên, nó còn phụ thuộc vào hệ số từ thẩm của lõi, mà cuộn cả thì dĩ nhiên lõi của nó là lõi không khí. Nhưng trong hoạt động gia công, phôi có tính từ thẩm cao khi vật liệu được đưa vào có tính như sắt non, gây ra lõi từ cao làm tăng giá trị điện cảm của cuộn làm việc, cản trở dòng điện di chuyển qua nó.

Để đơn giản các biến trên, một mô hình điện tương đương để đơn giản và mang tính tổng quát được trình bày như hình dưới đây.



Hình 1: Mô hình điện của phôi và cuộn cảm

Trong đó, R là giá trị điện trở thuần của cuộn cảm và phôi gia công, nó là một hằng số đối với cuộn và là một tham số theo phôi gia cảm của cuộn.

2. Công thức tính điện cảm

Một trong những yếu tố quan trọng của thiết kế cuộn cảm ứng đó chính là cần phải xác định một công thức tính toán. Tôi lựa chọn đây (do tính phổ biến):

$$L = K \frac{d^2 N^2}{18d + 40Ld}$$

Trong đó:





**Hotline hỗ trợ**  
**Mr Sơn: 0983**  
**872 877**

Email liên hệ:

sn@saonam.pro.vn



L: Điện cảm (H)

K: Hệ số từ thẩm, với cuộn dây lõi không khí,  $K=3,94^{-5}$

d: Đường kính cuộn dây

N: Số vòng cuộn dây

Ld: Chiều dài cuộn dây

Trên đây chỉ là phép tính điện cảm áp dụng cho một cuộn cảm có hình trụ. Với một dây dẫn thẳng, điện cảm phụ thuộc vào chiều dài của dây dẫn, công thức tính toán hoàn toàn khác. Với những hình dạng vô cùng phức tạp khác, điện cảm là tổng của tích phân của hàm mật độ dòng điện cho những vùng đồng dạng.

### 3. Xác định chiều dài cuộn dây

Với trường hợp hoạt động liên tục, yếu tố chiều dài cuộn dây phải được xem xét nhằm duy trì sự ổn định của hệ thống. Bên cạnh đó của cuộn dây quá dài sẽ làm gia tăng thời gian gia công khi đưa vật liệu vào và lấy ra, hiệu suất gia nhiệt trường hợp này không cao.

Việc giảm chiều dài cuộn dây, điện trở dây dẫn sẽ giảm và dĩ nhiên, số vòng cũng giảm kéo theo giảm tổng trở của mạch như đã minh

1. Lúc này, cường độ dòng điện cảm ứng là rất lớn có thể quá giới hạn của bộ chuyển đổi, thiết bị sẽ bảo lỗi qua dòng nếu như hệ thống hoạt động hiệu quả. Cho nên, lúc này việc thực nghiệm sẽ được áp dụng để có thể giảm chiều dài cuộn dây tới mức cho phép tối đa. Mỗi thiết bị, mỗi model máy có những thông số Z tối thiểu là khác nhau nên không thể áp dụng Z min cho mọi trường hợp.

Trong việc xác định chiều dài dây dẫn, mỗi thiết bị có mỗi công nghệ tần số là khác nhau. Tần số càng cao,  $\omega$  càng lớn và chúng ta có được chiều dài cuộn dây xuống mức tối thiểu cho một ứng dụng cụ thể. Để hiểu rõ hơn điều này, tôi dẫn chứng một ví dụ. Vào thân

Công ty Kềm Nghĩa có đặt Sao Nam một thiết bị gia nhiệt để tôi kềm cắt móng tay có diện tích hơn  $1\text{cm}^2$  trong điều kiện thời gian hàn phải đạt nhiệt độ trên  $1.000^{\circ}\text{C}$ . Chúng tôi sử dụng một thiết bị gia nhiệt cao tần có công suất 15kW, tần số 20kHz. Một cuộn dây 15cm theo kiểu Hairpin được áp dụng. Dĩ nhiên thiết kế này không đảm bảo tập trung được toàn bộ từ thông lên phôi, để đạt 1.000V của chúng tôi 4s, tức gấp 6 lần. Việc giảm chiều dài cuộn dây sao cho khít với  $2\text{cm}^2$  là điều không thể, bởi máy sẽ bảo lỗi quá dòng. Để cầu, một thiết bị có tần số siêu cao 800 - 1MHz được sử dụng, chiều dài cuộn dây có thể giảm xuống 3cm.

### 4. Vật liệu chế tạo

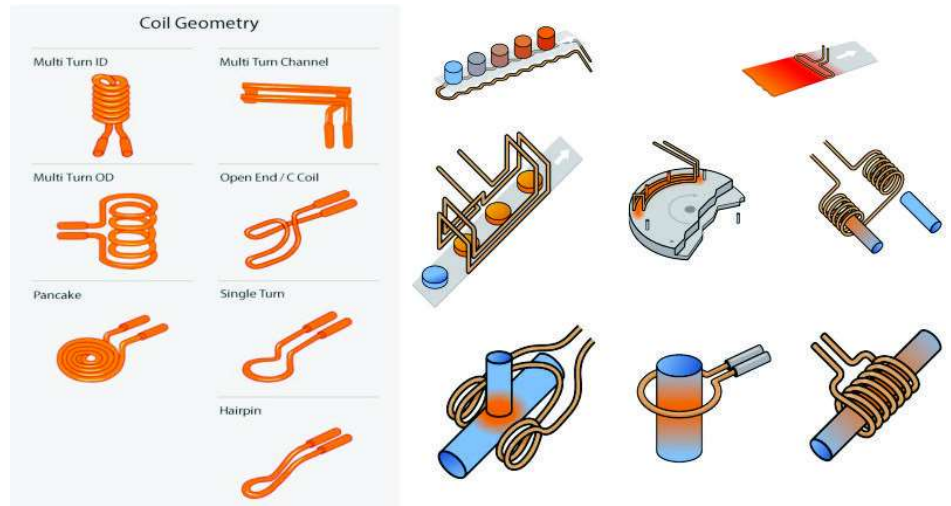
Cuộn cảm ứng trong công nghiệp thường được làm từ các ống đồng đỏ OD/ID  $8^{\circ}6,5\text{mm}$ . (Thuật ngữ ID và OD trong kỹ thuật chỉ đường kính trong và đường kính ngoài). Sau khi được hàn xong vào kết cấu kết nối nguồn xung và hệ thống nước làm mát, người ta phủ lên các vật liệu cách điện, amiang... để gia cố tính chắc chắn vì bản thân ống đồng đỏ rất mềm dẻo và đồng thời cách điện chống ngắn mạch giữa các cuộn và phôi gia công.

Liên quan đến hiệu quả truyền dẫn giữa phôi và cuộn cảm, đường kính của cuộn cảm cần giảm thiểu để sát phôi, khoảng cách càng nhỏ cuộn dây cảm ứng tốt. Tuy nhiên, vẫn cần phải có một khoảng cách hở để tránh ngắn mạch trong cuộn cảm. Trong trường hợp này, sự chịu nhiệt cao vừa tránh ngắn mạch, vừa tránh tổn thất nhiệt do đối lưu hoặc bức xạ.

### 5. Các dạng cuộn cảm ứng

Cuộn dây làm việc cho cảm ứng được thực hiện phù hợp các hình dạng và kích cỡ. Tùy thuộc vào bản chất của công việc cuộn dây có thể thay đổi. Theo hình dạng của bề mặt mảnh làm việc, hình dạng của cuộn dây công việc rất đa dạng. Và kích thước của cuộn dây công việc chính bởi độ dài của mảnh làm việc. Các cuộn dây công việc chủ yếu được chia thành xoắn ốc, đơn, đôi và nhiều hình dạng phức tạp. Cuộn xoắn ốc thường được sử dụng cho một miếng hoặc khu vực được gia nhiệt nằm trong cuộn dây và do đó, trong khu vực có từ trường tuôn ra. Một cuộn dây xoắn dạng mâm bếp từ hoặc đơn tạo mặt phẳng được sử dụng để gia nhiệt bề mặt phẳng và do đó từ thông cuộn dây sẽ tập trung vào bề mặt cắt mảnh làm việc.

Phần lớn, các cuộn xoắn ốc được sử dụng vì nó mang lại hiệu quả cao nhất trong các dạng.

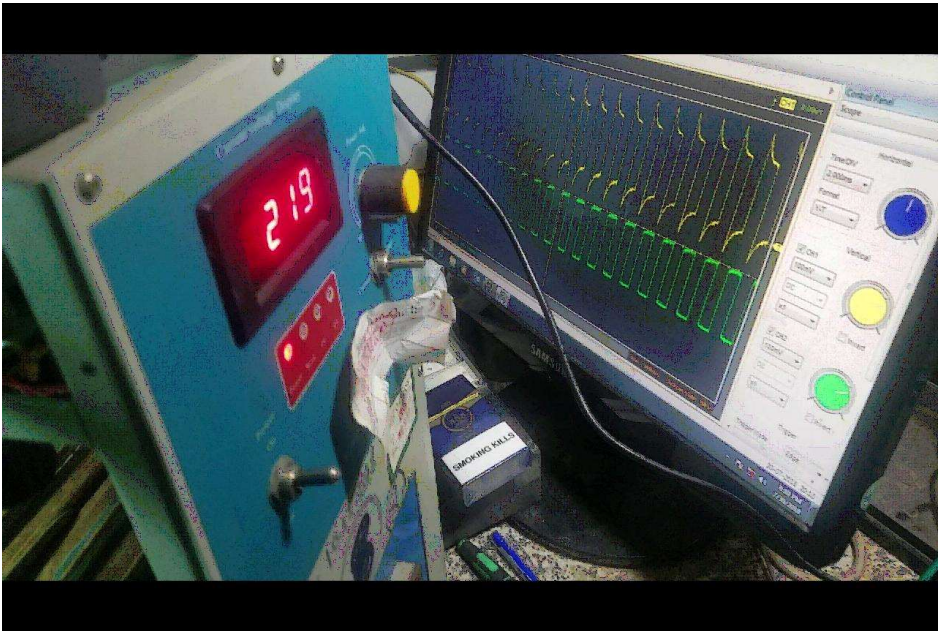


Hình 2: Các dạng cuộn cảm

Mức độ phức tạp về hình dạng của chúng tôi nói chung rất lớn. Tên gọi, phân loại cũng phức tạp và không có chuẩn thống nhất. Tôi sẽ trình bày hình học các cuộn dây như trong hình



- Multi Turn ID: Cuộn dây hình lò xo, có một đầu lòn vào phía bên trong. Dạng này hiếm gặp vì hiệu suất gia nhiệt không cao, không bí tạo cho mục đích gì hay chỉ để mô phỏng thí nghiệm vật lý.
- Multi Turn OD: Cuộn dây hình lò xo, 2 đầu nằm bên ngoài. Đây là dạng cho hiệu suất gia nhiệt cao nhất, tính phổ biến cao trong ứng dụng.
- Multi Channel: Cuộn dây thiết kế hình chữ nhật, một vòng hoặc 2 vòng chồng nhau. Thiết kế này phù hợp với gia nhiệt các phối nẫn chuyển động tuyến tính.
- Pancake: Dạng như mâm bếp từ, sử dụng nhiều trong đun nấu hoặc gia công các tấm kim loại phẳng.
- Single Turn, Hairpin có hình dạng khá giống nhau, chúng là cuộn chỉ có một vòng.



Hình 3: Công tắc hiển thị tại chế độ điện áp

Hiệu suất làm việc của các kiểu cuộn cảm ứng:

Tôi làm thí nghiệm theo mô phỏng nung nóng chảy (1.500<sup>0</sup>C) một thanh sắt có kích thước đường kính 20\*100mm trong thời gian 5 ứng cao tần 40KW, dài tần số 20KHz, kết quả theo bảng dưới đây, hiệu suất xếp theo thứ tự giảm dần.

BẢNG CÔNG SUẤT GIA NHIỆT CẢM ỨNG CAO TẦN

TT	Kiểu cuộn cảm	Công suất tiêu thụ (KW)
1	Multi Turn OD	23
2	Multi Turn ID	30
3	Single Turn	26
4	Multi Channel	28
5	Pancake / Hairpin	36

Như bảng thống kê đã nêu, cuộn cảm ứng có hình dạng lò xo để hoàn thành một khối lượng công việc cụ thể nó tiêu hao năng lượng. Tuy nhiên, chúng ta cũng biết rằng thí nghiệm chỉ đưa ra với một mô hình phối hình trụ, nó không đại diện cho tất cả các mô hình phong phú, các quy trình gia công đặc thù, do đó nhắc lại rằng, mô hình cuộn cảm ứng cũng theo đó mà vô cùng phong phú.

Một chú ý quan trọng khác, khi công suất gia nhiệt cảm thấy đang bị thấp, bạn cần thay đổi rút ngắn chiều dài cuộn cảm khi có thể cho phép của thiết bị, điều này làm công suất gia nhiệt tăng lên đáng kể. Tuy nhiên, việc giảm vòng dây sẽ khiến tần số hoạt động tăng tuổi thọ của máy, và đây là việc làm cần phải được cân nhắc.

SẢN PHẨM CÙNG LOẠI



**Cân chỉnh thiết bị gia nhiệt cao tần**  
Một thiết bị gia nhiệt cao tần có chất lượng cao, tiêu chí quan trọng hàng đầu...



**Bảo trì thiết bị cảm ứng Ultra High Frequency**  
Về nguyên lý, không có trong một mô hình máy quáit gồm...

Nước cho thiết bị gia nhiệt cao tần

Kế hoạch bảo trì thiết bị cảm ứng





Một hệ thống làm mát thiết bị bằng nước đóng vai trò vô cùng quan trọng trong...



Thiết bị gia nhiệt cảm ứng được khuyến cáo kiểm



#### CÔNG TY TNHH SAO NAM TRONICS

Head office: Tầng 1, Tòa nhà Packsimex, 52 Đông Du  
Phường Bến Nghé, Quận 1, TP HCM, Việt Nam  
Mã số doanh nghiệp: 0316424950  
Tài khoản ngân hàng : 1015 9222092 NH VCB  
Nhà máy sửa chữa thiết bị: 15 Nhị Bình, Hóc Môn, TP HCM  
Email: sn@saonam.pro.vn Điện thoại: Mr Sơn: 0983 872 877

#### THỐNG KÊ TRUY CẬP

Đang online: 6  
Thống kê truy cập: 76  
Thống kê tháng: 598  
Tổng truy cập: 537490

#### FANPAGE FACEBOOK

