



Cuộn cảm (hay cuộn từ, cuộn từ cảm) là một loại linh kiện điện tử thụ động tạo từ một dây dẫn điện với vài vòng quấn, sinh ra từ trường khi có dòng điện chạy qua. Cuộn cảm có một độ tự cảm (hay từ dung) L đo bằng đơn vị Henry (H), μH ($1 \mu\text{H} = 10^{-6}\text{H}$) và mH ($1 \text{mH} = 10^{-3}\text{H}$).

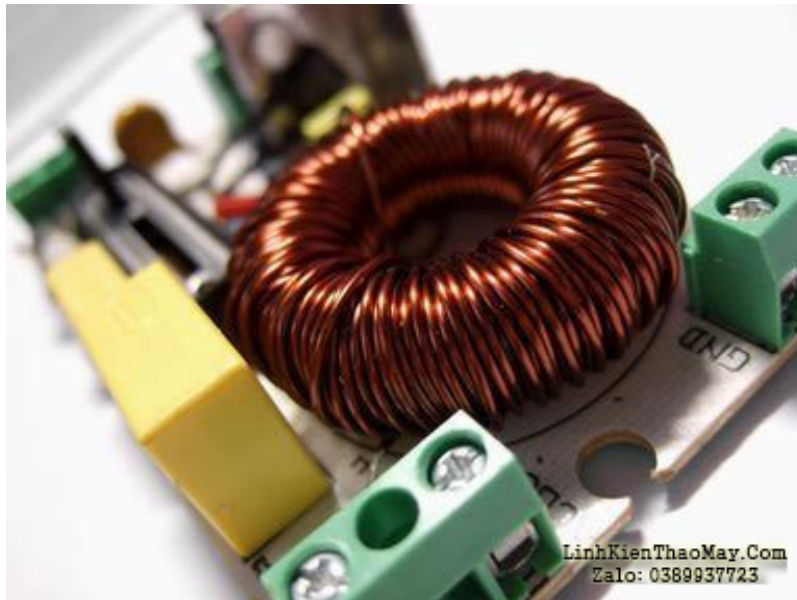
Cuộn cảm thường được phân loại theo các loại lõi bên trong chúng đang quấn quanh, ví dụ, lõi rỗng (không khí), lõi sắt đặc hoặc lõi ferrite mềm, lõi sắt bụi, lõi sắt lá.

Tổng quan

Đối với dòng điện một chiều (DC), dòng điện có cường độ và chiều không đổi (tần số bằng 0), cuộn dây hoạt động như một điện trở có điện kháng gần bằng không hay nói khác hơn cuộn dây nối chập. Dòng điện trên cuộn dây sinh ra một từ trường, B , có cường độ và chiều không đổi.

Khi mắc điện xoay chiều (AC) với cuộn dây, dòng điện trên cuộn dây sinh ra một từ trường, B , biến thiên và một điện trường, E , biến thiên nhưng luôn vuông góc với từ trường. Cảm kháng của cuộn từ lệ thuộc vào tần số của dòng xoay chiều.

Cuộn cảm L có đặc tính lọc nhiễu tốt cho các mạch nguồn DC có lẫn tạp nhiễu ở các tần số khác nhau tùy vào đặc tính cụ thể của từng cuộn cảm, giúp ổn định dòng, ứng dụng trong các mạch lọc tần số.



Các ứng dụng của cuộn cảm

Bộ lọc

Cuộn cảm được sử dụng rộng rãi với các tụ điện và điện trở để tạo ra các bộ lọc cho các mạch tương tự và trong xử lý tín hiệu. Một mình, một cuộn cảm có chức năng như một bộ lọc thông thấp, do trở kháng của một cuộn cảm sẽ tăng lên khi tần số của một tín hiệu tăng lên. Khi được kết hợp với một tụ điện, thì trở kháng giảm khi tần số của một tín hiệu tăng, sẽ thành một bộ lọc thông dải chỉ cho phép một dải tần số nhất định có thể vượt qua. Bằng cách kết hợp tụ điện, cuộn cảm và điện trở có thể tạo ra những bộ lọc tiên tiến với rất nhiều ứng dụng. Các bộ lọc được sử dụng trong hầu hết các thiết bị điện tử, mặc dù tụ thường được sử dụng chứ không phải là cuộn cảm vì chúng nhỏ hơn và rẻ hơn.

Cảm biến

Cảm biến tiếp xúc được đánh giá cao về độ tin cậy và dễ dàng hoạt động và cuộn cảm có thể được sử dụng để cảm nhận từ trường hay sự hiện diện của vật liệu từ tính lan truyền từ một khoảng cách. Cảm biến cảm ứng được sử dụng ở hầu hết các giao lộ với một đèn giao thông để phát hiện số lượng lưu lượng và điều chỉnh tín hiệu cho phù hợp. Những cảm biến này làm việc đặc biệt tốt cho xe ô tô và xe tải, nhưng một số xe gắn máy và các loại xe khác không có đủ đáp ứng để được phát hiện bởi các cảm biến mà không có một chút tăng thêm bằng cách thêm một nam châm h3 để dưới cùng của chiếc xe. Cảm biến cảm ứng được giới hạn trong hai cách, một trong hai đối tượng để được cảm nhận phải có từ tính và gây ra một dòng điện chạy trong các bộ cảm biến hoặc cảm biến phải được hỗ trợ để phát hiện sự hiện diện của vật liệu tương tác với từ trường. Điều này hạn chế các ứng dụng của cảm biến cảm ứng và có ảnh hưởng lớn về thiết kế sử dụng chúng.

biến áp

Tổ hợp phân điện cảm trong quỹ đạo từ trường sẽ tạo ra một biến áp. Các biến áp là một linh kiện cơ bản của lưới điện quốc gia và được trang bị trong nhiều nguồn cung cấp điện cũng như để tăng hoặc giảm điện áp đến một mức độ mong muốn. Kể từ khi từ trường được tạo ra bởi một sự thay đổi của dòng điện, thay đổi làm dao động của dòng điện nhanh hơn (tăng tần số) sẽ làm biến áp hoạt động hiệu quả hơn. Tuy nhiên, khi tần số của đầu vào tăng, trở kháng của cuộn dây bắt đầu hạn chế hiệu quả của biến áp.



Cuộn cảm lõi sắt 3 pha 50 MVAR trong truyền tải điện tại Đức

Động cơ điện (Motor)

Thông thường cuộn cảm luôn đặt ở một vị trí cố định và không được phép di chuyển để bố trí thẳng hàng với các linh kiện có thể tạo ra từ trường ở xung quanh. Động cơ cảm ứng lực momen từ trường tác động biến năng lượng điện thành năng lượng cơ học. Động cơ cảm ứng được thiết kế sao cho từ trường quay được tạo ra đồng bộ với một nguồn điện xoay chiều đầu vào. Kể từ khi tốc độ quay được điều khiển bởi các tần số đầu vào, động cơ cảm ứng thường được sử dụng trong các mức tốc độ cố định từ nguồn trang bị trực tiếp có tần số 50/60 Hz. Ưu điểm lớn nhất của động cơ cảm ứng so với các thiết kế khác là không cần có tiếp xúc điện giữa trục quay rotor và phần còn lại của động cơ làm cho động cơ cảm ứng rất mạnh mẽ và đáng tin cậy.

Lưu trữ năng lượng

Giống như tụ điện, cuộn cảm có thể được sử dụng để lưu trữ năng lượng. Điểm khác với tụ điện là cuộn cảm có giới hạn về thời gian lưu trữ năng lượng, vì khi ngắt nguồn thì nguồn năng lượng dưới dạng từ trường sẽ bị mất đi một cách nhanh chóng. Việc sử dụng cuộn cảm cho chức năng lưu trữ năng lượng chủ yếu được dùng trong bộ chuyển đổi nguồn cung cấp, như việc cung cấp nguồn điện trong máy tính. Trong các cách cung cấp nguồn đơn giản hơn, không cách ly chuyển đổi nguồn cung cấp, một cuộn cảm duy nhất được sử dụng như là linh kiện biến áp và lưu trữ năng lượng. Trong các mạch loại này, tỷ lệ số vòng giữa cuộn dây sơ cấp (được cung cấp nguồn) và cuộn thứ cấp (không được cung cấp nguồn) xác định tỷ lệ điện áp đầu vào và đầu ra.

Cuộn cảm cũng được sử dụng để truyền điện không dây và role điện cơ.

Từ trường và từ dung

Khi có dòng điện chạy qua, cuộn dây sinh từ trường và trở thành *nam châm điện* *. Khi không có dòng điện chạy qua, cuộn dây không có từ. Từ trường sản sinh tỉ lệ với dòng điện $B.A=IL$

(**Nam châm điện là một dụng cụ tạo từ trường hay một nguồn sản sinh từ trường hoạt động*)

nhờ từ trường sinh ra bởi cuộn dây có dòng điện lớn chạy qua. Nam châm điện gồm hai phần là cuộn dây tạo từ trường và lõi dẫn (khuếch đại) từ. Cảm ứng từ của nam châm điện được dẫn và tạo thành lớn nhờ việc sử dụng một lõi dẫn từ làm bằng vật liệu từ mềm có độ từ thẩm lớn và cảm ứng từ bão hòa cao. Khác với nam châm vĩnh cửu có cảm ứng từ cố định, nam châm điện có cảm ứng từ có thể thay đổi được nhờ việc điều khiển dòng điện chạy qua cuộn dây.

Nam châm điện có hệ số nhiệt độ tốt nhất trong các loại nam châm vật liệu nào nên được xem là sự lựa chọn tốt nhất trong các ứng dụng nhiệt độ. Ưu điểm chính của một nam châm điện là từ trường có thể được thay đổi nhanh chóng trong một phạm vi rộng của các giá trị bằng cách kiểm soát sức mạnh của dòng điện. Tuy nhiên, cần có một nguồn cung cấp năng lượng điện ổn định là điều cần thiết, nhất là để duy trì các hoạt động trong lĩnh vực phẫu thuật.)

Hệ số tỷ lệ L là từ dung hay độ tự cảm, là tính chất vật lý của cuộn dây, đo bằng đơn vị Henry - H, thể hiện khả năng sản sinh từ của cuộn dây bởi một dòng điện, A là diện tích bề mặt cuộn dây. $B.A$ ứng với từ thông. Từ dung càng lớn thì từ thông sinh ra càng lớn (ứng với cùng một dòng điện), và cũng ứng với dự trữ năng lượng từ trường (từ năng) trong cuộn dây càng lớn.

Bảng dưới đây tóm tắt công thức tính từ dung cho một số trường hợp

Trường hợp	Công thức	Chú thích
Hình trụ tròn dài		<ul style="list-style-type: none"> L = từ dung đo bằng Henry (H) μ_0 = độ từ thẩm của chân không = 4×10^{-7} H/m K = hệ số Nagaoka N = số vòng A = thiết diện cuộn dây đo bằng mét vuông (m^2) l = chiều dài cuộn dây (m)
Dây dẫn thẳng dài		<ul style="list-style-type: none"> L = từ dung (H) l = chiều dài dây (m) d = đường kính dây (m)
		<ul style="list-style-type: none"> L = từ dung (H) l = chiều dài dây (in) d = đường kính dây (in)
Cuộn dây trụ tròn ngắn		<ul style="list-style-type: none"> L = từ dung (μH) r = bán kính ngoài của cuộn dây (in) l = chiều dài cuộn dây (in) N = số vòng quấn
Cuộn dây nhiều lớp		<ul style="list-style-type: none"> L = từ dung (μH) r = bán kính trung bình của cuộn dây (in) l = chiều dài của dây quấn (in) N = số vòng d = độ dày của lớp quấn (in)

Cuộn dây quấn xoáy ốc trên mặt phẳng	<ul style="list-style-type: none"> • L = từ dung (H) • r = bán kính trung bình của cuộn dây (m) • N = số vòng • d = độ dày của lớp quấn (bán kính ngoài trừ bán kính trong) (m)
	<ul style="list-style-type: none"> • L = từ dung (H) • r = bán kính trung bình của cuộn dây (in) • N = số vòng • d = độ dày của lớp quấn (bán kính ngoài trừ bán kính trong) (in)
Lõi hình vòng xuyên (thiết diện tròn)	<ul style="list-style-type: none"> • L = từ dung (H) • μ_0 = độ từ thẩm của chân không = 4×10^{-7} H/m • μ_r = độ từ thẩm tương đối của vật liệu lõi • N = số vòng • r = bán kính vòng quấn (m) • D = đường kính vòng xuyên (m)

Điện thế, dòng điện và trở kháng

Theo định luật cảm ứng Faraday, từ trường biến thiên theo thời gian tạo ra một điện thế trên cuộn dây V.

Với từ dung không đổi theo thời gian:

Dòng điện chạy trên cuộn dây có liên hệ với điện thế qua:

Trở kháng phức của cuộn cảm với dòng điện xoay chiều, phụ thuộc vào tần số của dòng điện xoay chiều. $Z = R + XLZ = R + j \omega L$

Với j là đơn vị ảo, ω là tần số góc của dòng điện xoay chiều.

Trường hợp cuộn dây không có điện trở, $R=0$, điện thế đi trước dòng điện một pha 90° .

Trong trường hợp cuộn dây có điện trở, $R>0$, điện thế đi trước dòng điện một góc θ .

Năng lượng lưu trữ

Năng lượng từ trường lưu trữ trên cuộn dây được tính theo công thức:

Chỉ số chất lượng

Chỉ số chất lượng hay còn gọi là hệ số phẩm chất, Q, được định nghĩa là tỉ số của điện ứng trên điện trở

Phương pháp nối kết

Nhiều cuộn dây có thể mắc nối tiếp với nhau để tăng từ dung hay song song với nhau để giảm từ dung.

Khi mắc nối tiếp nhiều (n) cuộn dây lại với nhau, tổng từ dung sẽ tăng và bằng tổng của các từ dung:

$$L_t = L_1 + L_2 + \dots + L_n$$

TRUNG TÂM SỬA CHỮA ĐIỆN TỬ QUẢNG BÌNH

MR. XÔ - 0901.679.359 - 80 Võ Thị Sáu, Phường Quảng Thuận, tx Ba Đồn, tỉnh Quảng Bình

GIÁ RẺ

NHANH CHÓNG

LINH KIỆN CHÍNH HÃNG



TRUNG TÂM SỬA CHỮA ĐIỆN TỬ XÔ NGUYỄN

- Dịch vụ sửa chữa điện tử tại nhà
- Cung cấp linh kiện điện tử
- Tư vấn lắp đặt nhà thông minh

Đc: Quảng Thuận, tx Ba Đồn,
tỉnh Quảng Bình - 0901.679.359

Khi mắc song song nhiều (n) từ dung lại với nhau, từ dung tổng sẽ giảm, nghịch đảo của từ dung tổng bằng tổng nghịch đảo các từ dung:



Các bài viết tương tự:

- [1. am ly 8 sò - cần giúp đỡ,,chết 1 con công suất ngược 5200 của 1 vể tháo luôn 4 con ra khỏi vể đo áp b+ tốt thay công suất vào bật nguồn 2 công suất nóng ngay\(sc 5200\) câu chì đứt tụ 1 vể nguôn 1 con cũng ăm,,kiểm tra trở tốt các tầng khuyeechs đại tốt\)khi tháo 4 công suất 1 vể ra bật nguồn rơ le đóng mở liên tục](#)
- [2. bếp từ loại 2 cuộn dây,,bếp này có 2 cuộn dây có mô tơ bơm nước để khi đang ăn nước cạn thì ấn nút bơm thêm nước vào ăn,,2 cuộn dây dc 1 rơ le 12vol điều khiển - lúc đầu chết công suất,,kém tra thay thế giờ nguôn ko lên,,ktra BA xung hồng? thứ cấp ra 3 điện áp \(5 vol cpu,12vol rơ le,12vol mô tơ hút](#)
- [3. cần giúp đỡ âm ly 8 sò 2 ngày vẫn chưa tìm ra bệnh_áp đối xứng +-17vol qua 2 ỏn áp 7912 7812 cấp cho rơ le mạch music master mic,,+52 cho công suất - ban đầu hồng công suất chết câu chì,,thay thế và kiểm tra các điện áp chân b công suất =nhau 52 vol,các tầng khuyeh đại thúc, đệm, trở tụ tốt,\(bo nguôn ,ỏn áp và công suất đi liền\),,,tháo đường 52 vol thì rơ le lại đóng cấp vào lại ko đóng ,bỏ 1 câu chì 1 vể lại đóng\(vể đã bị nổ câu chì lúc đầu\),,,kiểm tra ko thấy bị sao? 2 trở cân bằng về rơ le bảo vệ loa em đo 1 đường về 52vol còn 1 đường vài mili vol,,ko hiểu là sao lại chênh lệch thế,,](#)
- [4. Cuộn cảm là gì ? Nguyên lý hoạt động và công dụng của cuộn cảm](#)
- [5. Cuộn cảm là gì ? Ứng dụng của cuộn cảm ?](#)
- [6. Đầu kỹ thuật số. - Về phân sốg đợt trước chau hỏi. Cháu cam ơn mấy bác, anh , chị nhju. Va cho cháu hoj Như mặt định về ban đầu thì mặt khẩu là bao nhju vậy.](#)
- [7. động cơ 3 pha - mọi người cho em hỏi em có động cơ 3 pha tốc độ 1400 nó bị cháy em quấn lại như cũ.roto dài 4.7cm,đường kính 7.5cm.em quấn 55 vòng dây 65 quấn 3 quấn đồng tâm.đấy hình sao.em cho chạy thử máy rất nóng và tiếng kêu lạ](#)
- [8. giúp em với,,âm ly 8 sò 3 ngày chưa tìm ra bệnh,,vỉ nguôn và công suất rơ le bảo vệ nằm chung 1 mạch - nguôn đối xứng +-52 vol cho công suất +-17 vol cho rơ le quạt,,rơ le ko đóng kiểm tra nguôn -52vol dc ra thẳng loa 1 bên rơ le ,,1 brn rơ le về kia vài milivon nhỏ,,,,em đã kiểm tra về -52 vol các tran trở tụ diot\(đã tháo công suất ra\) ko thấy hư hồng,,](#)
- [9. may giặt media cua ngang.thường - giat binh thuong. khi vat thì tới phut thứ 6 lại nhảy len 7 roi xuống 6 roi len 7. đã vệ sinh lông .thay điều tốc. vệ sinh phao .ok .nhưng luc ảm lại bị. sấy vì cũng ko được.](#)
- [10. máy giặt panasonic F70A6 lồng đứng - bạn nói co phải là tháo hản van xả ra không? mình cung đã mang cho thợ chuyên sửa bo họ kiểm tra khong vân đề gì mình về vệ sinh lại dác cắm o bo và cho chạy vân vậy . ban cho toi hỏi áp o đầu cấp cho xả . khi tranzitor chua dẫn. vi toi khong sửa duocj bo mạch buon quá](#)
- [11. toshiba 21 CZ5VX\(K\) - bị đứt quân dao động tròn tròn hình trụ e thay quân của samsung giống vậy máy chạy nhưng lái đứt e quấn lái thì hình nên đủ nhưng lại hơi co](#)

ở giữa khi vào nenu và lại có nần sóng ngang làm hình ảnh thành răng cưa và sò dòng rất nóng e thay thử tụ gốm dập mát nhưng vẫn k dc ạ cho e hỏi có phải sai dao động k ạ e đếm quận dao động của nó là 44v dây to và 1130v dây bé nếu thay thì máy nào thay dc ạ

12. vi trung quốc tổng 8873,mành 7840,dòg d1556, cao áp báp24d40 - sọc trắng ngang màn hình,e đã thay màn hình mới nhưng k dc dc.màn hình lấy nguồn 28v từ thứ cấp, dò từ sợi lái màn hình về chân vi 2zác có 28vol.dò từ 2chân màn hình về tổng thì có 2 chân tổng,1chân 8vol,1chân 3,3vol . khi e sờ tay chạm chân 3.3vol nơi màn hình thì có hiện tượng bung màn hình dẫn ra.E thay tổng luôn cũng k dc.