

LÝ THUYẾT VỀ SUẤT ĐIỆN ĐỘNG CẢM ỨNG

I. SUẤT ĐIỆN ĐỘNG CẢM ỨNG TRONG MẠCH KÍN

1. Định nghĩa

Sự xuất hiện dòng cảm ứng trong một mạch kín (C) chứng tỏ tồn tại một nguồn điện trong mạch đó. Suất điện động của nguồn này được gọi là suất điện động cảm ứng. vậy có thể định nghĩa:

Suất điện động cảm ứng là suất điện động sinh ra dòng điện cảm ứng trong mạch kín.

2. Định luật Fa – ra – đây

Giả sử mạch kín C đặt trong một từ trường, từ thông qua mạch biến thiên một đại lượng $\Delta\Phi$ trong một khoảng thời gian Δt . Giả sử sự biến thiên từ thông này được thực hiện qua một dịch chuyển nào đó của mạch. Trong dịch chuyển này, lực tương tác tác dụng lên mạch C đã sinh ra một công ΔA . Người ta đã chứng minh được rằng $\Delta A = i\Delta\Phi$

Với I là cường độ dòng điện cảm ứng. Theo định luật len – xơ, lực từ tác dụng lên mạch C luôn cản trở chuyển động tạo ra biến thiên từ thông. Do đó ΔA là một công cản. Vậy, để thực hiện sự dịch chuyển của C (nhằm tạo ra sự biến thiên của Φ) phải có ngoại lực tác dụng lên C và trong chuyển dời nói trên, ngoại lực này sinh công thắng công cản của lực từ.

$$\Delta A' = -\Delta A = -i\Delta\Phi \quad (24.1)$$

Công $\Delta A'$ có độ lớn bằng tổng phần năng lượng do bên ngoài cung cấp cho mạch C và được chuyển hóa thành điện năng của suất điện động cảm ứng e_c ((tương tự như điện năng do một nguồn điện sản ra) trong khoảng thời gian Δt .

Theo công thức (7.3) ta có:

$$\Delta A' = e_c i \Delta t \quad (24.2)$$

So sánh hai công thức của $\Delta A'$ ta suy ra công thức của suất điện động cảm ứng:

$$|e_c| = \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| \quad (24.3)$$

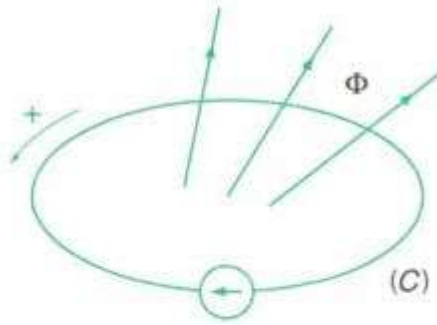
Nếu chỉ xét độ lớn của e_c (không kể dấu) thì :

Thương số $\left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right|$ biểu thị độ biến thiên từ thông qua mạch C trong một đơn vị thời gian, thương số này được gọi là tốc độ biến thiên từ thông qua mạch. Vậy công thức (24.4) được phát biểu như sau :

Độ lớn của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong mạch kín tỉ lệ với tốc độ biến thiên từ thông qua mạch kín đó.

Phát biểu này được gọi là định luật cơ bản của hiện tượng cảm ứng điện từ - định luật Fa –ra – đây.

LÝ THUYẾT VỀ SUẤT ĐIỆN ĐỘNG CẢM ỨNG



Hình 24.2
Suất điện động cảm ứng
trong mạch kín

II. SUẤT ĐIỆN ĐỘNG CẢM ỨNG VÀ ĐỊNH LUẬT LEN – XO

Sự xuất hiện dấu (-) trong công thức (24.3) là để phù hợp với định luật Len – xo

Trước hết mạch kín C phải được định hướng. Dựa vào chiều đã chọn trên C, ta chọn chiều pháp tuyến dương để tính từ thông Φ qua mạch kín C (Φ là một đại lượng đại số).

Nếu Φ tăng thì $e_c < 0$: chiều của suất điện động cảm ứng (chiều của dòng điện cảm ứng) ngược với chiều của mạch

Nếu Φ giảm thì $e_c > 0$: chiều của suất điện động cảm ứng (chiều của dòng điện cảm ứng) là chiều của mạch

III. CHUYỂN HÓA NĂNG LƯỢNG TRONG HIỆN TƯỢNG CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

Trong hiện tượng cảm ứng điện từ trên đây, để tạo ra sự biến thiên từ thông qua mạch C, phải có ngoại lực tác dụng vào C và ngoại lực này sinh ra một công cơ học. Công cơ học này làm xuất hiện suất điện động cảm ứng trong mạch, nghĩa là đã tạo ra điện năng. Vậy bản chất của hiện tượng cảm ứng điện từ đã nêu trên là quá trình chuyển hóa cơ năng thành điện năng.

Fa- ra – đây là người đầu tiên khám phá ra hiện tượng cảm ứng điện từ và định luật cơ bản về hiện tượng này. Đóng góp của Fa- ra – đây đã mở ra một triển vọng to lớn trong thế kỉ XIX về một phương thức sản xuất điện năng mới, làm cơ sở cho công cuộc điện khí hóa.