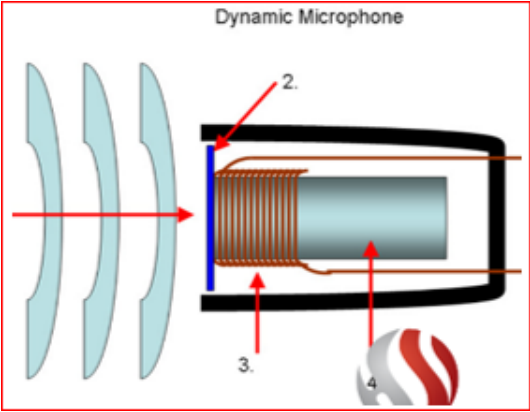


TÓM TẮT MICRO CẢM ỨNG TỪ

Micro (Microphone) là thiết bị cốt lõi trong việc chuyển đổi âm thanh thành tín hiệu điện.

1. Nguyên lý Chung (Cảm ứng điện từ)

- Micro hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ Faraday.
- Nó chuyển đổi dao động cơ học (sóng âm) thành tín hiệu điện áp xoay chiều.



2. Cấu tạo và Hoạt động (Micro cảm ứng từ/Điện động)

Đây là loại phổ biến nhất và liên quan đến các bài toán vật lý của bạn.

Thành phần	Vai trò	Tác dụng
Màng rung	Tiếp nhận sóng âm.	Dao động theo âm thanh (chuyển động cơ học).
Cuộn dây	Gắn liền với màng rung.	Dao động và cắt các đường sức từ.
Nam châm	Tạo ra từ trường tĩnh (B).	Gây ra sự biến thiên từ thông.

Công thức Cốt lõi (Suất điện động)

Suất điện động cảm ứng (e) là tín hiệu điện áp đầu ra:

$$e = -N \frac{d\Phi(t)}{dt}$$

- N : Số vòng dây.
- $\frac{d\Phi(t)}{dt} = NS \frac{dB}{dt}$: Tốc độ biến thiên từ thông tỷ lệ với tốc độ biến thiên cảm ứng từ.
- Lực: Sóng âm tạo lực cơ học lên màng rung.
- Kết quả: Lực cơ học \rightarrow Biến thiên từ thông \rightarrow Suất điện động (ec).

3. Mối liên hệ với Bài toán

Nếu từ thông biến thiên theo hàm sin/cos: $\Phi(t) = \Phi_0 \cos(\omega t)$

- Suất điện động cực đại (E_0):

$$E_0 = N \cdot \omega \cdot \Phi_0$$

- Tần số (f): Tần số của âm thanh thu được bằng tần số của sự biến thiên từ thông.

$$f = \frac{\omega}{2\pi}$$

BÀI Ví DỤ

Bài số 1: Micro (Microphone cảm ứng từ)

Một cuộn dây trong micro có $N = 300$ vòng, diện tích mỗi vòng $S = 1,5 \text{ cm}^2$. Từ thông qua cuộn dây biến thiên theo: $\Phi(t) = 2 \times 10^{-6} \cos(1000t)$ (Wb).

- Tính suất điện động cảm ứng cực đại.
- Tính tần số của âm thanh tương ứng.

Giải chi tiết

Tóm tắt và Phân tích

Hàm từ thông (tổng) qua cuộn dây có dạng $\Phi(t) = \Phi_0 \cos(\omega t)$. Từ đó ta có:

- Từ thông cực đại: $\Phi_0 = 2 \times 10^{-6} \text{ Wb}$.
- Tần số góc: $\omega = 1000 \text{ rad/s}$.

a) Tính suất điện động cảm ứng cực đại (E_0)

Sử dụng công thức suất điện động tức thời $e(t) = -\frac{d\Phi(t)}{dt}$:

$$\begin{aligned} e(t) &= -\frac{d}{dt}[2 \times 10^{-6} \cos(1000t)] \\ e(t) &= -[2 \times 10^{-6} \cdot (-1000) \cdot \sin(1000t)] \\ e(t) &= 2 \times 10^{-3} \sin(1000t) \text{ (V)} \end{aligned}$$

Suất điện động cảm ứng cực đại (E_0) là biên độ của $e(t)$:

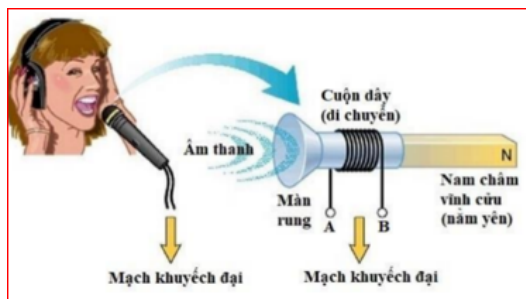
$$E_0 = 2 \times 10^{-3} \text{ V} = 2 \text{ mV}$$

b) Tính tần số của âm thanh tương ứng (f)

Tần số của âm thanh bằng tần số góc chia 2π :

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1000}{2\pi} \approx 159,15 \text{ Hz}$$

Bài số 2. Micro điện động



Micro điện động là thiết bị được sử dụng để chuyển dao động âm thành dòng điện biến đổi dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ, nhờ đó có thể khuếch đại âm thanh của người hát ra loa điện động. Về nguyên lý hoạt động, khi một người hát trước micro, màng rung bên trong micro được gắn với ống dây sẽ dao động làm ống dây di chuyển qua lại trong từ trường của một thanh nam châm vĩnh cửu, trục của ống dây trùng với trục của nam châm. Khi đó trong ống dây xuất hiện dòng điện cảm ứng, dòng điện này sẽ được dẫn ra mạch khuếch đại rồi ra loa. Giả sử rằng ống dây có 20 vòng và tiết diện vòng dây là 30 cm^2 . Khi người hát phát ra một đơn âm khiến cuộn dây di chuyển đi vào và đi ra khỏi nam châm làm tốc độ biến thiên cảm ứng từ qua ống dây có giá trị cực đại là $7,0 \text{ T/s}$.

- a) Tần số dao động điện trong micro bằng tần số âm thanh tạo ra. **Đúng**
- b) Qua khuếch đại, biên độ dao động điện giảm xuống đáng kể, trong khi đó tần số được tăng lên. **Sai**
- c) Dòng điện cảm ứng xuất hiện trong ống dây của micro là dòng điện được cấp bởi nguồn điện bên ngoài, thường là pin. **Sai**
- d) Độ lớn suất điện động cực đại xuất hiện trong ống dây là 0,42 V. **Đúng**

Bài số 3: 10 CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM: NGUYÊN LÝ MICRO ĐIỆN ĐỘNG

- Câu 1. Nguyên lý vật lý cốt lõi nào cho phép microphone (dạng điện động) chuyển đổi sóng âm thành tín hiệu điện?
- A. Hiện tượng áp điện (Piezoelectric effect)
 - B. **Hiện tượng cảm ứng điện từ (Electromagnetic Induction)**
 - C. Hiệu ứng quang điện (Photoelectric effect)
 - D. Định luật Coulomb (Coulomb's Law)
- Câu 2. Trong microphone điện động, bộ phận nào dao động theo sóng âm và trực tiếp gây ra sự biến thiên từ thông (Φ)?
- A. Nam châm vĩnh cửu
 - B. **Cuộn dây (Voice Coil)**
 - C. Thân micro (Housing)
 - D. Mạch tiền khuếch đại
- Câu 3. Giả sử từ thông qua cuộn dây micro biến thiên tuần hoàn. Suất điện động cảm ứng (\mathcal{E}) được tạo ra tỉ lệ với đại lượng nào?
- A. Độ lớn của từ thông (Φ)
 - B. Tích của từ thông (Φ) và số vòng dây (N)
 - C. **Tốc độ biến thiên của từ thông ($\left| \frac{d\Phi(t)}{dt} \right|$)**
 - D. Bình phương tốc độ biến thiên từ thông
- Câu 4. Một cuộn dây micro có $N = 2000$ vòng. Trong khoảng thời gian $\Delta t = 0,01$ giây, từ thông qua mỗi vòng dây thay đổi một lượng $\Delta \Phi = 5,0 \times 10^{-6}$ Wb. Tính suất điện động cảm ứng trung bình ($\bar{\mathcal{E}}$) được tạo ra.
- A. 0,5 mV
 - B. **1,0 V**
 - C. 10 V
 - D. 100 V
- Câu 5. Điều gì sẽ xảy ra với tín hiệu điện áp đầu ra của micro nếu số vòng dây (N) trong cuộn dây được tăng lên (giả sử các yếu tố khác không đổi)?
- A. Tín hiệu điện áp sẽ giảm.
 - B. Tín hiệu điện áp không đổi.
 - C. **Tín hiệu điện áp sẽ tăng lên**
 - D. Tần số của tín hiệu sẽ thay đổi.
- Câu 6. Trong micro điện động, suất điện động cảm ứng cực đại (\mathcal{E}_0) sẽ xảy ra khi nào?
- A. Khi tốc độ biến thiên từ thông bằng không.
 - B. Khi từ thông đạt giá trị cực đại.
 - C. **Khi tốc độ biến thiên từ thông đạt giá trị cực đại**
 - D. Khi màng rung di chuyển chậm nhất.
- Câu 7. Sóng âm có tần số $f = 440$ Hz tác động vào micro. Tần số của tín hiệu điện áp xoay chiều (AC) đầu ra là bao nhiêu?

A. 44 Hz

B. 880 Hz

C. 440 Hz

D. 220 Hz

Câu 8. Yếu tố nào sau đây không ảnh hưởng đến biên độ cực đại của suất điện động (E_0) trong micro điện động?

A. Số vòng dây của cuộn dây (N).

B. Cường độ từ trường (B) của nam châm.

C. Tần số của sóng âm.

D. Nhiệt độ môi trường

Câu 9. Nếu từ thông qua cuộn dây là $\Phi(t) = \Phi_0 \cos(\omega t)$, thì suất điện động tức thời $e(t)$ là:

A. $e(t) = N\Phi_0 \cos(\omega t)$

C. $e(t) = -N\omega\Phi_0 \sin(\omega t)$

B. $e(t) = N\omega\Phi_0 \sin(\omega t)$

D. $e(t) = \omega\Phi_0 \sin(\omega t)$

Câu 10. Để tăng cường độ tín hiệu (biên độ E_0) mà không thay đổi cuộn dây, người ta thường làm gì?

A. Tăng diện tích màng rung.

B. Giảm độ lớn từ trường (B) của nam châm.

C. Thay nam châm yếu hơn.

D. Sử dụng nam châm có cường độ từ trường mạnh hơn