

Pickup điện (Electric Pickup)

Pickup điện, thường được gọi là bộ thu âm từ hay mic ghi âm từ, là thiết bị cốt lõi trên các loại đàn guitar điện, bass điện, và các nhạc cụ dây điện khác. Nó hoạt động dựa trên nguyên lý cảm ứng điện từ, tương tự như micro cảm ứng từ và dynamo, nhưng với mục đích thu nhận dao động của dây đàn kim loại.



Nguyên lý làm việc của Pickup điện

Pickup điện chuyển đổi dao động cơ học của dây đàn thành tín hiệu điện (điện áp xoay chiều) để khuếch đại.

1. Cấu tạo cơ bản

Pickup điện có cấu tạo đơn giản, bao gồm:

- Nam châm vĩnh cửu (Magnet): Tạo ra một từ trường tĩnh mạnh và cố định, bao quanh các dây đàn. Nam châm thường được chia thành các cực (pole pieces), mỗi cực nằm dưới một dây đàn.
- Cuộn dây (Coil): Hàng ngàn vòng dây đồng được quấn quanh nam châm.

2. Quá trình chuyển đổi năng lượng (Cảm ứng điện từ)

1. Tạo từ trường tĩnh: Nam châm vĩnh cửu tạo ra các đường sức từ B xuyên qua và bao quanh các dây đàn.
2. Dao động của dây đàn: Khi người chơi gảy dây, dây đàn (phải là vật liệu kim loại có từ tính) dao động.
3. Biến thiên từ thông: Sự dao động của dây đàn kim loại trong từ trường tĩnh B của nam châm làm biến dạng và biến thiên từ thông Φ xuyên qua cuộn dây.
4. Phát sinh suất điện động: Theo định luật cảm ứng điện từ Faraday, sự biến thiên từ thông này tạo ra một suất điện động cảm ứng e trên hai đầu cuộn dây:

$$e = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

5. Tín hiệu đầu ra: Tín hiệu điện áp này có tần số và biên độ tương ứng với tần số rung (cao độ) và biên độ rung (độ lớn âm thanh) của dây đàn. Sau đó, tín hiệu được truyền đến ampli để khuếch đại và phát ra loa.

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM: PICKUP DÀN ĐIỆN

Dựa trên Nguyên lý Cảm ứng Điện từ

Câu 1: Hiện tượng cơ bản Pickup đàn điện hoạt động dựa trên hiện tượng vật lý nào để biến đổi dao động cơ của dây đàn thành tín hiệu điện?

- A. Hiện tượng cộng hưởng điện. B. Hiện tượng tán xạ ánh sáng.
C. Hiện tượng bức xạ nhiệt. D. Hiện tượng cảm ứng điện từ (Electromagnetic Induction).

Câu 2: Dây đàn và từ trường Trong cấu tạo của pickup, bộ phận nào có vai trò tạo ra từ trường tĩnh (vĩnh cửu) bao quanh dây đàn?

- A. Cuộn dây (Coil). B. Lõi sắt (Pole piece).
C. Nam châm (Magnet). D. Vỏ ngoài (Casing).

Câu 3: Vai trò của dây đàn Khi dây đàn (thường bằng kim loại từ tính) dao động trong từ trường của nam châm, vai trò của dây đàn lúc này là gì?

- A. Tạo ra dòng điện một chiều (DC).
B. Làm biến thiên (thay đổi) từ thông (Φ) xuyên qua cuộn dây.
C. Cung cấp năng lượng cho nam châm.
D. Tăng cường điện trở của mạch.

Câu 4: Cấu tạo cảm ứng Tín hiệu điện (dòng điện cảm ứng) được tạo ra trực tiếp trong bộ phận nào của pickup khi từ thông biến thiên?

- A. Khối nam châm. B. Vỏ bảo vệ.
C. Cuộn dây (Coil) quấn quanh lõi. D. Dây đàn.

Câu 5: Định luật cảm ứng Theo định luật cảm ứng điện từ Faraday, suất điện động cảm ứng (e) sinh ra trong cuộn dây phụ thuộc chủ yếu vào yếu tố nào?

- A. Chiều dài của dây đàn.
B. Nhiệt độ môi trường.
C. Tốc độ biến thiên của từ thông qua cuộn dây ($e \sim \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$).
D. Khối lượng của nam châm.

Câu 6: Tần số tín hiệu Nếu dây đàn dao động với tần số f (tương ứng với một nốt nhạc), tín hiệu điện cảm ứng sinh ra trong cuộn dây pickup sẽ có tần số là bao nhiêu?

- A. $f/2$. B. $2f$.
C. f . D. f^2 .

Câu 7: Độ mạnh tín hiệu Để tăng độ mạnh của tín hiệu đầu ra (output) của một pickup thụ động (passive), người ta thường tăng thông số nào của cuộn dây?

- A. Tăng đường kính lõi nam châm.
- ☒ B. Tăng số vòng dây quấn (làm tăng điện trở cuộn dây).
- C. Giảm cường độ từ trường của nam châm.
- D. Giảm khối lượng của dây đàn.

Câu 8: Ảnh hưởng của biên độ Trong hiện tượng cảm ứng điện từ, nếu dây đàn dao động với biên độ lớn hơn (ví dụ: gảy mạnh hơn), điều gì sẽ xảy ra với độ lớn (biên độ) của suất điện động cảm ứng sinh ra?

- A. Biên độ suất điện động không đổi.
- ☒ B. Biên độ suất điện động tăng lên.
- C. Biên độ suất điện động giảm đi.
- D. Tần số của suất điện động tăng lên.

Câu 9: Từ trường và Độ lớn Nếu nam châm của pickup bị suy yếu từ trường, điều gì sẽ xảy ra với tín hiệu điện đầu ra?

- A. Tần số tín hiệu sẽ bị giảm.
- ☒ B. Độ lớn (biên độ) của tín hiệu sẽ giảm.
- C. Tín hiệu sẽ chuyển từ AC sang DC.
- D. Độ nén (compression) của tín hiệu tăng lên.

Câu 10: Dạng tín hiệu Tín hiệu điện được tạo ra bởi pickup (trước khi được khuếch đại) là dạng tín hiệu gì?

- A. Tín hiệu số (Digital Signal).
- B. Tín hiệu một chiều (DC Signal).
- ☒ C. Tín hiệu xoay chiều (AC Signal) có biên độ và tần số thay đổi theo dao động của dây đàn.
- D. Tín hiệu điện áp ổn định.