|  |  |
| --- | --- |
| **Trường THPT Nam Cao**  **Tổ Lí-Sinh-Địa-GDCD** | Nhóm Vật lí |

**BÀI 8: BỘ KHUẾCH ĐẠI THUẬT TOÁN VÀ THIẾT BỊ ĐẦU RA**

Chuyên đề Vật lí 11

Thời gian thực hiện: (4 tiết)

**I. Mục tiêu**

**1. Về kiến thức:**

- Tính chất của bộ khuếch đại và bộ khuếch đại thuật toán lí tưởng

- Nguyên tắc hoạt động của một số thiết bị mắc ở lối ra của mạch khuếch đại thuật toán: mạch op-amp – relays, mạch op-amp – LEDs, mạch op-amp – CMs.

**2. Về năng lực:**

**a. Năng lực chung**

- Năng lực tự học: Chủ động tích cực thực hiện những công việc của bản thân trong học tập thông qua việc tham gia đóng góp ý tưởng, đặt câu hỏi và trả lời các yêu cầu.

- Giao tiếp và hợp tác: Thảo luận qua hình vẽ, tài liệu đa phương tiện nêu được một số kiến thức về bộ khuếch đại thuật toán và thiết bị đầu ra.

- Năng lực giải quyết vấn đề: Xác định được và biết tìm hiểu các thông tin liên quan đến về bộ khuếch đại thuật toán và thiết bị đầu ra để giải quyết vấn đề.

**b. Năng lực đặc thù môn học**

- Thảo luận, đề xuất, chọn phương án và thực hiện được Dự án tìm hiểu tính chất cơ bản của bộ khuếch đại thuật toán (op-amp) lí tưởng.

- Thảo luận, đề xuất, chọn phương án và thực hiện được Dự án tìm hiểu ba thiết bị đầu ra:

+ Nguyên tắc hoạt động của mạch op-amp – relays.

+ Nguyên tắc hoạt động của mạch op-amp – LEDs (light-emitting diode).

+ Nguyên tắc hoạt động của mạch op-amp – CMs (calibrated meter).

**3. Về phẩm chất**

- Chăm học, chịu khó tìm tòi tài liệu và thực hiện các nhiệm vụ.

- Có trách nhiệm trong hoạt động nhóm, chủ động nhận và thực hiện tất cả các nhiệm vụ.

- Trung thực, cẩn thận khi thực hiện nhiệm vụ theo đúng yêu cầu của GV.

**II. Thiết bị dạy học và học liệu**

**1. Đối với giáo viên:**

- Sách Chuyên đề, Sách chuyên đề GV, KHBD.

- Hình ảnh, video về mạch khuếch đại thuật toán, LED, relay điện từ, vôn kế kim,...

- Dụng cụ thí nghiệm: Mạch khuếch đại thuật toán, đồng hồ vạn năng, nguồn điện,...

- Máy chiếu, máy tính (nếu có)

**2. Đối với học sinh:**

- Sách Chuyên đề Vật lí 11

- Đọc trước bài học trong SGK.

- Tìm kiếm, đọc trước tài liệu có liên quan đến bộ khuếch đại thuật toán và thiết bị đầu ra.

**III. Tiến trình dạy học**

**1. Hoạt động 1: Mở đầu** (10 phút)

**a) Mục tiêu:** Dẫn dắt, gợi mở kiến thức cho HS trước khi vào bài học

**b) Nội dung:** GV đặt vấn đề để HS thảo luận xác định nhiệm vụ bài học

**c) Sản phẩm:** HS trả lời được những câu hỏi mà GV đưa ra để thảo luận về bộ khuếch đại thuật toán và thiết bị đầu ra.

**d) Tổ chức thực hiện:**

**Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập**

- GV giới thiệu với HS: Chiếc loa của bộ tăng âm hay tai nghe của máy nghe nhạc là những vật dụng rất quen thuộc với chúng ta trong cuộc sống thường ngày. Từ người nghệ sĩ biểu diễn trên sân khấu đến các phát thanh viên, những diễn giả,... đều cần đến những thiết bị này để truyền tải tiếng đàn, tiếng hát hay giọng nói của họ đến người nghe.

- Sau đó, GV nêu câu hỏi để đưa HS vào vấn đề bài học: *Vậy, thiết bị nào đã làm cho chiếc loa hay cặp tai nghe phát ra âm thanh?*

- GV có thể gợi ý: *Bằng cách nào mà các thiết bị này có thể hoạt động một cách tự động như vậy?*(Đa số HS sẽ nghĩ đến cảm biến (đã học ở bài trước))

- GV tiếp tục định hướng HS: *Một mình cảm biến thì có thể làm cho thiết bị hoạt động được không?*

**Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập**

- HS quan sát hình ảnh, lắng nghe trình bày của GV và đưa ra câu trả lời.

**Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận**

- GV mời 1 – 2 bạn ngẫu nhiên đứng dậy trình bày suy nghĩ của mình

**Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập**

- GV tiếp nhận câu trả lời rồi dẫn dắt HS vào bài*: tín hiệu từ cảm biến quá nhỏ để có thể điều khiển được thiết bị. Vậy phải cần đến một linh kiện để làm tăng cường tín hiệu của cảm biến. Đó chính là mạch khuếch đại nội dung mà bài học hôm nay chúng ta sẽ nghiên cứu:* ***Bài 8: Bộ khuếch đại thuật toán và thiết bị đầu ra***

**2. Hoạt động 2: Hình thành kiến thức mới/giải quyết vấn đề/thực thi nhiệm vụ đặt ra từ Hoạt động 1**

**Hoạt động 2.1.****Tìm hiểu về bộ khuếch đại** (18 phút)

**a) Mục tiêu:** Thông qua việc tìm hiểu thiết bị sử dụng mạch khuếch đại như loa phát thanh cầm tay, loa trong hội trường, phòng hoà nhạc,... nhận thấy âm thanh khi ra loa lại to hơn để tìm hiểu về bộ khuếch đại.

**b) Nội dung:**GV tổ chức để HS thảo luận, tìm hiểu về thiết bị sử dụng mạch khuếch đại.

**c) Sản phẩm:** Kết quả thảo luận tìm hiểu về thiết bị sử dụng mạch khuếch đại.

**d) Tổ chức thực hiện:**

|  |  |
| --- | --- |
| **HOẠT ĐỘNG CỦA GV – HS** | **DỰ KIẾN SẢN PHẨM** |
| **Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập**  - GV dùng hình ảnh hoặc video về thiết bị sử dụng mạch khuếch đại như loa phát thanh cầm tay, loa trong hội trường, phòng hoà nhạc,... và đặt câu hỏi tại sao giọng nói khi ra loa lại to hơn  - HS có thể trả lời theo hướng cần có bộ tăng âm, amply, thiết bị điện tử,..  - Từ đó, GV đưa ra nhận xét: như vậy để âm thanh phát ra loa to hơn thì cần phải có một mạch điện tử sử dụng nguồn điện để làm tăng cường tín hiệu ra loa. Mạch điện tử đó chính là mạch khuếch đại.  - GV yêu cầu HS nghe một đoạn âm thanh giọng nói chuẩn và âm thanh bị méo được phát ra từ hai thiết bị tăng và đặt câu hỏi: Tại sao giọng nói phát ra loa lại không giống với giọng nói ban đầu?  *-* HS có thể đưa ra câu trả lời theo hướng tăng âm (mạch khuếch đại) bị hỏng.  - GV đưa ra nhận xét: Như vậy yêu cầu của một mạch khuếch đại không những là làm tăng cường tín hiệu mà còn phải làm tín hiệu ra giống (đồng dạng) với tín hiệu vào.  **Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập**  - HS thảo luận nhóm, tìm hiểu về bộ khuếch đại âm thanh  - GV quan sát, hỗ trợ HS nếu cần.  **Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận**  - GV mời đại diện HS trình bày kết câu trả lời  - GV mời HS khác nhận xét, bổ sung.  **Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập**  - GV đánh giá, nhận xét, chuẩn kiến thức và chuyển sang nội dung mới. | **I. BỘ KHUẾCH ĐẠI VÀ BỘ KHUẾCH ĐẠI THUẬT TOÁN**  - Bộ khuếch đại được thiết kế để làm tăng cường độ tín hiệu điện lên nhiều lần  - Một bộ khuếch đại lí tưởng là bộ khuếch đại có hệ số khuếch đại lớn nhưng vẫn đảm bảo cho tín hiệu đầu ra không bị méo |

**Hoạt động 2.2. Giới thiệu về bộ khuếch đại thuật toán**(17 phút)

**a) Mục tiêu:**HS nhận biết được bộ khuếch đại thuật toán bao gồm cấu tạo, kí hiệu và nguồn điện sử dụng...

**b) Nội dung:**GV tổ chức để HS thảo luận, trả lời câu hỏi tìm hiểu bộ khuếch đại thuật toán.

**c) Sản phẩm học tập:**Kết quả tìm hiểu về bộ khuếch đại thuật toán.

**d) Tổ chức hoạt động:**

|  |  |
| --- | --- |
| **HOẠT ĐỘNG CỦA GV – HS** | **DỰ KIẾN SẢN PHẨM** |
| **Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập**  - GV sử dụng video, hình ảnh và kí hiệu về bộ khuếch đại thuật toán để giới thiệu và mô tả mạch khuếch đại và mạch khuếch đại thuật toán bao gồm cấu tạo, kí hiệu và nguồn điện sử dụng.  - GV yêu cầu HS nghiên cứu mục I trong SGK, thảo luận nhóm đôi trả lời câu hỏi trong SGK tr49  + Thế nào là bộ khuếch đại, bộ khuếch đại thuật toán? Hãy nêu một số ví dụ ứng dụng bộ khuếch đại thuật toán trong cuộc sống mà em biết.  + Bộ khuếch đại thuật toán có ưu điểm gì?  -  GV gọi một số HS trả lời câu hỏi, sau đó GV tổng hợp các ý kiến và đưa ra đáp án cuối cùng.  **Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập**  - HS thảo luận nhóm, tìm hiểu về bộ khuếch đại thuật toán  **Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận**  - GV mời đại diện HS của các nhóm trình bày kết quả thảo luận  - GV mời HS khác nhận xét, bổ sung.  **Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập**  - GV đánh giá, nhận xét, chuẩn kiến thức và chuyển sang nội dung mới. | **I. BỘ KHUẾCH ĐẠI VÀ BỘ KHUẾCH ĐẠI THUẬT TOÁN**   Bộ khuếch đại thuật toán là bộ khuếch đại có hệ số khuếch đại tuỳ chỉnh, thực hiện được nhiều chế độ khuếch đại với hệ số khuếch đại lớn.  - Bộ khuếch đại thuật toán thường được sử dụng để khuếch đại tín hiệu nhỏ từ các cảm biến trước khi đưa tới tầng khuếch đại tiếp theo. Ngoài ra, nó còn được ứng dụng trong các máy tính và nhiều loại thiết bị tự động hoá khác.  **\* Câu hỏi (SGK – tr49)**  **1.** - Bộ khuếch đại là mạch điện tử có khả năng làm tăng cường độ tín hiệu lên nhiều lần.  - Một số bộ khuếch đại như: Bộ tăng âm (amplifier) làm tăng cường độ tín hiệu từ micro ở lối vào thành tín hiệu ở loa mạnh hơn rất nhiều lần, mạch tự chiếu sáng lấy tín hiệu rất nhỏ từ cảm biến ánh sáng, qua bộ khuếch đại tín hiệu được tăng cường để điều khiển relay đóng, ngắt mạch điện,...  **2.** Bộ khuếch đại thuật toán có hệ số khuếch đại cao và có thể tuỳ chỉnh, không làm suy giảm tín hiệu lối vào và lối ra, băng thông rộng, ít gây nhiễu, sơ đồ mạch ứng dụng đa dạng,... do đó nó được ứng dụng trong rất nhiều lĩnh vực |

**Hoạt động 2.3. Tìm hiểu tính chất của bộ khuếch đại thuật toán** (20 phút)

**a) Mục tiêu:**Thông qua việc phân tích một số tình huống đối với một bộ tăng âm để định hướng HS tiếp cận với các tính chất của bộ khuếch đại thuật toán.

**b) Nội dung:**GV tổ chức để HS thảo luận, trả lời câu hỏi tìm hiểu tính chất của bộ khuếch đại thuật toán.

**c) Sản phẩm học tập:**Kết quả tìm hiểu về tính chất của bộ khuếch đại thuật toán.

**d) Tổ chức hoạt động:**

|  |  |
| --- | --- |
| **HOẠT ĐỘNG CỦA GV – HS** | **DỰ KIẾN SẢN PHẨM** |
| **Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập**  - GV phân tích một số tình huống đối với một bộ tăng âm để định hướng HS tiếp cận với các tính chất của bộ khuếch đại thuật toán như:  + ***Tình huống 1:*** Khi micro ở quá xa thì tiếng phát ra loa sẽ nhỏ. Vậy phải cần bộ tăng âm có hệ số khuếch đại như thế nào để tiếng ra loa không bị nhỏ  HS:hệ số khuếch đại phải cao.  - Trên cơ sở đó, GV nêu tính chất thứ nhất của bộ khuếch đại thuật toán và đưa ra nhận định: Nhờ tính chất này mà bộ khuếch đại thuật toán có thể khuếch đại được tín hiệu rất nhỏ.  + ***Tính huống 2:*** Tín hiệu từ micro hoặc tín hiệu ra loa của bộ tăng âm có thể bị suy giảm do chúng bị tiêu hao bởi những thành phần trong bộ tăng âm. Đối với bộ tăng âm thì điều này tốt hay không tốt?  HS:không tốt.  - Trên cơ sở đó, GV nêu tính chất thứ hai và đưa ra nhận định: Nhờ tính chất này mà bộ khuếch đại thuật toán có thể cho tín hiệu ra ổn định, do đó nếu bộ tăng âm được cấu tạo từ mạch khuếch đại thuật toán thì nó sẽ có nhiều tính chất ưu việt.  + ***Tình huống 3:*** Một bộ tăng âm có thể bị méo tiếng (tiếng bị rè) khi âm thanh tới micro quá cao (âm bổng) hoặc quá thấp (âm trầm), nguyên nhân là do hệ số khuếch đại bị thay đổi với những tần số trên. Vậy hệ số khuếch đại của bộ tăng âm phải như thế nào đối với tần số để tiếng không bị méo?  HS:phải ổn định (không đổi) đối với tần số.  - Trên cơ sở đó, GV nêu tính chất thứ ba và đưa ra nhận định: Như vậy, bộ khuếch đại thuật toán đảm bảo cho hệ số khuếch đại không đổi khi tần số thay đổi. Nếu dùng bộ khuếch đại này để làm bộ tăng âm thì tiếng sẽ không bị méo.  - GV phân tích các tính chất còn lại của bộ khuếch đại thuật toán và đưa ra kết luận: Với những tính chất ưu việt như trên, bộ khuếch đại thuật toán đã được ứng dụng rất nhiều trong khoa học và trong cuộc sống.  -  GV yêu cầu HS đọc thêm phần “Em có biết” trong SGK – tr50.  **Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập**  - HS thảo luận nhóm, tìm hiểu về một số tính chất của bộ khuếch đại thuật toán  **Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận**  - GV mời đại diện HS của các nhóm trình bày kết quả thảo luận  - GV mời HS khác nhận xét, bổ sung.  **Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập**  - GV đánh giá, nhận xét, chuẩn kiến thức và chuyển sang nội dung mới. | **II. MỘT SỐ TÍNH CHẤT CỦA BỘ KHUẾCH ĐẠI THUẬT TOÁN LÍ TƯỞNG**  Một số tính chất của bộ khuếch đại thuật toán lí tưởng  - Có thể khuếch đại được tín hiệu có biên độ rất nhỏ  - Cho phép khuếch đại được tín hiệu có công suất rất nhỏ mà không làm suy giảm tín hiệu do bị tiêu hao năng lượng.  - Có thể hoạt động ở mọi tần số  - Tín hiệu không có thời gian trễ  - Không gây nhiễu trong quá trình khuếch đại |

**Hoạt động 2.4. Tìm hiểu relay điện từ**(25 phút)

**a) Mục tiêu:**Thông qua việc tìm hiểu các thiết bị đóng, ngắt tự động như đèn tự động bật (tắt) khi trời tối (sáng) HS tìm hiểu về relay điện từ.

**b) Nội dung:**GV tổ chức để HS thảo luận, trả lời câu hỏi tìm hiểu về relay điện từ.

**c) Sản phẩm học tập:**Kết quả tìm hiểu về relay điện từ.

**d) Tổ chức hoạt động:**

|  |  |
| --- | --- |
| **HOẠT ĐỘNG CỦA GV – HS** | **DỰ KIẾN SẢN PHẨM** |
| **Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập**  - GV đặt câu hỏi: Để bật, tắt bóng điện trong nhà thì chúng ta phải dùng linh kiện (dụng cụ) gì?  à HS: dùng công tắc.  - GV tiếp tục đặt câu hỏi: Vậy với thiết bị đóng, ngắt tự động như đèn tự động bật (tắt) khi trời tối (sáng) thì chúng ta phải dùng linh kiện gì?  HS: (có thể chưa đúng) theo hướng dùng cảm biến, mạch khuếch đại (đã học ở bài trước), công tắc tự động.  - Trên cơ sở đó, GV giải thích: tín hiệu từ cảm biến quá nhỏ không đủ để làm đèn sáng. ngay cả khi dùng mạch khuếch đại thuật toán để khuếch đại tín hiệu cũng không cung cấp đủ dòng cho đèn vậy ta cần một thiết bị tự động đóng, ngắt mạch điện với công suất lớn được điều khiển bằng dòng điện ở lối ra của mạch khuếch đại thuật toán để đóng, ngắt mạch điện. Thiết bị đó chính là relay.  – GV tiếp tục cho HS quan sát một relay, giới thiệu các điện cực  - GV đưa ra kết luận: hoạt động của relay được điều khiển bởi dòng điều khiển. Dòng điều khiển có giá trị nhỏ trong khi dòng điện tải có giá trị lớn hơn rất nhiều.  - GV có thể định hướng HS tham khảo SGK, thảo luận trả lời các câu hỏi trang 51 SGK  **CH1.** Relay điện từ là gì? Relay điện từ khác với công tắc điện thông thường thế nào? Tại sao lại cần nguồn điều khiển cho relay điện từ?  **CH2.** Dòng điều khiển và dòng qua mạch tải điện được chạy trong bộ phận nào của relay điện từ?  - GV đặt câu hỏi: Muốn tín hiệu từ cảm biến điều khiển relay thì tại sao phải dùng đến bộ khuếch đại thuật toán?  HS:: bởi vì tín hiệu điện từ cảm biến quả nhỏ, không đủ để điều khiển relay.  - GV tiếp tục đặt câu hỏi: Để tín hiệu lối ra của mạch khuếch đại thuật toán điều khiển được relay thì chúng ta phải mắc mạch thế nào?  - HS sẽ thảo luận và đưa ra sơ đồ mạch điện.  - Trên cơ sở đó, GV phân tích mạch điện mà HS để xuất, hướng dẫn cho HS vẽ đúng sơ đồ như Hình 8.5.  - GV yêu cầu HS thảo luận trả lời câu hỏi 3 trong SGK – tr51: Relay trong Hình 8.5 sẽ hoạt động thế nào nếu nối trực tiếp đầu ra của mạch khuếch đại thuật toán với chân điều khiển của relay mà không qua diode?  - GV nhấn mạnh vai trò của diode trong mạch điện: Mạch khuếch đại thuật toán trong Hình 8.5 dùng nguồn đối xứng nên điện áp lối ra của nó sẽ nhận 2 mức giá trị điện áp gần bằng điện áp dương hoặc âm nguồn. Chính vì vậy, nếu không có diode chỉnh lưu (để điện áp lỗi ra chỉ nhận 2 giá trị bằng 0 hoặc dương (âm) nguồn) thì relay sẽ luôn ở trạng thái đóng mạch điện.  **Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập**  - HS thảo luận nhóm, tìm hiểu về relay điện từ  **Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận**  - GV mời đại diện HS của các nhóm trình bày kết quả thảo luận  - GV mời HS khác nhận xét, bổ sung.  **Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập**  - GV đánh giá, nhận xét, chuẩn kiến thức và chuyển sang nội dung mới. | **III. THIẾT BỊ ĐẦU RA**  **1. Relay điện từ**  - Relay điện từ là một công tắc đóng, ngắt hoặc chuyển mạch tải điện bằng lực từ  - Hoạt động của relay được điều khiển bởi dòng điều khiển. Dòng điều khiển có giá trị nhỏ trong khi dòng điện tải có giá trị lớn hơn rất nhiều.  **Câu hỏi (SGK – tr51)**  1.- Relay điện từ là thiết bị có có chức năng đóng, ngắt hoặc chuyển mạch tải điện bằng lực từ thông qua dòng điện điều khiển.  - Sự khác nhau giữa relay điện từ và công tắc thông thường: Sự khác nhau cơ bản giữa relay điện từ là công tắc thông thường là relay điện từ dùng dòng điện chạy qua nam châm điện tạo lực từ để điều khiển các tiếp điểm đóng, ngắt mạch điện trong khi công tắc thông thường phải dùng lực “bằng tay” để thực hiện nhiệm vụ này.  **2.** Nguồn điều khiển được sử dụng trong relay điện từ là để cấp dòng cho nam châm điện tạo lực từ đóng, ngắt mạch điện.  **3.** Nếu nối trực tiếp đầu ra của mạch khuếch đại thuật toán với chân điều khiển của relay mà không qua diode thì relay trong Hình 8.5 sẽ không hoạt động: Vì mạch khuếch đại thuật toán trong Hình 8.5 dùng nguồn đối xứng nên điện áp lối ra của nó sẽ nhận 2 mức giá trị điện áp gần bằng điện áp dương hoặc âm nguồn. Chính vì vậy, nếu không có diode chỉnh lưu (để điện áp lỗi ra chỉ nhận 2 giá trị bằng 0 hoặc dương (âm) nguồn) thì relay sẽ luôn ở trạng thái đóng mạch điện. |

**Hoạt động 2.5. Tìm hiểu về thiết bị đầu ra là diode phát quang (LED)**(18 phút)

**b) Mục tiêu:**Thông qua việc giới thiệu sơ lược về LED bao gồm cách mắc diode trong mạch điện, điện áp hoạt động, kí hiệu,... và sử dụng các câu hỏi để định hướng HS tìm hiểu về thiết bị đầu ra là diode phát quang

**b) Nội dung:**GV tổ chức để HS thảo luận, trả lời câu hỏi tìm hiểu về thiết bị đầu ra là diode phát quang.

**c) Sản phẩm học tập:**Kết quả tìm hiểu về thiết bị đầu ra là diode phát quang.

**d) Tổ chức hoạt động:**

|  |  |
| --- | --- |
| **HOẠT ĐỘNG CỦA GV – HS** | **DỰ KIẾN SẢN PHẨM** |
| **Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập**  - GV giới thiệu sơ lược về LED bao gồm cách mắc diode trong mạch điện, điện áp hoạt động, kí hiệu,...  - GV đặt câu hỏi: Giả sử có một LED có điện áp định mức là 2,5 V và một điện trở. Điện trở và LED phải mắc như thế nào vào nguồn điện có suất điện động 5 V mà LED không bị hỏng?  HS có thể trả lời điện trở và LED phải mắc nối tiếp.  - GV yêu cầu HS thảo luận trả lời câu hỏi 1,2 trong SGK tr52  + Trong sơ đồ Hình 8.8, để dàn LED sáng thì điện áp lối ra của mạch khuếch đại thuật toán phải dương hay âm so với đất?  + Tại sao phải mắc điện trở nối tiếp với đèn LED ở lối ra của mạch khuếch đại thuật toán?  **Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập**  - HS thảo luận nhóm, tìm hiểu về Diode phát quang (LED)  **Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận**  - GV mời đại diện HS của các nhóm trình bày kết quả thảo luận về Diode phát quang (LED)  - GV mời HS khác nhận xét, bổ sung.  **Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập**  - GV đánh giá, nhận xét, chuẩn kiến thức và chuyển sang nội dung mới. | **2. Diode phát quang (LED)**  - LED là một linh kiện điện từ biến đổi điện năng thành quang năng với hiệu suất cao  - LED là một diode bán dẫn, sẽ phát sáng nếu có dòng điện chạy theo chiều thuận  - Kí hiệu của LED trong mạch điện  **Câu hỏi (SGK – tr52)**  **1.**Vì LED chỉ sáng khi dòng điện chạy qua nó theo chiều thuận nên điện áp ra của mạch khuếch đại thuật toán trong sơ đồ Hình 8.8 SGK phải dương số với đất.  **2.** Điện áp lối ra của mạch khuếch đại thuật toán thường cao hơn điện áp định mức của LED, do đó nếu mắc trực tiếp LED vào lối ra thì sẽ làm hỏng LED. Với một điện trở thích hợp được mắc nối tiếp với LED sẽ làm cho điện áp trên LED phù hợp với điện áp định mức của nó. |

**Hoạt động 2. 6. Tìm hiểu về thiết bị đầu ra là bộ hiển thị** (10 phút)

**a) Mục tiêu:**Thông qua việc giới thiệu và hướng dẫn HS cách sử dụng vôn kế chỉ thị và sử dụng các câu hỏi để định hướng HS tìm hiểu về thiết bị đầu ra là bộ hiển thị là gì?

**b) Nội dung:**GV tổ chức để HS thảo luận, trả lời câu hỏi tìm hiểu về thiết bị đầu ra là bộ hiển thị là gì?

**c) Sản phẩm học tập:**Kết quả tìm hiểu về thiết bị đầu ra là bộ hiển thị

**d) Tổ chức hoạt động:**

|  |  |
| --- | --- |
| **HOẠT ĐỘNG CỦA GV – HS** | **DỰ KIẾN SẢN PHẨM** |
| **Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập**  - GV nêu câu hỏi: Vôn kế dùng để làm gì? Đơn vị trên thang chia độ của vôn kế  HS: để đo hiệu điện thế, đơn vị trên thang đo là V, mV...  - Trên cơ sở đó, GV đặt tình huống: Một cảm biến cho ra tín hiệu là điện áp tỉ lệ với một đại lượng vật lí nào đó. Chúng ta có thể dùng vôn kế để đo điện áp này để tính ra giá trị của đại lượng vật lí đó không?  - HS thảo luận để đưa ra câu trả lời.  - GV tiếp tục định hướng: Trong trường hợp vốn kế không đo được tín hiệu rất nhỏ từ cảm biến thì ta phải làm thế nào?  HS:: phải sử dụng mạch khuếch đại thuật toán để khuếch đại tín hiệu.  - GV đặt vấn đề: Sau khi sử dụng mạch khuếch đại thuật toán để khuếch đại tín hiệu từ cảm biến để bộ hiển thị chỉ thị được đại lượng vật lí cần đo thì ta phải làm thế nào?  HS: phải mắc bộ chỉ thị vào lối ra của mạch khuếch đại thuật toán và hiệu chuẩn thiết bị.  - GV tổ chức cho HS thảo luận và hướng dẫn HS cách hiệu chuẩn thiết bị và chia lại thang chia của vôn kế theo đơn vị mới.  - GV yêu cầu HS thảo luận trả lời câu hỏi 1,2 trong SGK tr53  1. Bộ khuếch đại thuật toán có vai trò gì trong việc hiệu chuẩn thiết bị đo?  2. Tại sao khi sử dụng vôn kế làm thiết bị hiển thị giá trị đo của đại lượng vật lí chúng ta phải chia lại thang đo và đơn vị đo?  - GV yêu cầu HS đọc thêm phần “Em có biết” trong SGK – tr52  **Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập**  - HS thảo luận nhóm, tìm hiểu về Diode phát quang (LED)  **Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận**  - GV mời đại diện HS của các nhóm trình bày kết quả thảo luận về Diode phát quang (LED)  - GV mời HS khác nhận xét, bổ sung.  **Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập**  - GV đánh giá, nhận xét, chuẩn kiến thức và chuyển sang nội dung mới. | **3. Bộ hiển thị**  - Bộ khuếch đại thuật toán được sử dụng để khuếch đại tín hiệu từ cảm biến khi khảo sát một đại lượng nào đó.  - Bộ hiển thị giúp hiển thị trực tiếp các giá trị cần đo  **Câu hỏi (SGK – tr52)**  1. Vai trò của mạch khuếch đại thuật toán trong hiệu chuẩn thiết bị đo trong bài học là để khuếch đại tín hiệu cần đo.  2. Thang đo và đơn vị đo phải được chia lại vì:  - Đơn vị đo trên vôn kế có thể không cùng đơn vị đo với đại lượng vật lí cần hiển thị.  - Tỉ lệ thang chia độ trên vôn kế không cùng với tỉ lệ thang chia độ của đại lượng vật lí cần hiển thị. Trong một số trường hợp, đại lượng vật lí cần hiển thị thay đổi không tuyến tính với góc quay dẫn đến thang chia độ không đều trong khi thang chia độ của vôn kế được chia đều theo góc quay. |

**Hoạt động 2.7. Tổng kết bài học**(5 phút)

**a) Mục tiêu:**Ôn tập và củng cố kiến thức cho HS về bộ khuếch đại và bộ khuếch đại thuật toán; những tính chất của bộ khuếch đại thuật toán; ưu điểm của bộ khuếch đại thuật toán so với các bộ khuếch đại thông thường khác; Nguyên tắc hoạt động của bộ khuếch đại thuật toán dùng để điều khiển relay điện từ đóng, ngắt thiết bị tiêu thụ điện; cách mắc LED với đầu ra của bộ khuếch đại thuật toán.

**b) Nội dung:**GV giao cho HS 1 số nhiệm vụ để củng cố kiến thức về bộ khuếch đại thuật toán và thiết bị đầu ra

**c) Sản phẩm học tập:**Kết quả thảo luận, thực hiện nhiệm vụ của HS

**d) Tổ chức hoạt động:**

|  |  |
| --- | --- |
| **HOẠT ĐỘNG CỦA GV – HS** | **DỰ KIẾN SẢN PHẨM** |
| **Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập**  - GV yêu cầu HS tổng kết các kiến thức đã học trong bài.  - GV tổ chức để HS thực hiện mục “EM CÓ THỂ” theo nhóm ở nhà.  - GV tổng kết bài học và giao nhiệm vụ về nhà cho HS  **Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập**  - HS ôn tập lại các kiến thức đã học về bộ khuếch đại thuật toán và thiết bị đầu ra  **Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận**  - GV mời đại diện HS trình bày, tổng kết các kiến thức trong bài học  - GV mời HS khác nhận xét, bổ sung.  **Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập**  - GV đánh giá, nhận xét, tổng kết và chuyển sang nội dung luyện tập. | **V. TỔNG KẾT**  Các kiến thức trọng tâm  - Bộ khuếch đại và bộ khuếch đại thuật toán.  - Những tính chất của bộ khuếch đại thuật toán.  - Ưu điểm của bộ khuếch đại thuật toán so với các bộ khuếch đại thông thường khác.  - Nguyên tắc hoạt động của bộ khuếch đại thuật toán dùng để điều khiển relay điện từ đóng ngắt thiết bị tiêu thụ điện.  - Cách mắc LED với đầu ra của bộ khuếch đại thuật toán. |

**3. Hoạt động 3: Luyện tập** (10 phút)

**a)** **Mục tiêu:**HS củng cố lại kiến thức thông qua hệ thống câu hỏi trắc nghiệm và bài tập tự luận

**b) Nội dung:**GV trình chiếu câu hỏi, HS suy nghĩ trả lời

**c) Sản phẩm học tập:**HS đưa ra được các đáp án đúng.

**d) Tổ chức thực hiện:**

**Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập**

- GV trình chiếu lần lượt các câu hỏi trắc nghiệm:

**Câu 1:** Tính chất của bộ khuếch đại thuật toán lí tưởng:

A. Có thể khuếch đại được tín hiệu có biên độ rất nhỏ

B. Có thể hoạt động ở mọi tần số

C. Không gây nhiễu trong quá trình khuếch đại

D. Cả 3 đáp án trên

**Câu 2:** Cấu tạo của relay ở dạng đơn giản gồm thiết bị nào?

A. Nam châm điện, miếng sắt non, điện trở quang

B. Nam châm điện, miếng sắt non, thanh đồng đàn hồi

C. Điện trở quang, diode phát quang, nam châm điện

D. Điện trở nhiệt, diode phát quang, thanh đồng đàn hồi

**Câu 3:** LED là một linh kiện điện tử biến đổi điện năng thành

A. Nhiệt năng

B. Quang năng

C. Cơ năng

D. Động năng

**Câu 4:**Cần mắc điện trở như thế nào với đèn LED ở lối ra của mạch khuếch đại thuật toán?

A. Mắc song song

B. Mắc nối tiếp

C. Mắc song song hoặc nối tiếp đều được

D. Không cần mắc điện trở với đèn LED ở lối ra của mạch khuếch đại thuật toán

**Câu 5:** Vai trò của bộ khuếch đại thuật toán trong việc hiệu chuẩn thiết bị đo:

A. Khuếch đại tín hiệu cần đo

B. Hiển thị giá trị cần đo

C. Đóng, ngắt mạch điện

D. Giảm nhiễm trong quá trình khuếch đại.

-  GV chiếu bài tập tự luận củng cố thêm kiến thức cho HS về suy giảm tín hiệu: *Hãy nêu các tính chất của bộ khuếch đại thuật toán lí tưởng.*

**Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập**

- HS tiếp nhận câu hỏi, nhớ lại kiến thức đã học, tìm đáp án đúng.

**Bước 3: HS báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận**

HS lần lượt đưa ra đáp án cho các bài tập trắc nghiệm:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 - D | 2 - B | 3 - B | 4 - B | 5 - A |

***\* Bài tập tự luận***

*Các tính chất của bộ khuếch đại thuật toán lí tưởng.*

*- Có thể khuếch đại được tín hiệu có biên độ rất nhỏ*

*- Cho phép khuếch đại được tín hiệu có công suất rất nhỏ mà không làm suy giảm tín hiệu do bị tiêu hao năng lượng.*

*- Có thể hoạt động ở mọi tần số*

*- Tín hiệu không có thời gian trễ*

*- Không gây nhiễu trong quá trình khuếch đại*

**Bước 4:** GV đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập

**4. Hoạt động 4: Vận dụng** (55 phút)

**a) Mục tiêu:**Vận dụng kiến thức đã học để giải một số bài tập vận dụng liên quan

**b) Nội dung:**GV nêu nhiệm vụ; HS vận dụng kiến thức đã học, kiến thức thực hiện dự án về bộ khuếch đại thuật toán và thiết bị đầu ra.

**c) Sản phẩm học tập:**HS trình bày các dự án nhóm đã chuẩn bị.

**d) Tổ chức thực hiện:** Dự án của HS về bộ khuếch đại thuật toán và thiết bị đầu ra

**Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập**

- GV chia lớp thành 3 nhóm tương ứng với 3 chủ đề cần thảo luận theo các bước của dự án trình bày trong SGK: *Thực hiện dự án tìm hiểu về bộ khuếch đại thuật toán và thiết bị đầu ra theo các bước sau:*

*Bước 1: Xác định nhiệm vụ: Tìm hiểu về tính chất cơ bản của bộ khuếch đại thuật toán và nguyên tắc hoạt động của thiết bị đầu ra là mạch op-amp-relays, mạch op-amp-LEDs và mạch op-amp-CMs.*

*Bước 2: Xác định hình thức báo cáo kết quả tìm hiểu được về bộ khuếch đại thuật toán và nguyên tắc hoạt động của 3 thiết bị đầu ra trên.*

*Bước 3: Xây dựng kế hoạch và thời gian thực hiện việc tìm hiểu về bộ khuếch đại thuật toán và nguyên tắc hoạt động của 3 thiết bị trên.*

*Bước 4: Thống nhất tiêu chí đánh giá dự án đảm bảo nêu được tính chất cơ bản của bộ khuếch đại thuật toán (op-amp) lí tưởng và nguyên tắc hoạt động của mạch op-amp-relays, LEDs, CMs.*

*Bước 5: Thực hiện theo kế hoạch đã đề ra để hoàn thành sản phẩm như dự kiến.*

*Bước 6: Báo cáo và đánh giá dự án đã thực hiện.*

- GV giao nhiệm vụ mỗi nhóm thảo luận 1 chủ đề.

***Chủ đề 1:*** *Phân tích những ưu điểm của mạch khuếch đại thuật toán có trở kháng lối vào lớn và trở kháng lối ra nhỏ*

***Gợi ý:***

- Đối với tín hiệu vào, mạch khuếch đại thuật toán được coi như mạch tiêu thụ điện với nguồi tín hiệu. Nếu điện trở của mạch tiêu thụ (trở kháng vào của mạch khuếch đại) càng lớn thì tín hiệu càng ít bị suy giảm do dòng điện tiêu thụ của mạch này nhỏ.

- Đối với tín hiệu ra, mạch khuếch đại thuật toán được coi như nguồn điện và trở kháng ra được coi như điện trở trong của nguồn điện. Nếu điện trở này càng nhỏ thì tin hiệu ra càng ít bị suy giảm do không bị tiêu hao năng lượng nhiệt bên trong “nguồn điện”.

Có thể dùng định luật Ohm tính toán định lượng để giải thích chi tiết cho các lập luận trên.

***Chủ đề 2:*** *Thảo luận về những ưu điểm của relay điện từ so với công tác điện thông thường. Tại sao trong thiết bị đóng, ngắt nguồn điện tự động, người ta lại dùng relay mà không dùng công tắc điện thông thường?*

***Gợi ý:***

- Trong một số trường hợp không thể đóng, ngắt mạch điện trực tiếp được bằng tay thì người ta phải dùng relay điện từ để đóng, ngắt mạch điện từ xa. Ví dụ: những nơi nguy hiểm có hoá chất độc hại hoặc có nguồn điện cao áp,... người ta có thể dùng relay điện từ sử dụng với một nguồn điện công suất nhỏ ở xa để bật, tắt thiết bị.

- Trong lĩnh vực đo lường điều khiển, các tín hiệu điều khiển thiết bị là tín hiệu điện, do đó có thể dùng tín hiệu này bật, tắt relay để điều khiển hoạt động của thiết bị theo chương trình. Điều này không thể làm được với công tắc thông thường.

***Chủ đề 3:****Thiết bị đầu ra của một mạch khuếch đại thuật toán gồm một LED có điện áp hoạt động là 2 V được mắc nối tiếp với một điện trở. Trong trường hợp chưa biết dòng định mức của LED, hãy thảo luận và đưa ra một phương án thí nghiệm để tìm giá trị của điện trở này.*

***Gợi ý:***Điện trở được mắc nối tiếp với LED phải có giá trị sao cho khi mắc vào mạch điện thì điện áp trên LED không được vượt quá 2 V. Có thể dùng thực nghiệm để xác định điện trở này bằng cách:

+ Mắc nối tiếp LED với một biến trở có giá trị lớn.

+ Đặt con chạy của biến trở ở vị trí có điện trở lớn nhất.

+ Dùng vôn kế đo điện áp trên LED.

+ Bật nguồn điện và điều chỉnh từ từ biến trở về giá trị nhỏ và theo dõi điện áp trên LED. Đến khi điện áp đạt 2 V thì dừng lại.

+ Gỡ biến trở ra khỏi mạch điện và đo giá trị điện trở tương ứng với vị trí con chạy ở trên ta sẽ có được điện trở cần tìm.

HS cũng có thể đưa ra phương án khác. Ví dụ: Mắc LED vào nguồn điện 2 V và đo dòng qua nó. Dòng điện này chính là dòng định mức của LED. Biết được dòng định mức và điện áp ra của mạch khuếch đại thuật toán ta có thể tính được điện trở

**Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập**

- HS thảo luận nhóm, thực hiện dự án học tập về 1 trong 3 chủ đề GV đưa ra

**Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận**

- GV mời đại diện HS của các nhóm trình bày kết quả dự án

- GV mời HS các nhóm khác nhận xét, bổ sung.

**Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập**

- GV đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập

**\*Hướng dẫn về nhà**

- Ôn tập và củng cố kiến thức vừa học trong bài

- Thực hiện mục “Em có thể” trong SGK – tr53

- Xem trước nội dung **Bài 9: Mạch điện ứng dụng đơn giản có sử dụng thiết bị đầu ra**