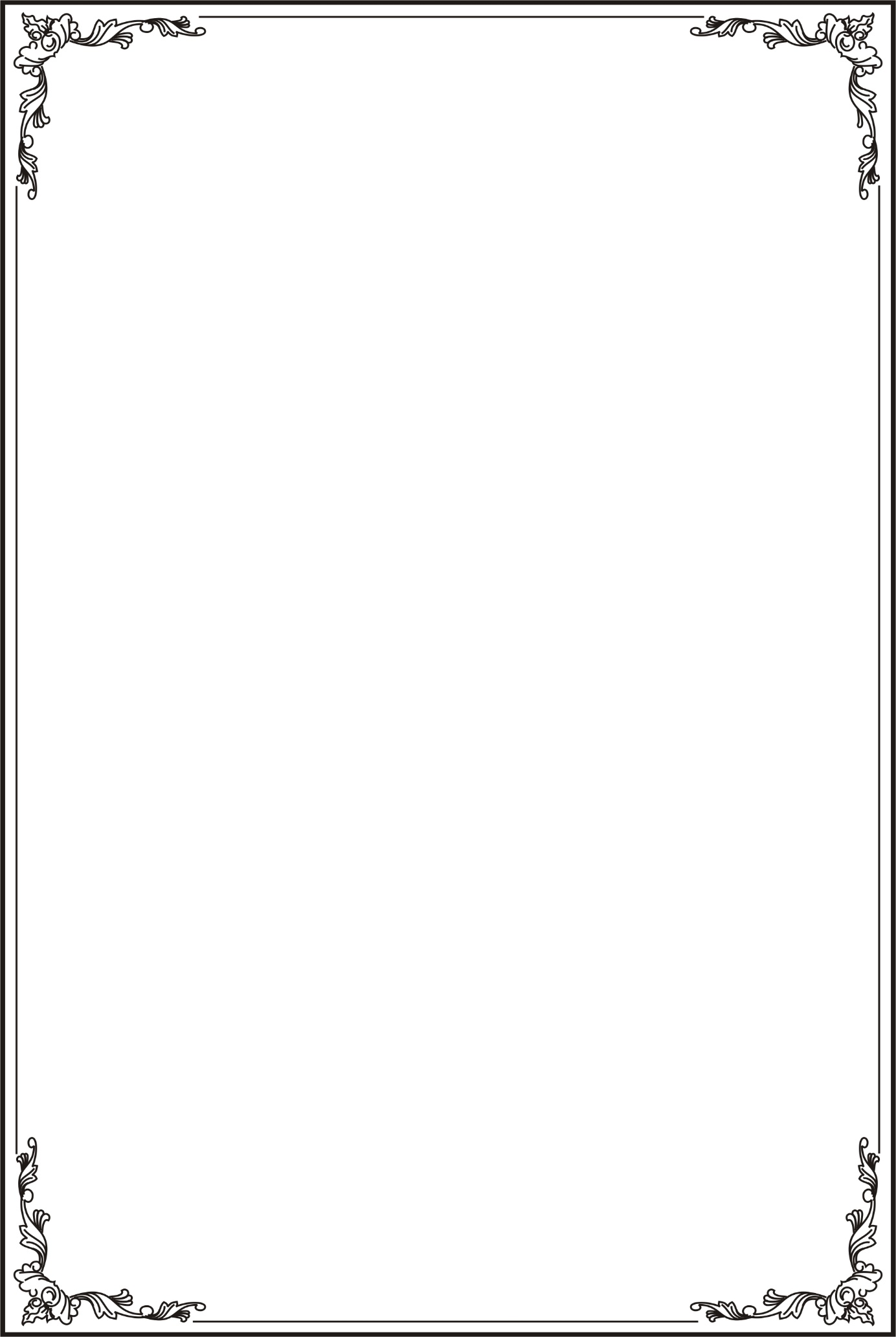
** TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI**

**VIỆN ĐIỆN TỬ - VIỄN THÔNG**



**BÀI TẬP LỚN MÔN HỌC**

**ĐIỆN TỬ TƯƠNG TỰ I**

**Đề tài: MẠCH KHUẾCH ĐẠI ÂM THANH**

Giảng viên hướng dẫn: Cô Phùng Thị Kiều Hà

**Nhóm 1:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Họ và tên** | **MSSV** |
| Phạm Hồng Đạt | 20172459 |
| Phạm Huy Thông | 20172838 |
| Nguyễn Đức Thanh | 20172816 |
| Phạm Thanh Sơn | 20172794 |

Hưng Yên, tháng 05 năm 2020

**LỜI NÓI ĐẦU**

Điện tử là một ngành rất hot ở Việt Nam cũng như đại học Bách Khoa Hà Nội. Một trong những cơ sở cốt lõi của ngành mà mọi sinh viên đều cần lắm chắc để có kiến thức học tập những môn tiếp theo cũng như để áp dụng vào các công việc khi đi làm là môn điện tử tương tự 1. Môn học đưa ta một cái nhìn tổng quan về tín hiệu tương tự, mạch tương tự, cho ta hiểu cách sử dụng, chức năng của các linh kiện điện tử như transistor, fet, ic khuếch đại thuật toán, …Để tổng hợp các kiến thức đã học cũng như hoàn thành yêu cầu của cô với môn này, nhóm em đã làm một bài tập lớn về mạch khuếch đại công suất sử dụng transistor. Nhóm em xin được cám ơn cô **Phùng Thị Kiều Hà** mặc dù cả nước ở trong thời kì dịch bệnh khó khăn, nhưng với sự chỉ bảo nhiệt tình, tận tình của cô trong suất thời gian vừa qua, chúng em đã hiểu bài và đã có thể hoàn thành được project !

**LỜI CAM ĐOAN**

Tên em là Phạm Hồng Đạt-20172459, sinh viên K62 viện điện tử viễn thông, hiện đang là sinh viên của môn học **Điện tử tương tự I** do cô **Phùng Thị Kiều Hà** giảng dạy. E xin cam đoan những thông tin, số liệu trong báo cáo là hoàn toàn là do sự tìm hiểu và nghiên cứu của chúng em. Các nguồn trích dẫn đều tuân thủ các quy định về sở hữu trí tuệ; các tài liệu tham khảo được liệt kê rõ ràng. Em xin chịu hoàn toàn với những nội dung được viết trong báo cáo này

Hưng Yên, ngày 3 tháng 05 năm 2020

**Họ và tên sinh viên**

****

**Phạm Hồng Đạt**

Mục lục

[DANH MỤC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT 0](#_Toc41912192)

[TÓM TẮT BÁO CÁO 0](#_Toc41912193)

[PHẦN 1: Tính toán lý thuyết mạch 1](#_Toc41912194)

[1.1 Các chỉ tiêu kỹ thuật của sản phẩm 1](#_Toc41912195)

[1.2 Sơ đồ khối 1](#_Toc41912196)

[1](#_Toc41912197)

[1](#_Toc41912198)

[1](#_Toc41912199)

[1](#_Toc41912200)

[1](#_Toc41912201)

[1](#_Toc41912202)

[1](#_Toc41912203)

[1.3 Tính toán chi tiết 2](#_Toc41912204)

[Phần 2. Mô phỏng mạch trên Proteus 8 3](#_Toc41912205)

[Phần 3. Lắp đặt mạch hàn 5](#_Toc41912206)

[Phần 4. Đo đạc các thông số yêu cầu trên mạch đã lắp đặt 6](#_Toc41912207)

[Phần 5. So sánh và nhận xét các thông số đo trên mạch với các thông số đã tính toán theo lý thuyết và theo chương trình mô phỏng 6](#_Toc41912208)

[Phần 6. Kết luận 7](#_Toc41912209)

# DANH MỤC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

**Kí hiệu và chữ viết tắt Viết đầy đủ**

# 

# TÓM TẮT BÁO CÁO

Báo cáo là một bài tập, một bài kiểm tra kiến thức cho môn điện tử tương tự.

# PHẦN 1: Tính toán lý thuyết mạch

Trước khi làm mạch, ta cần thiết kế, tính toán các thông số của mạch trên lý thuyết trước

## Các chỉ tiêu kỹ thuật của sản phẩm

* Yêu cầu hệ thống: Mạch có chức năng khuếch đại tín hiệu âm thanh đầu vào.
* Yêu cầu chức năng:
  + Khuếch đại tín hiệu âm thanh.
  + Hạn chế tối đa sự ảnh hưởng của méo nhiễu tín hiệu.
  + Sử dụng tín hiệu đầu vào là 50-100mV.
  + Tải dùng loa 4Ω, 2W
* Yêu cầu phi chức năng:
  + Mạch đơn giản, dễ sử dụng.
  + Sửa chữa, thay thế các linh kiện khi bị hỏng dễ dàng.
  + Giá thành rẻ.
  + Kích thước nhỏ gọn: 100x60 mm.

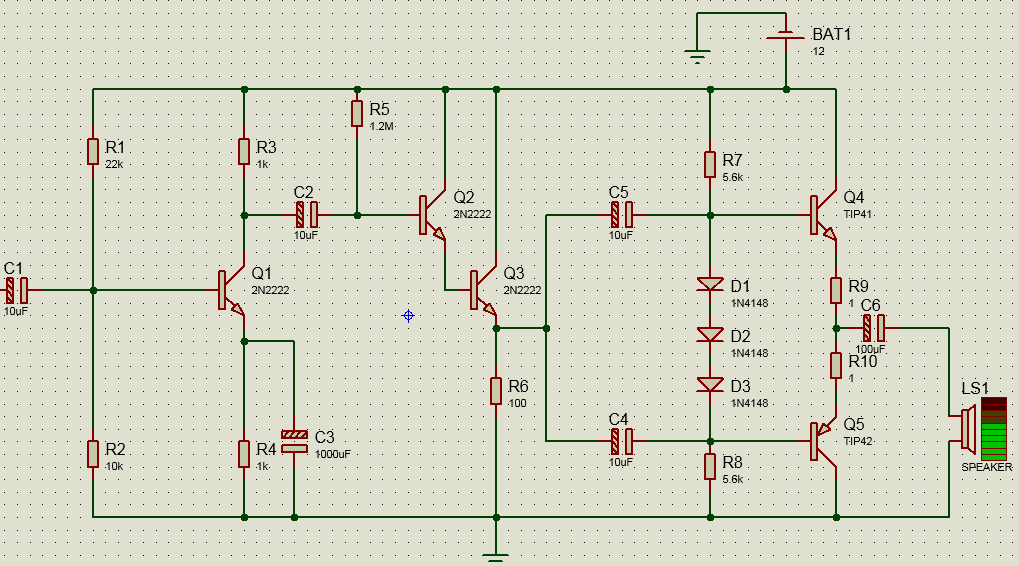
## Sơ đồ khối

Khối khuếch đại công suất

Khối khuếch đại tín hiệu

Khối phối hợp trở kháng

## Tính toán chi tiết



Sơ đồ mạch

* Tính toán:

Công suất đầu ra P= 2 W , R= 4 Ω 🡪 Ura = 2.82 Volt

Hệ số β2 = 1602 = 25600, β3 = 140

UV = 10 mV 🡪 50mV

* AV system = 2.82 \* 10­3 / 50 = 56.4 lần
* Zi3 = 2\* RB3 // β3( re3 + RE3 ) = 5.6k\*2 // 40( 0.66+ 5) = 450

Trong đó: RE = 1+ RL­  = 5

* ZO2 = RE2 // (ZO1 / β2 + re2 ) ~ 100 // (0.4k/1602 + 0.36) ~ 0.36
* ZO3 = RE3 // (ZO2 / β3 + re3 ) = 5//(0.36/ 40 + 0.66) ~0.66
* Zi2 = RB2 // β2( re2 + RE2 // Zi3 ) = 1.2M // 25600 (0.39 + 100 // 450) = 0.763 M

AV system = 4/5 \* AVNL3 \* Zi3/( Zi3 + ZO2) \* AVNL2 \* Zi2/( Zi2 + ZO1) \* AVNL1 \* Zi1/( Zi1 + ZS)

Coi nguồn là lý tưởng ZS =0 🡪 AvNL1 \*0.7 = 56.4 🡪 AvNL1 ~ 80

Do sụt áp qua các mối hàn và và ta chon nguồn là lý tưởng nên ta chọn hệ số khuếch đại của tầng khếch đại điện áp tầm 100 lần

* Xét tầng khuếch đại điện áp:

Ta dùng 1 transistor 2N2222 chung E phân áp:

Ta cần:

* Hệ số khếch đại tầm 100 lần
* UCE = 12/ 2 =6 V
* IC cỡ mA, ta chọn IC = IE = 3mA

IC (RC + RE ) = 12-6 = 6 V 🡪RC + RE = 6/3 = 2 kΩ

Chọn RC = RE  = 1kΩ 🡪 URE = 1 \* 3 = 3V

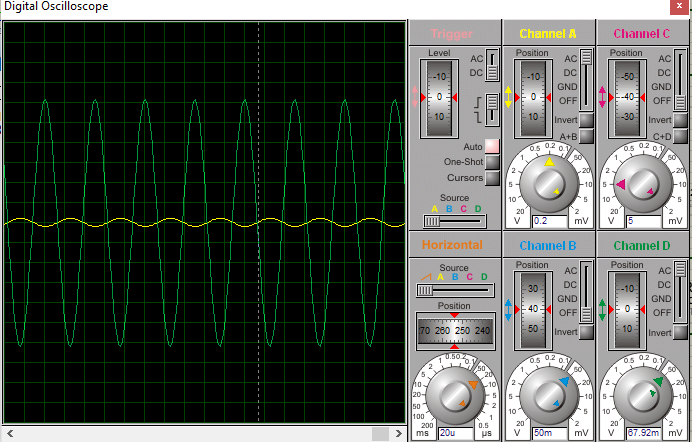
UB = 3+ 0.65 = 3.5 V = VCC \* R2 / ( R1 + R2)

Chọn R2 = 10 kΩ 🡪 R1 = 22 kΩ

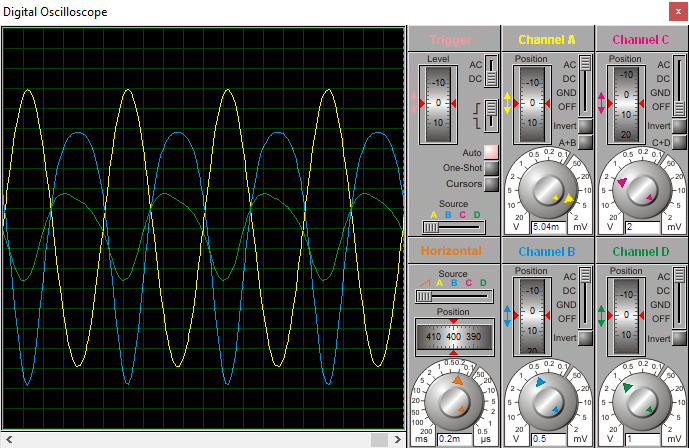
Hệ số khếch đại : A1NL = R3 / re = 1000/ (26/ 3) = 115

Theo lý thuyết với hệ số khuếch đại như này nếu, ta sẽ thu được Pmax= 2W khi Vin = 50/115\*80 ~ 35 mA

# Mô phỏng mạch trên Proteus 8

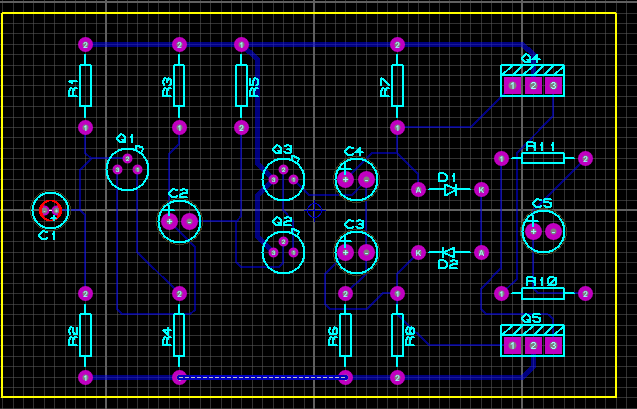


Tín hiệu ra với điện áp vào 10mv. Tín hiệu chưa bị méo

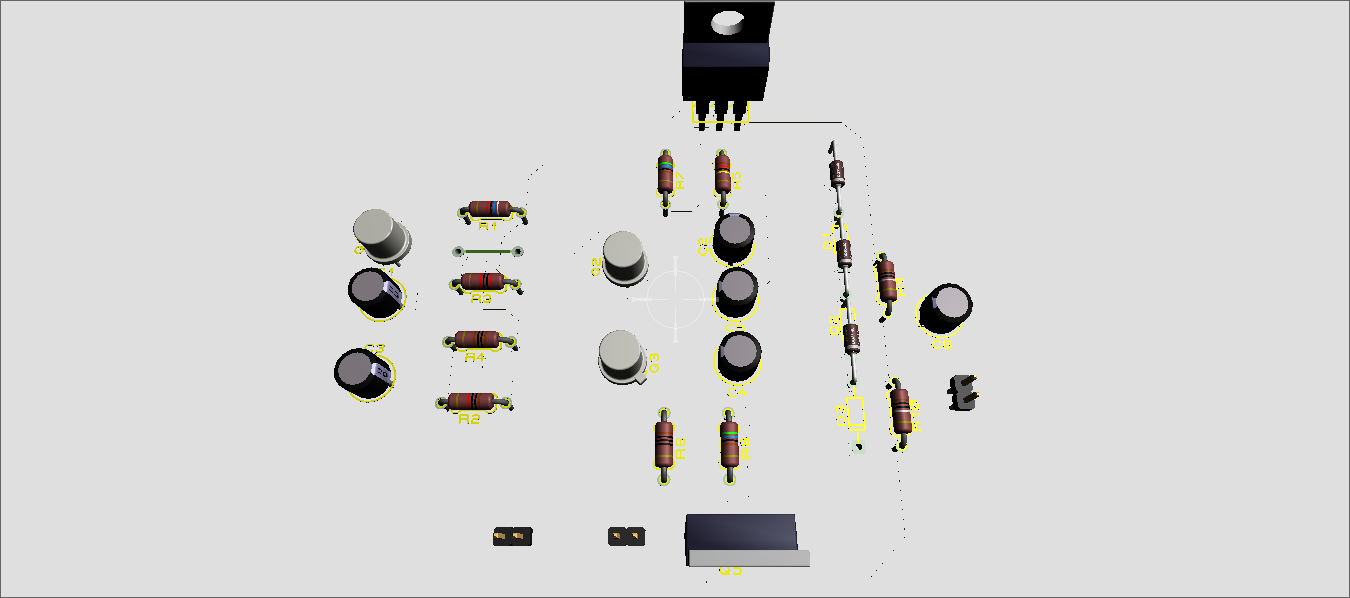


Tín hiệu vào là 35mA. Tín hiệu ra bị méo

Giải thích: bản chất của mạch khếch địa BJT chế độ A không phải là khuếch địa tuyến tính nên dẫn đến có bị méo rõ dệt khi tín hiệu vào lớn.



PVC layout



Mạch 3d

# Lắp đặt mạch hàn

Linh kiện cần chuẩn bị:

|  |  |
| --- | --- |
| Tên | Số lượng |
| Tran 2N2222 | 3 |
| Tran Tip41 | 1 |
| Tran Tip42 | 1 |
| R = 1k | 2 |
| R = 5.6k | 2 |
| R = 22k | 1 |
| R = 10k | 1 |
| R = 100 | 1 |
| R = 1 (công suất) | 2 |
| C = 10uF | 4 |
| C = 100uF | 1 |
| C = 1000uF | 1 |
| Nguồn DC 12V 1A | 1 |
| Loa 4ôm 2W | 1 |
| Diode 1N4148 | 3 |



Sản phẩm khi sau khi hoàn tất

# Đo đạc các thông số yêu cầu trên mạch đã lắp đặt

Vin  đo trên nguồn ra của điện thoại : 10mV – 1mV

Ic1 = 3mA

Ic2 = 70mA

Ic3= 38mA

VCE1 = 6 V

Vout max 3.9 V 🡪 P ~ 1.9 W

Hệ số khếch đại Av system thực tế đo được chỉ đạt tầm 100 lần

# So sánh và nhận xét các thông số đo trên mạch với các thông số đã tính toán theo lý thuyết và theo chương trình mô phỏng

* Khi chỉnh âm lượng trên điện thoại nên to thì tín hiệu sẽ bị méo, nguyên nhân là tín hiệu mà điện thoại có thể công cấp lớn hơn nhiều so với điện áp max mà ta cần (150 mA > 35 mA)
* Theo như trên mạch thực tế ta thấy các thông số 1 chiều không sai khác quá nhiều so với thực tế
* Hệ số khuếch đại không được cao như mong muốn (100 lần ), tuy nhiên ta có thể tăng điều chỉnh điện áp trên điện thoại tăng lên
* Và cuối cùng là chất lượng âm thanh không được tốt, noise vẫn còn nhiều. Nguyên nhân là do các linh kiện chưa được chất lượng
* Công suất P chưa được 2W 🡪 nguyên nhân : tín hiệu bị méo ngay từ tầng 1, chất lượng linh kiện chưa tốt, cần dùng loa có công suất to hơn thì mới có thể hoạt động được với công suất đó

# Phần 6. Kết luận

Đề tài “Mạch khuếch đại âm thanh “ do bọn em thực hiện là sản phẩm đầu tay, sản phẩm là quá trình nghiên cứu trong suốt học kỳ qua của bọn em, có thể phát triển thêm sau này, phù hợp với yêu cầu kĩ thuật mà thầy đưa ra cũng như phù hợp với trình độ kĩ thuật hiện tại của bọn em. Tuy phần thiết kế và tính toán không khó, nhưng trong quá trình làm, do thiếu kinh nghiệm nên bọn em còn mắc một số lỗi. Dù vậy em vẫn mong thầy thông cảm cũng như giúp đỡ, hướng dẫn bọn em để bọn em có hướng phát triển thêm về mạch khuếch đại đã làm. Một lần nữa chúng em xin cám ơn cô Kiều Hà đã chỉ bảo bọn em trong thời gian qua để hoàn thành được bài tập lớn này !