ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

**TRƯỜNG ĐIỆN – ĐIỆN TỬ**

----- 🙡 🕮 🙣 -----



**BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN**

**Môn: Lý thuyết mạch**

***Đề tài:* Thiết kế mạch còi cảnh sát**

Giảng viên hướng dẫn: **PGS. Nguyễn Hữu Phát**

Nhóm sinh viên thực hiện:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| STT | Họ và tên | MSSV |
| 1 | Đỗ Chí Công | 20223888 |
| 2 | Nguyễn Công Thái Bình | 20223879 |

**Hà Nội, năm 2024**

MỤC LỤC

[MỤC LỤC 2](#_Toc45459178)

[TIMELINE 3](#_Toc45459178)

[PHÂN CÔNG CÔNG VIỆC 3](#_Toc45459178)

[I. Ý tưởng 4](#_Toc45459180)

[II. Chỉ tiêu kỹ thuật 4](#_Toc45459188)

[III. Thiết kế sơ đồ khối 5](#_Toc45459188)

[**1. Sơ đồ khối toàn thể** 5](#_Toc45459189)

[**2. Chi tiết từng khối** 5](#_Toc45459189)

[**2.1. Khối nguồn** 5](#_Toc45459189)

[**2.1.1. Chức năng – Yêu cầu** 5](#_Toc45459190)

[**2.1.2. Giải pháp** 5](#_Toc45459191)

[**2.2. Khối xử lý tín hiệu** 6](#_Toc45459192)

[**2.2.1. Chức năng – Yêu cầu** 6](#_Toc45459193)

[**2.2.2. Giải pháp** 7](#_Toc45459194)

[**2.3. Khối loa** 11](#_Toc45459192)

[IV. Triển khai – Hoàn thiện 12](#_Toc45459188)

[TÀI LIỆU THAM KHẢO 14](#_Toc45459197)

**TIMELINE**

|  |  |
| --- | --- |
| Công việc | Thời gian |
| -Thảo luận về ý tưởng, chủ đề.  -Đưa ra tiêu chí cho sản phẩm. | Tuần 8 |
| -Phân công nhiệm vụ, mua linh kiện. | Tuần 9 |
| -Lắp mạch, thảo luận thêm về các quy trình sau. | Tuần 10 |
| -Lắp mạch, thảo luận thêm về các quy trình sau. | Tuần 11 |
| -Test sản phẩm, viết báo cáo phần này. | Tuần 12 |
| -Họp, thảo luận thuyết trình.  -Tổng kết dự án, kết luận. | Tuần 13 |

**PHÂN CÔNG CÔNG VIỆC**

|  |  |
| --- | --- |
| Thành viên | Công việc |
| Đỗ Chí Công | -Leader, thiết kế sơ đồ khối, mô phỏng mạch, lắp ráp mạch, test mạch, làm slide. |
| Nguyễn Công Thái Bình | -Tìm hiểu về NE555, mua linh kiện, lắp ráp mạch, test mạch, đánh giá kết quả. |

1. **Ý TƯỞNG**

* Còi cảnh sát là thiết bị tạo âm thanh lớn báo hiệu sự hiện diện của xe cảnh sát hoặc tình huống khẩn cấp.
* Sử dụng trên xe cảnh sát, xe cứu hỏa, xe cứu thương và các phương tiện khẩn cấp khác.
* Có thể được chế tạo từ các linh kiện cơ bản: IC 555, loa, transistor, điện trở, tụ điện, v.v. Có thể được sử dụng trong các dự án khác nhau: robot, hệ thống báo động, nhà thông minh, v.v.

1. **CHỈ TIÊU KỸ THUẬT**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Chu kì còi phát ra | 12 - 15 chu kỳ/phút | Chu kỳ có thể thay đổi bằng cách thay đổi giá trị linh kiện ngoài |
| Dòng điện/Công suất tiêu thụ | 6-24V ~ 20-100W | Điện áp tiêu thụ thấp, phù hợp với thiết bị nhỏ |
| Âm lượng cao nhất | 30-60dB | Âm thanh đủ lớn và phải có âm giống còi hú cảnh sát |

Nguồn [1]: https://www.thietbibaotrom.net/san-pham-moi-nhat/coi-hu-amply-100w-xe-canh-sat-sqd-305b/

1. **THIẾT KẾ SƠ ĐỒ KHỐI**
2. **Sơ đồ khối toàn thể**

**Khối xử lý tín hiệu**

**Loa**

**Khối nguồn**

1. **Chi tiết từng khối**
   1. **Khối nguồn**
      1. **Chức năng – Yêu cầu**

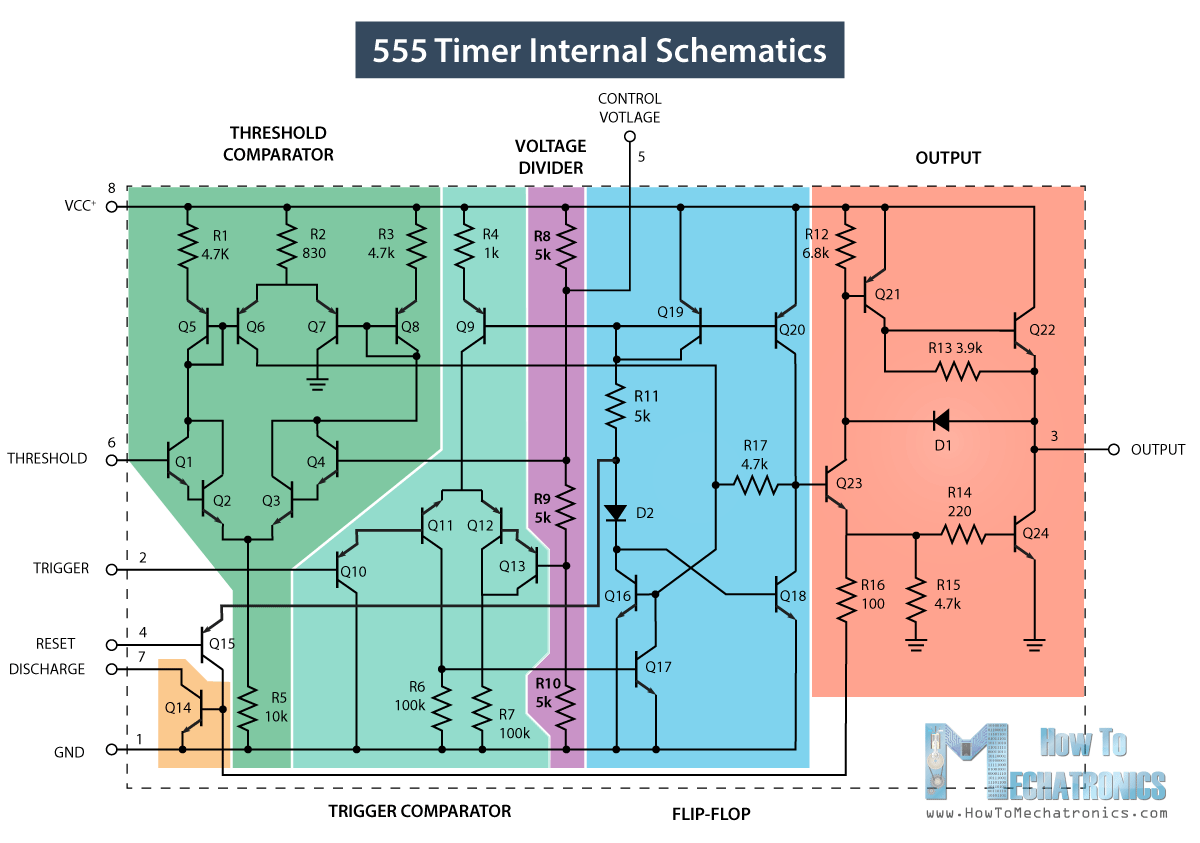
* Cung cấp điện áp ổn định: Đảm bảo cung cấp điện áp ổn định cho các thiết bị điện tử.
* Công suất đủ lớn: Đáp ứng đủ công suất để vận hành thiết bị mà không bị sụt áp hoặc quá tải.
* Tính tiện lợi, linh hoạt: Dễ sử dụng, thay thế.
  + 1. **Giải pháp**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Phương án** | **Tiêu chí đánh giá** | | |
| Tính di động | Chi phí | Khả năng sử dụng |
| Nguồn DC | -Cung cấp nguồn điện liên tục.  -Cần phải có ổ cắm điện. | -Chi phí ban đầu có thể cao. | -Thích hợp cho thiết bị có nguồn điện ổn định sử dụng liên tục  -Không phù hợp với thiết bị di động nhỏ gọn. |
| Pin AAA | -Kích thước nhỏ, nhẹ; dễ sử dụng.  -Thời gian sử dụng hạn chế, cần phải thay thế. | - Chi phí thấp, dễ tiếp cận. | -Sử dụng trong thiết bị nhỏ.  -Khả năng cung cấp nguồn điện liên tục hạn chế. |

* Sử dụng pin 3 pin AAA 3V vì mạch nhỏ, không có nhiều khối cần nguồn điện.
  1. **Khối xử lý tín hiệu**
     1. **Chức năng – Yêu cầu**
* Chức năng:
* Tạo dao động: Sản xuất tín hiệu dao động (sóng vuông) với tần số phù hợp để điều khiển còi cảnh sát.
* Điều chỉnh tần số: Có thể điều chỉnh tần số của tín hiệu dao động để tạo ra các kiểu âm thanh dài – ngắn khác nhau.
* Yêu cầu :
* Chu kỳ chính xác theo tính toán.
* Có khả năng điều chỉnh tần số.
* Thiết kế nhỏ gọn.
  + 1. **Giải pháp**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Phương án** | **Tiêu chí đánh giá** | |
| Kích thước – Độ phức tạp | Khả năng điều chỉnh tần số |
| NE555 | -Đơn giản và nhỏ gọn, dễ dàng tích hợp vào các mạch nhỏ.  -Chỉ có một bộ dao động, phù hợp cho yêu cầu một kênh thời gian. | -Dễ thay đổi, tính toán hơn do bộ đếm độc lập. |
| NE556 | -Tích hợp hai bộ dao động.  -Kích thước lớn hơn, khó khăn trong việc sửa chữa và thay thế. | - Khó thay đổi, tính toán hơn do là bộ tích hợp. |

* Chọn NE555 vì dễ điều chỉnh tần số hơn.
* NE555: Là bộ đếm giúp tạo ra độ trễ hay giao động về thời gian.



* Thông số:

|  |  |
| --- | --- |
| Điện áp đầu vào | 4,5 ~ 16V |
| Dòng điện cung cấp | 10mA ~ 15mA |
| Dải tần số hoạt động | 500kHz - 2MHz |
| Công suất lớn nhất | 600mW |
| Nhiệt độ hoạt động | 0 ~ 70°C |

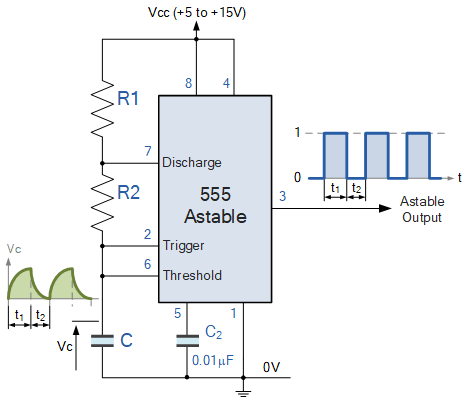
* Datasheet:

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Nguồn [2]: https://www.diodes.com/assets/Datasheets/NE555\_SA555\_NA555.pdf

* Để tạo ra xung vuông bằng NE555, ta sử dụng trạng thái Astable (Đa hài không bền) của IC bằng cách bổ sung 3 linh kiện bên ngoài: 2 trở R1, R2 và tụ C. Sơ đồ mắc như dưới :



Nguồn [3]: https://www.electronics-tutorials.ws/waveforms/555\_oscillator.html

* Chu trình hoạt động:
* Trong mỗi chu kỳ, tụ điện sạc qua điện trở R1 và R2, tăng từ 0 lên tới 2/3 của nguồn điện (Vcc), sau đó xả qua R2 khiến điện áp tụ giảm xuống 1/3 Vcc, kích hoạt flip-flop bị RESET.
* Khi tụ điện sạc, điện áp trên tụ tăng theo hàm mũ, điện áp ngõ ra ở chân 3 cao; khi tụ xả, điện áp trên tụ giảm theo hàm mũ và ngõ ra thấp.
* Dạng sóng ngõ ra là chuỗi xung hình chữ nhật, đại diện cho quá trình sạc và xả của tụ điện.

Ảnh có chứa văn bản, biểu đồ, hàng, Sơ đồ

Mô tả được tạo tự động

* Các công thức tính:
* Chu kỳ đầu ra: T = = 0.693().C
* Tần số đầu ra: f = =
* Tỷ lệ chu kỳ làm việc: = . 100%
* Đầu tiên mắc mạch Astable thứ nhất vào, sẽ tạo ra mạch phát ra xung có tần số = 481 Hz

A diagram of a circuit

Description automatically generated

* Sau đó để tạo ra xung có 2 tần số khác nhau, ta mắc thêm mạch Astable có output nối vào chân Control của mạch kia, làm cho tần số của mạch 2 tăng giảm liên tục và tạo ra âm thanh còi khi đi vào loa. Mạch này như là mạch điều khiển tần số của mạch 2 và có tần số = 0.215Hz.

A diagram of a circuit

Description automatically generated

Ở đây ta lắp thêm 1 tụ C1 mà output R nạp vào rồi tụ xả vào chân control để cho tiếng được tăng-giảm dần.

Nguồn [4]: <https://elonics.org/police-siren-circuit-using-555-ic/>

* Đồ thị xung vuông ra:

A graph with red lines

Description automatically generated

A graph with a line

Description automatically generated

* Chu kỳ dao động của mạch chính là tần số của mạch 1 (mạch điều khiển) và có chu kỳ/phút: .60 = 0,125.60 = 12,9 (chu kỳ/phút).
* Có thể điều chỉnh tần số mạch bằng cách thay đổi các giá trị trở R, R2, R4.
  1. **Khối loa**

Sử dụng loa 8Ω – 0.5W, nhỏ gọn, phù hợp với mạch.

A black and gold round object

Description automatically generated

1. **Triển khai – Hoàn thiện**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Linh kiện | | Số lượng | Giá |
| IC NE555 | | 2 | 4k |
| Loa 8Ω – 0.5W | | 1 | 9.9k |
| Dây nối 2 đầu đực | | 20 | 7k |
| Bo mạch trắng | | 1 | 6.9k |
| Tụ 1000µf, 100µf, 10µf, 100nf | | 4 | 7k |
| Điện trở 100K, 33K, 2,2K, 10K,1K | | 6 | 10.8k |
| Công tắc KCD1 | | 1 | 2k |
| Đế pin 3A | | 1 | 3.5k |
| Tổng | 36 | | 51.1k |

A circuit board with batteries and wires

Description automatically generated

Hình ảnh sản phẩm sau khi hoàn thiện

* Đo đạc :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Lần đo | Khoảng cách đo (m) | Chu kỳ/phút | Tần số cao – thấp nhất | |
| Min | Max |
| 1 | 0.5 | 14 | 46.5 | 54.6 |
| 2 | 0.5 | 13 | 46.3 | 55.2 |
| 3 | 1 | 15 | 43.5 | 53.9 |
| 4 | 1 | 13 | 44 | 55.1 |
| 5 | 1.5 | 14 | 38.7 | 47.4 |
| 6 | 2 | 13 | 35.1 | 43.3 |

* Khoảng cách có thể nghe rõ nhất là 0,5 – 1,5m
* Đúng với lý thuyết và yêu cầu đưa ra.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | https://www.thietbibaotrom.net/san-pham-moi-nhat/coi-hu-amply-100w-xe-canh-sat-sqd-305b/ |
| [2] | https://www.diodes.com/assets/Datasheets/NE555\_SA555\_NA555.pdf |
| [3] | https://www.electronics-tutorials.ws/waveforms/555\_oscillator.html |
| [4] | https://elonics.org/police-siren-circuit-using-555-ic/ |
|  |  |