

ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI  
TRƯỜNG ĐIỆN - ĐIỆN TỬ

CHỦ ĐỀ 5

# Mạch còi cảnh sát

Thành viên nhóm :

Đỗ Chí Công - 20223888  
Nguyễn Công Thái Bình - 20223879

Giáo viên hướng dẫn: PGS. Nguyễn Hữu Phát

## 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
-Test sản phẩm, viết báo cáo phần này.	Tuần 11
-Thiết kế slide, viết báo cáo.	Tuần 12
-Hợp, 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.

# Nội dung thực hiện

Phần I

Ý tưởng

Phần II

Chỉ tiêu kỹ thuật

Phần III

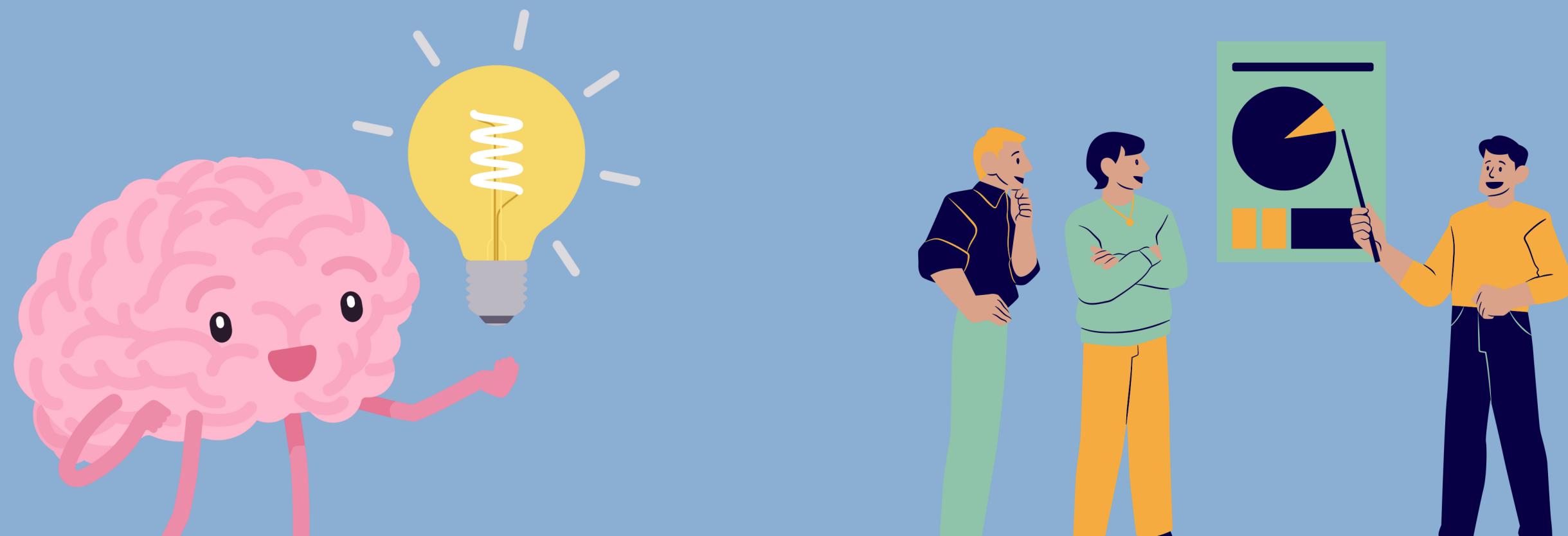
Sơ đồ khối

Phần IV

Triển khai và hoàn thiện

# PHẦN I

# Ý TƯỞNG



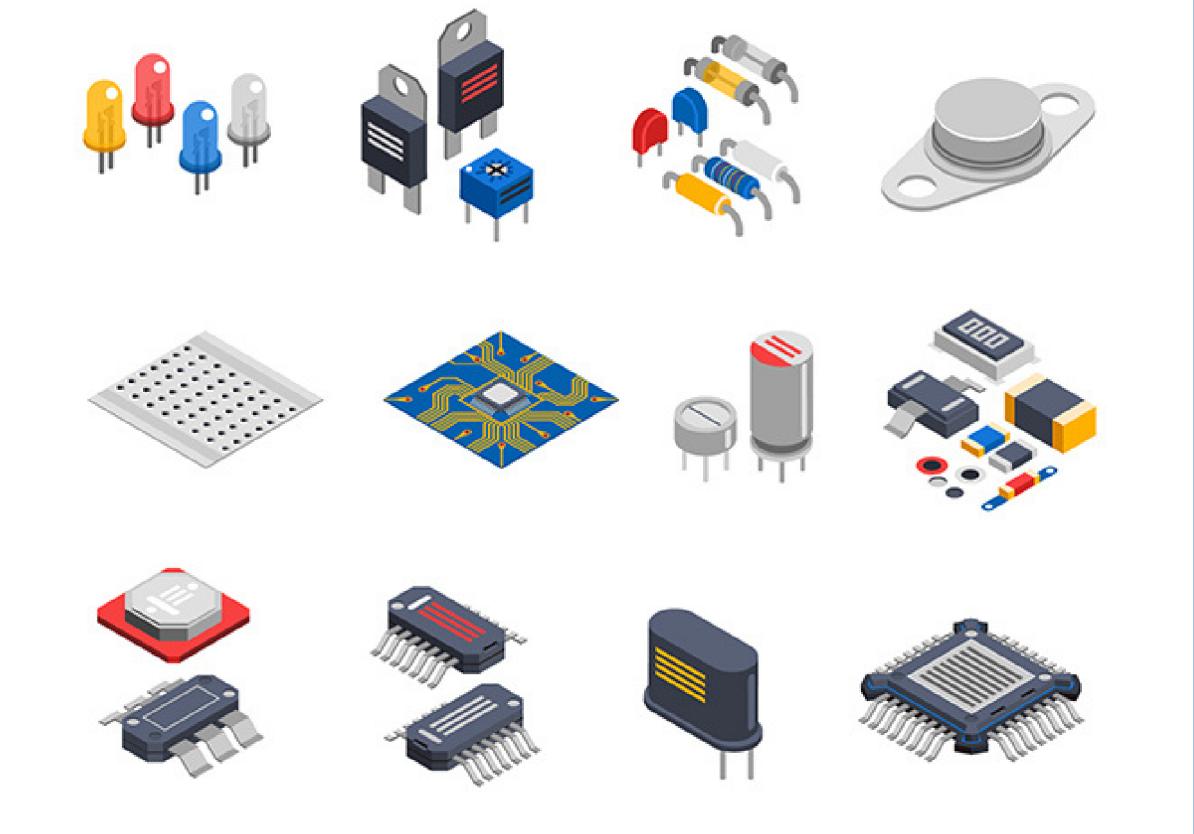
Tạo âm thanh lớn báo hiệu sự hiện diện  
của xe cảnh sát hoặc tình huống khẩn  
cấp



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.

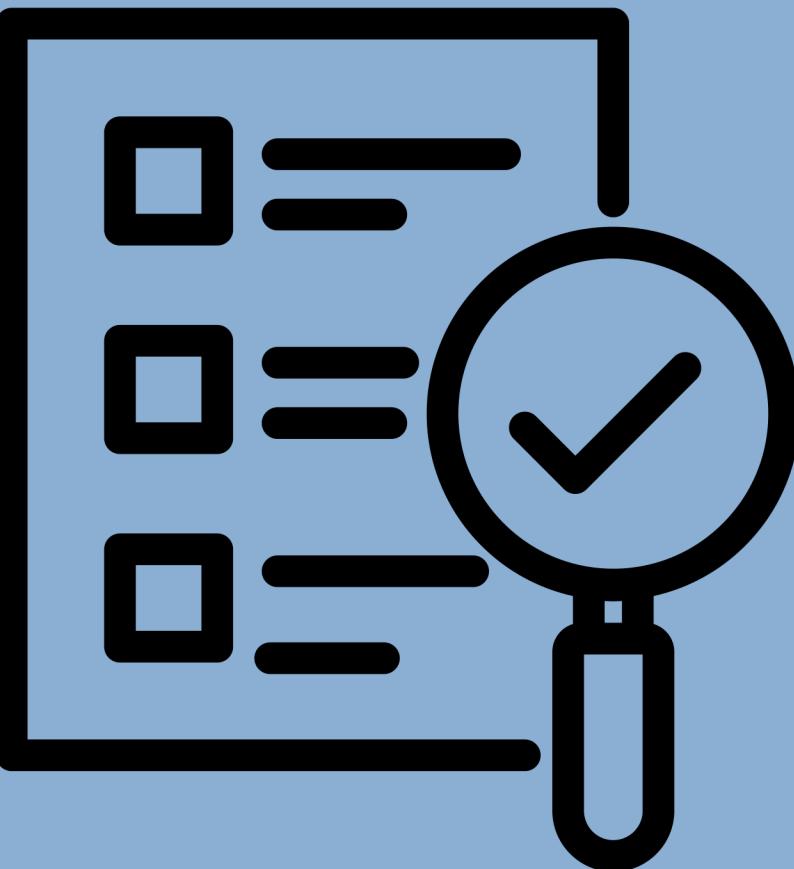


Có thể được sử dụng trong các dự án khác nhau: robot, hệ thống báo động, nhà thông minh, v.v.



# PHẦN II

# CHỈ TIÊU KỸ THUẬT



## Chỉ tiêu kỹ thuật

Chu kỳ còi phát ra	12 - 15 chu kỳ/phút	Chu kỳ có thể thay đổi bằng cách thay đổi giá trị linh kiện ngoài
Điện áp/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

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

# PHẦN III

# SƠ ĐỒ KHỐI

Sơ đồ khối toàn thể

Chi tiết từng khối

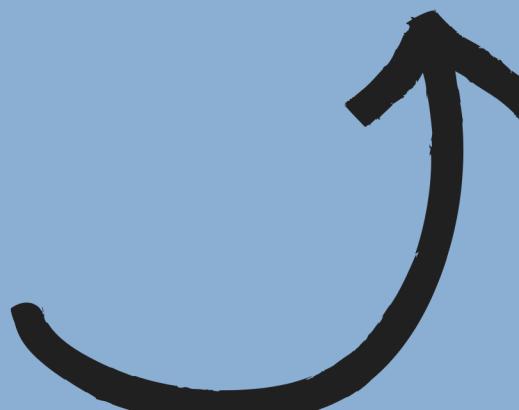
## Sơ đồ khối toàn thể

Khối nguồn



Khối xử lý  
tín hiệu

Loa



# Khối nguồn

Cung cấp điện áp cho các thiết bị điện tử,  
có công suất đủ lớn để không bị sụt áp

Dễ sử dụng, thay thế.

## Tiêu chí đánh giá

### Phương án

#### 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.

# Khối xử lý tín hiệu

Tạo dao động: Sản xuất tín hiệu dao động (sóng vuông) với tần số phù hợp để điều khiển còi cảnh sát.

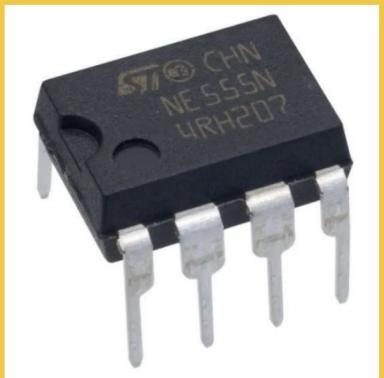
Điều chỉnh tần số: Có thể điều chỉnh tần số của tín hiệu dao động để tạo ra các kiểu âm thanh dài – ngắn khác nhau.

# Khối xử lý tín hiệu

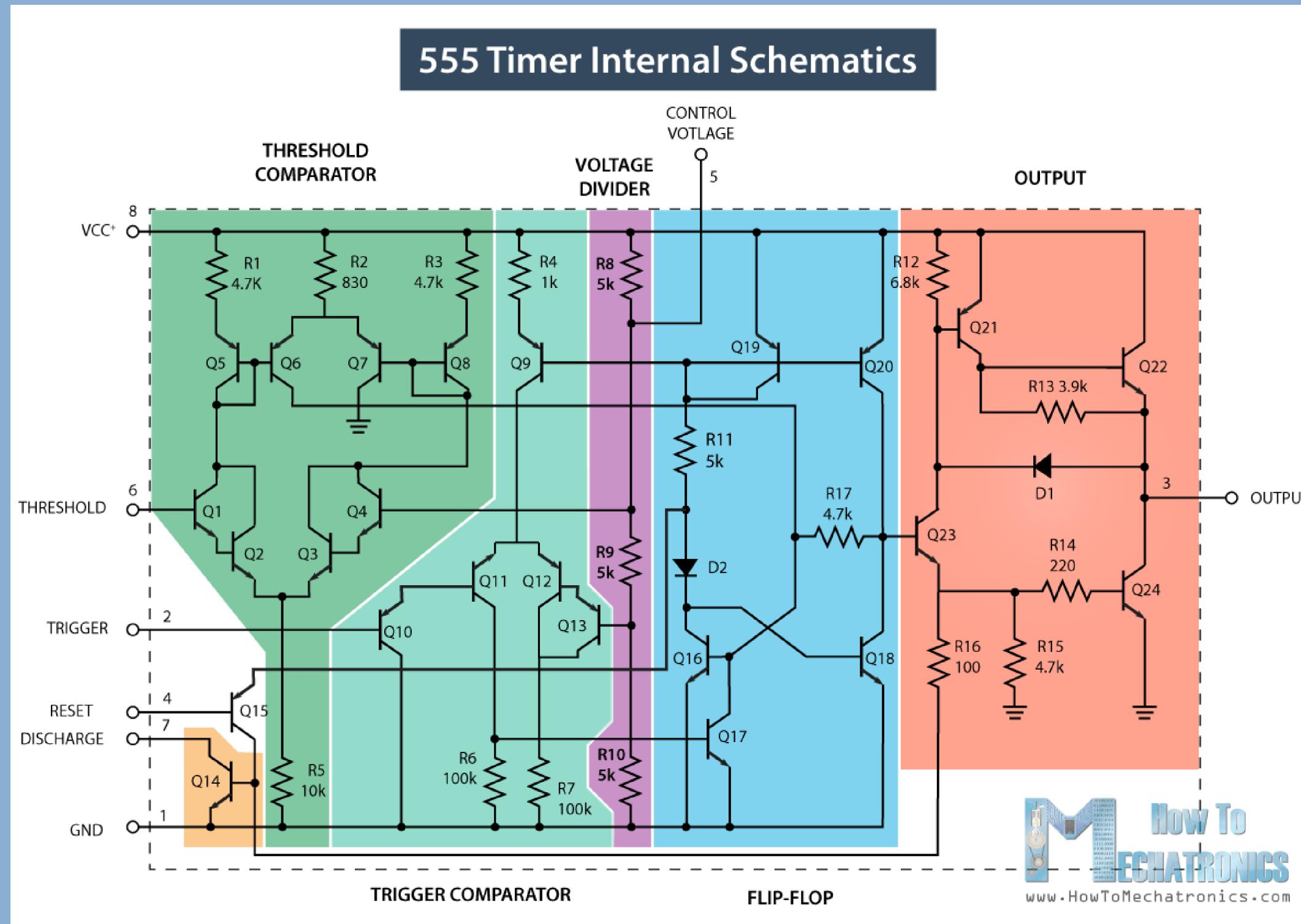
Chu kỳ chính xác theo tính toán

Có khả năng điều chỉnh tần số

Thiết kế nhỏ gọn

Phương án	Tiêu chí đánh giá	
	Kích thước – Độ phức tạp	Khả năng điều chỉnh tần số
 NE555	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Đơn giản và nhỏ gọn, dễ dàng tích hợp vào các mạch nhỏ.</li> <li>-Chỉ có một bộ dao động, phù hợp cho yêu cầu một kênh thời gian.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Dễ thay đổi, tính toán hơn do bộ đếm độc lập.</li> </ul>
 NE556	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tích hợp hai bộ dao động.</li> <li>-Kích thước lớn hơn, khó khăn trong việc sửa chữa và thay thế.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Khó thay đổi, tính toán hơn do là bộ tích hợp.</li> </ul>

# NE555: Là bộ đếm giúp tạo ra độ trễ hay giao động về thời gian.



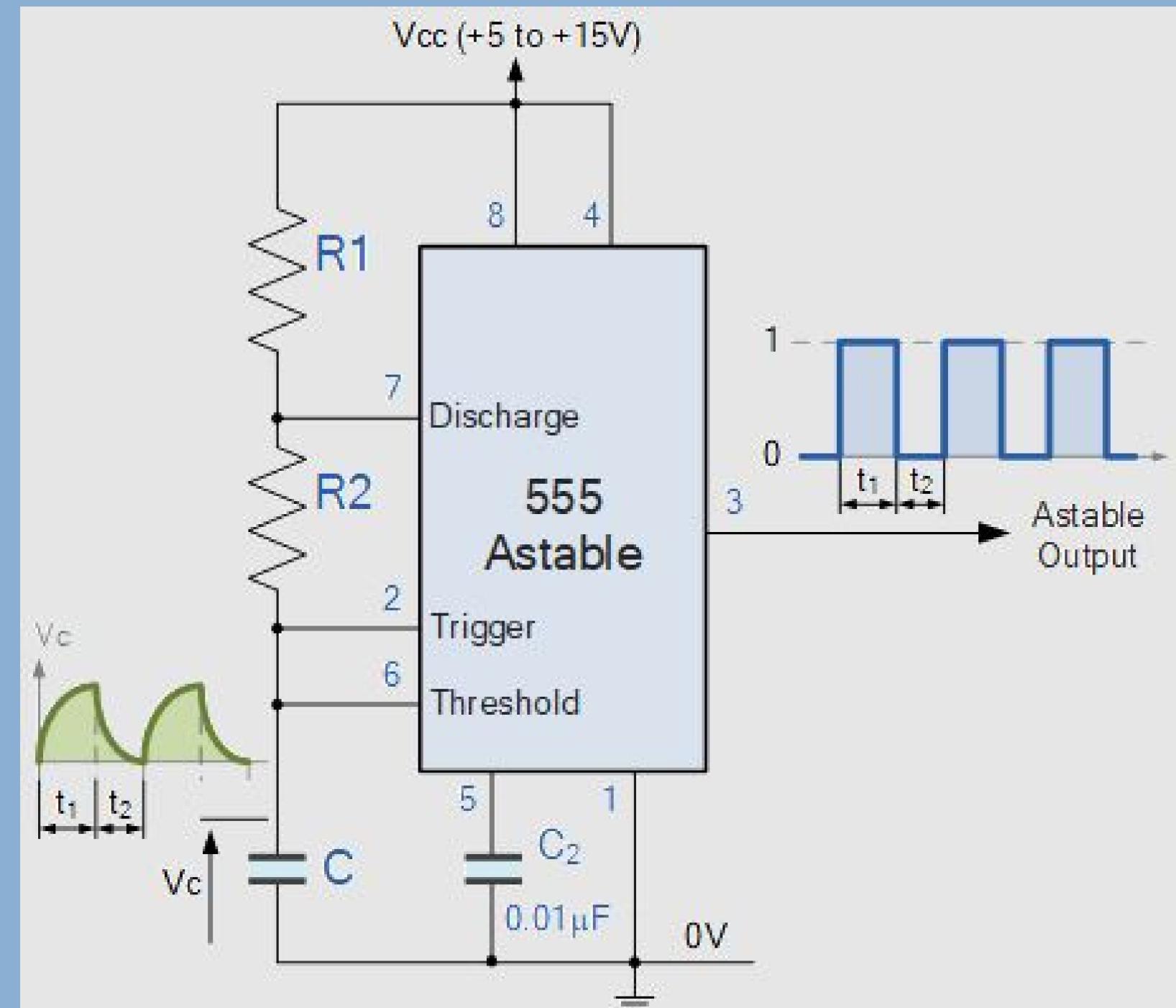
## Thông số kỹ thuật

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

Symbol	Parameter	Test conditions	Min	Typ.	Max	Unit
$V_{TH}$	Threshold voltage level	$V_{CC} = 15V$	8.8	10	11.2	V
		$V_{CC} = 5V$	2.4	3.3	4.2	
$I_{TH}$	Threshold current (Note 8)	—	—	30	250	nA
$V_{TR}$	Trigger voltage level	$V_{CC} = 15V$	4.5	5	5.6	V
		$V_{CC} = 5V$	1.1	1.67	2.2	
$I_{TR}$	Trigger current	TRIG at 0V	—	0.5	2	$\mu A$
$V_{RST}$	RESET voltage level	—	0.3	0.7	1	V
$I_{RST}$	RESET current	RESET at $V_{CC}$	—	0.1	0.4	mA
		RESET at 0V	—	-0.4	-1.5	
$I_{DIS}$	DISCH switch off-state current	—	—	20	100	nA
$V_{DIS}$	DISCH saturation voltage with output low (Note 9)	$V_{CC} = 15V, I_{DIS} = 15mA$	—	180	480	mV
		$V_{CC} = 5V, I_{DIS} = 4.5mA$	—	80	200	
$V_{CON}$	CONT voltage (open circuit)	$V_{CC} = 15V$	9	10	11	V
		$V_{CC} = 5V$	2.6	3.3	4	

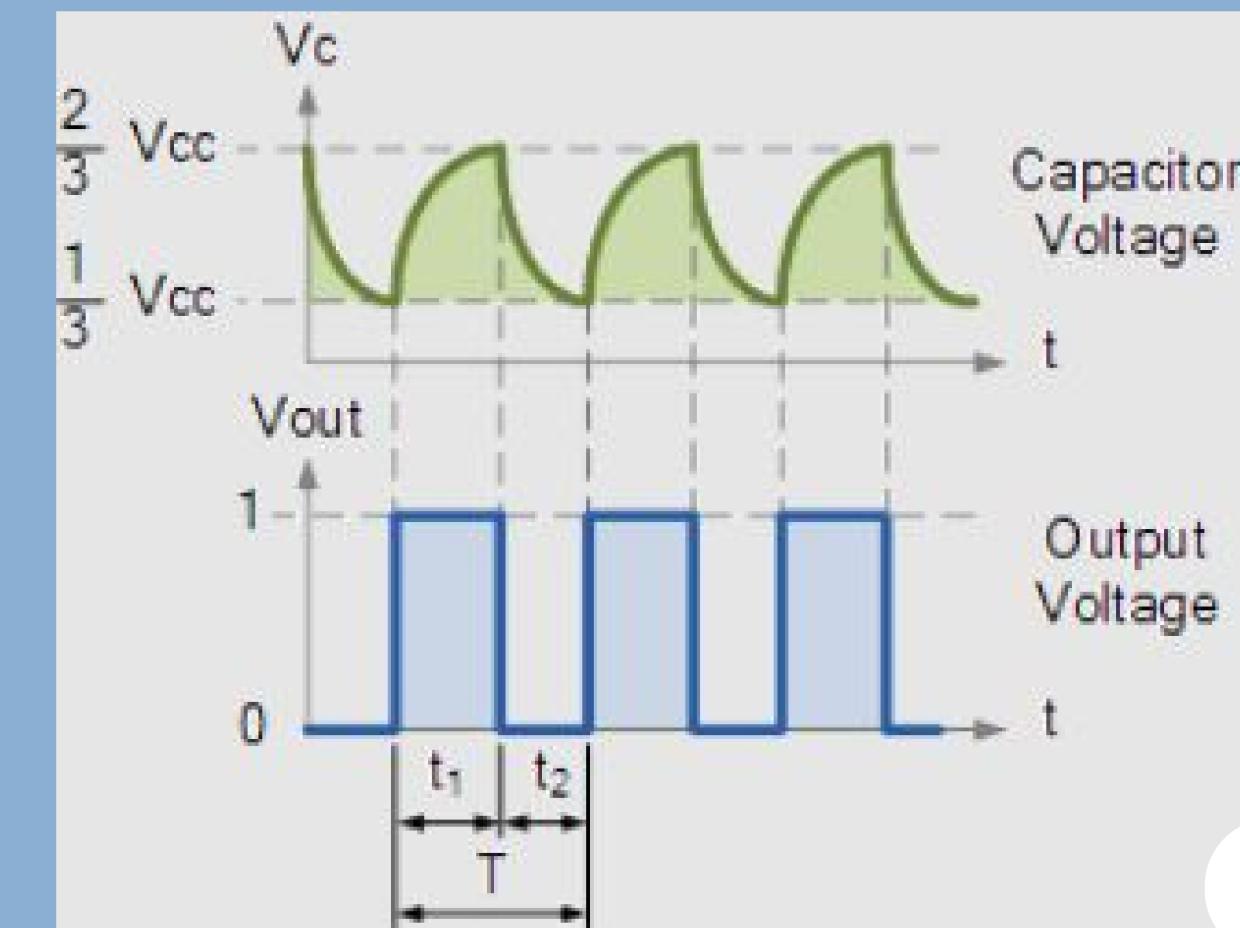
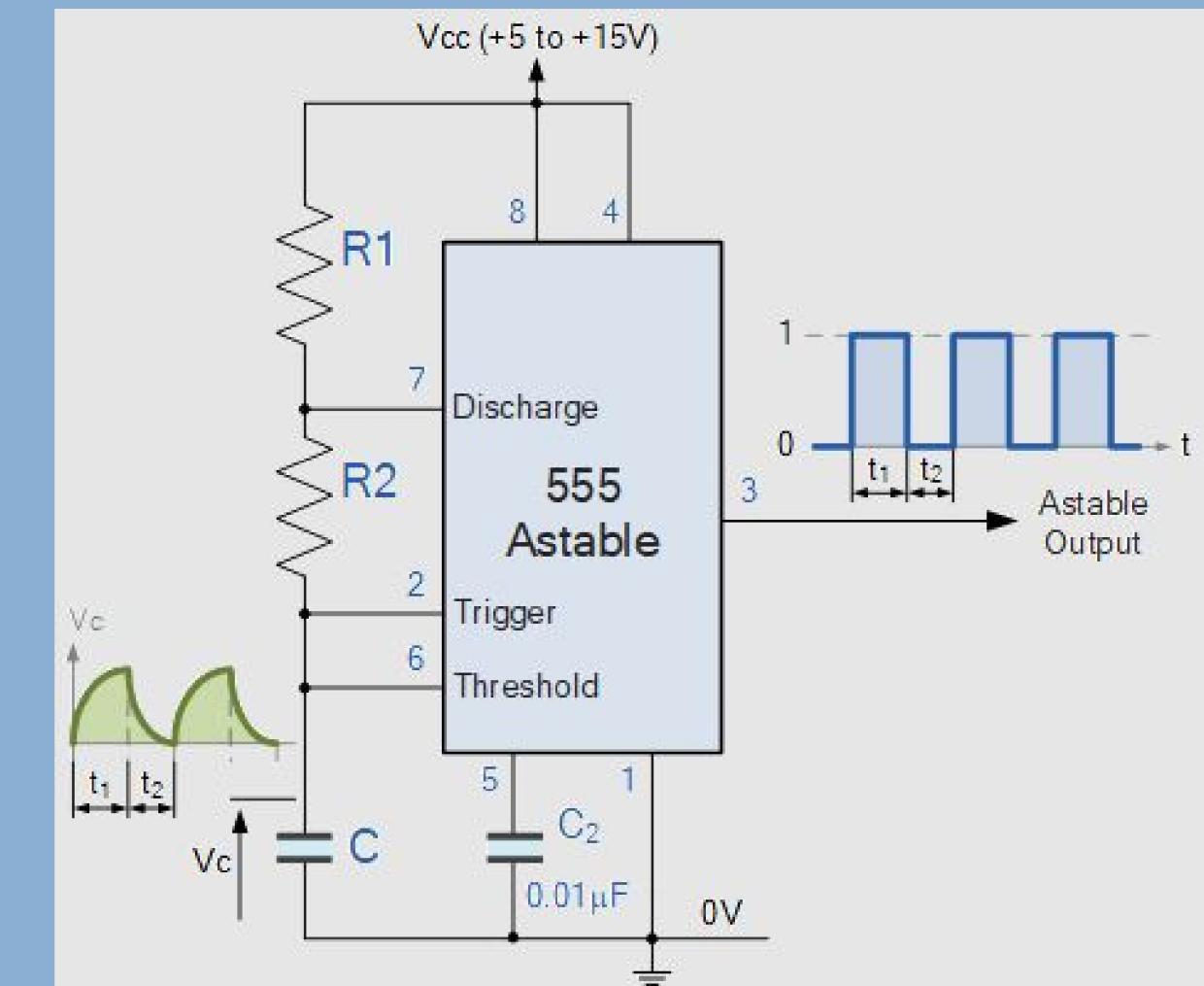
# Sử dụng trạng thái Astable (Đa hài không bền) để tạo ra xung vuông



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.

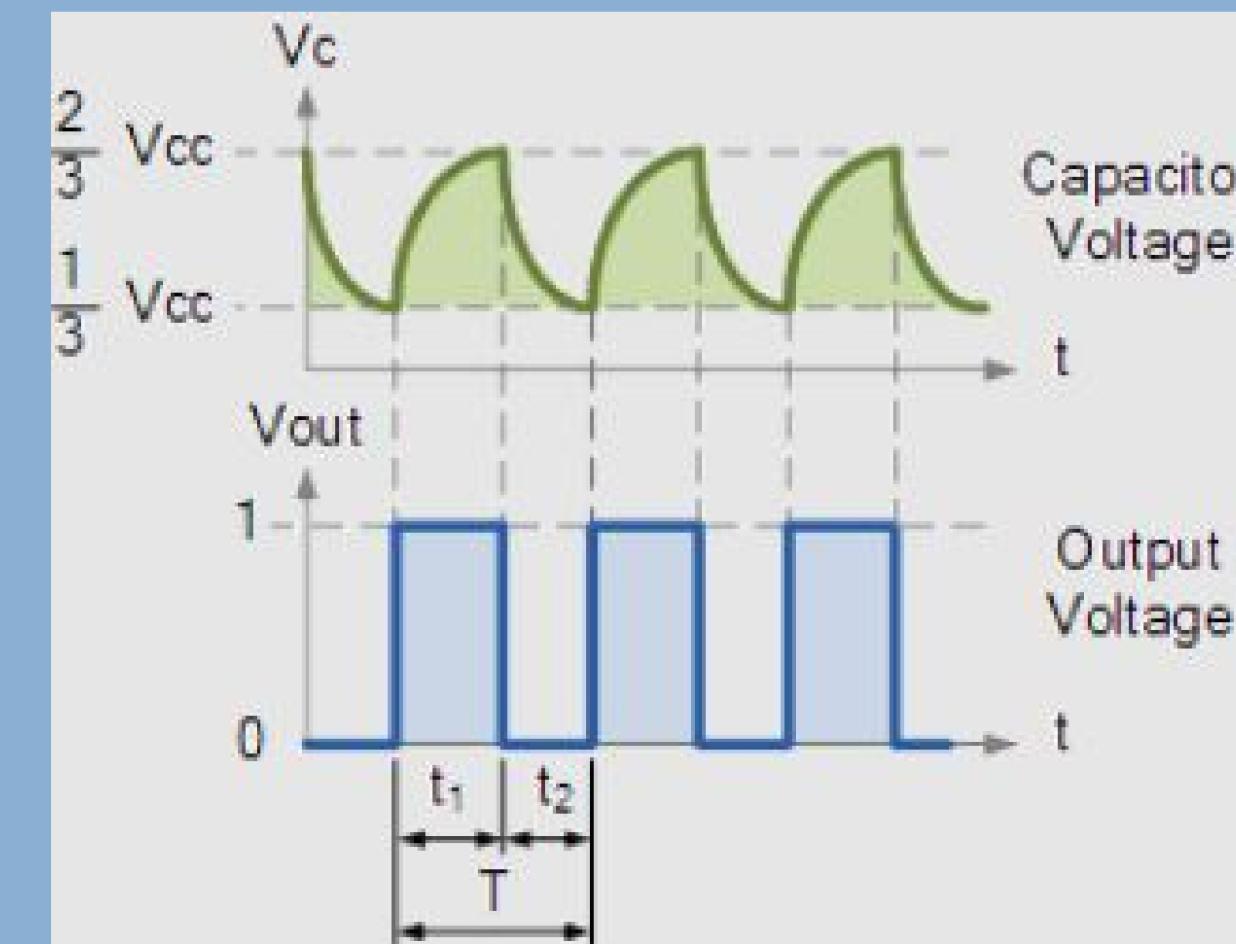
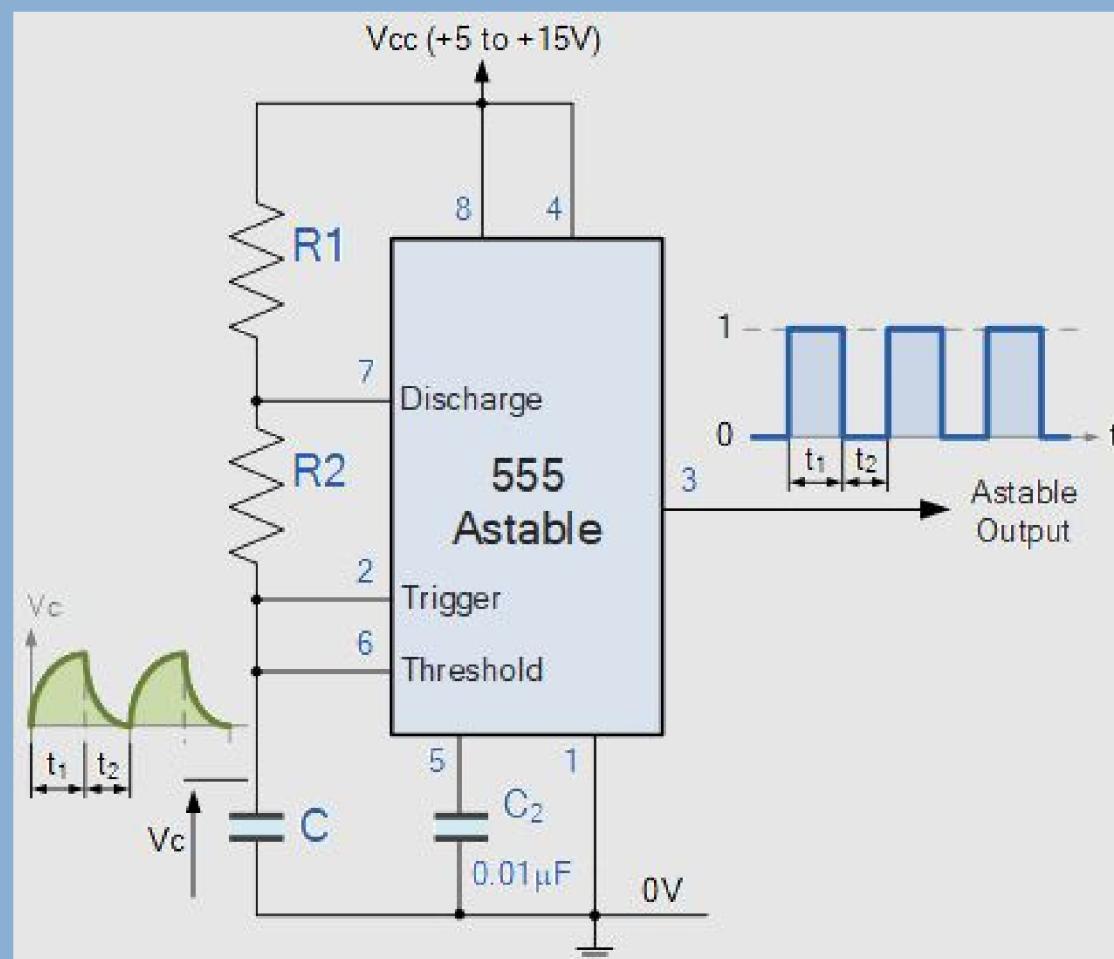
Khi tụ điện sạc, điện áp trên tụ tăng theo hàm mũ, điện áp ngõ ra ở chân 3 cao; khi tụ xả, điện áp trên tụ giảm theo hàm mũ và ngõ ra thấp.

Dạng sóng ngõ ra là chuỗi xung hình chữ nhật, đại diện cho quá trình sạc và xả của tụ điện.

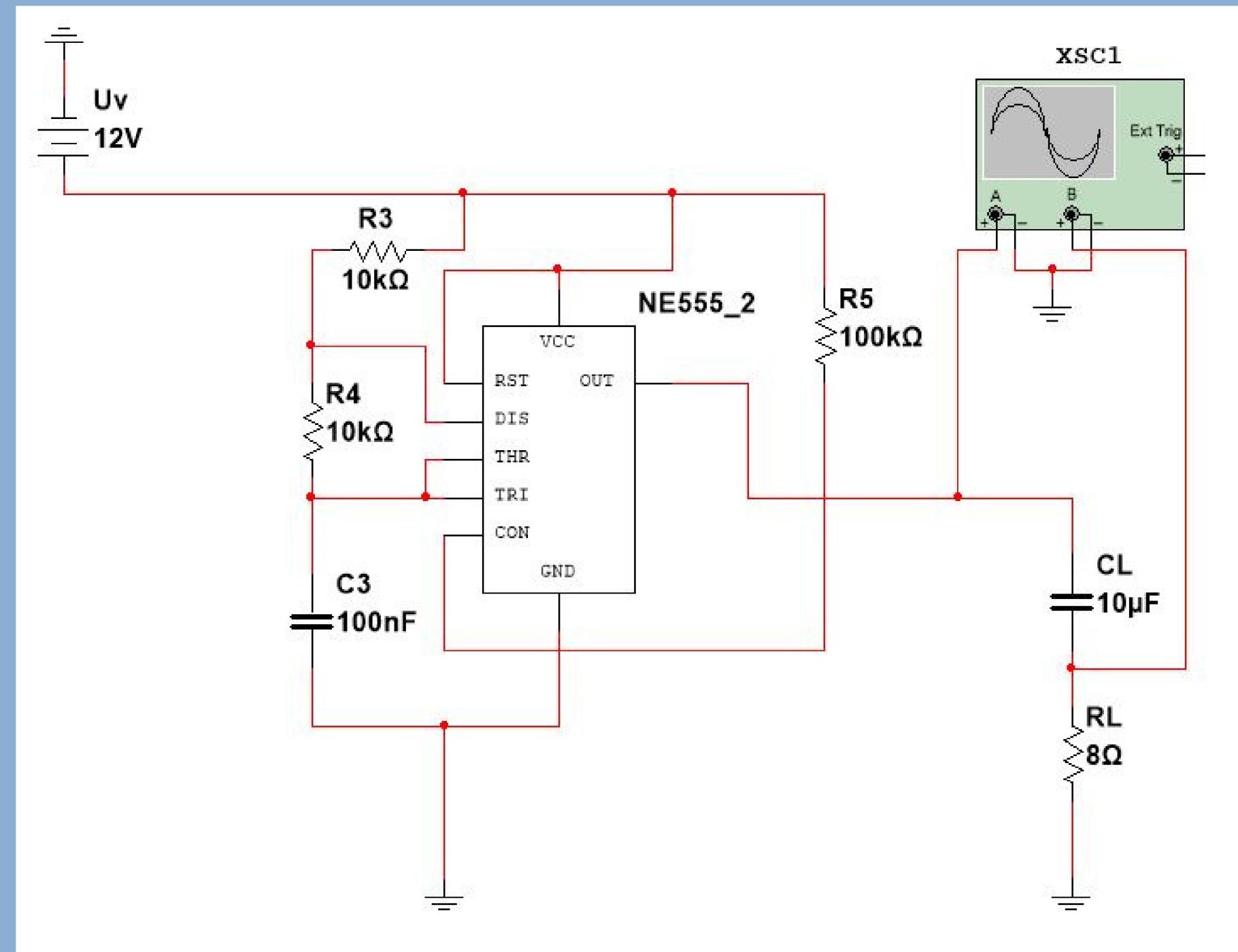


Chu kỳ đầu ra:  $T = t_1 + t_2 = 0.693(R_1 + 2R_2).C$

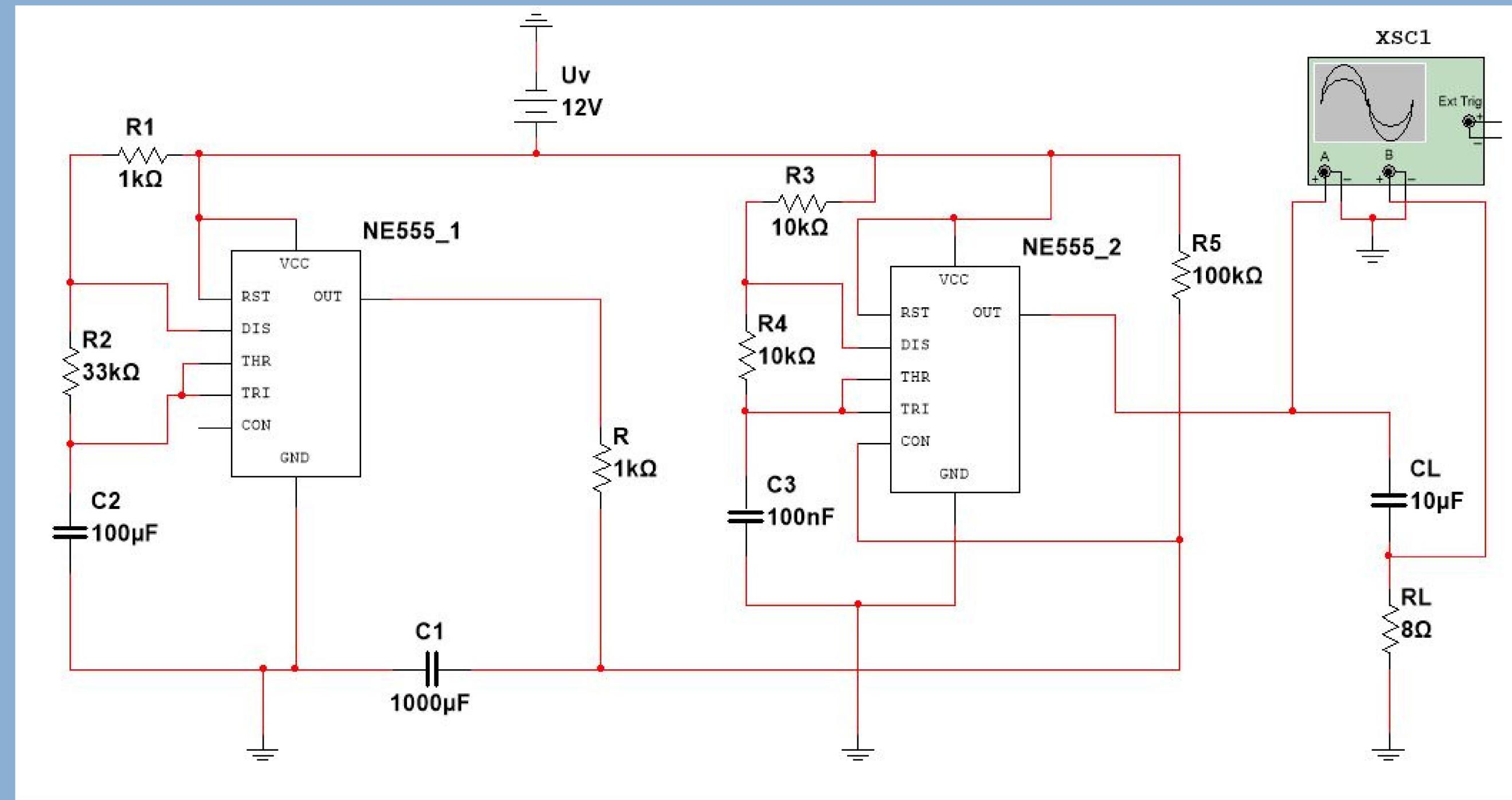
Tần số đầu ra:  $f = 1/T = 1.44/((R_1 + 2R_2))$



Mắc mạch Astable thứ nhất vào, sẽ tạo ra mạch  
phát ra xung có tần số  $f_2 = 481$  Hz

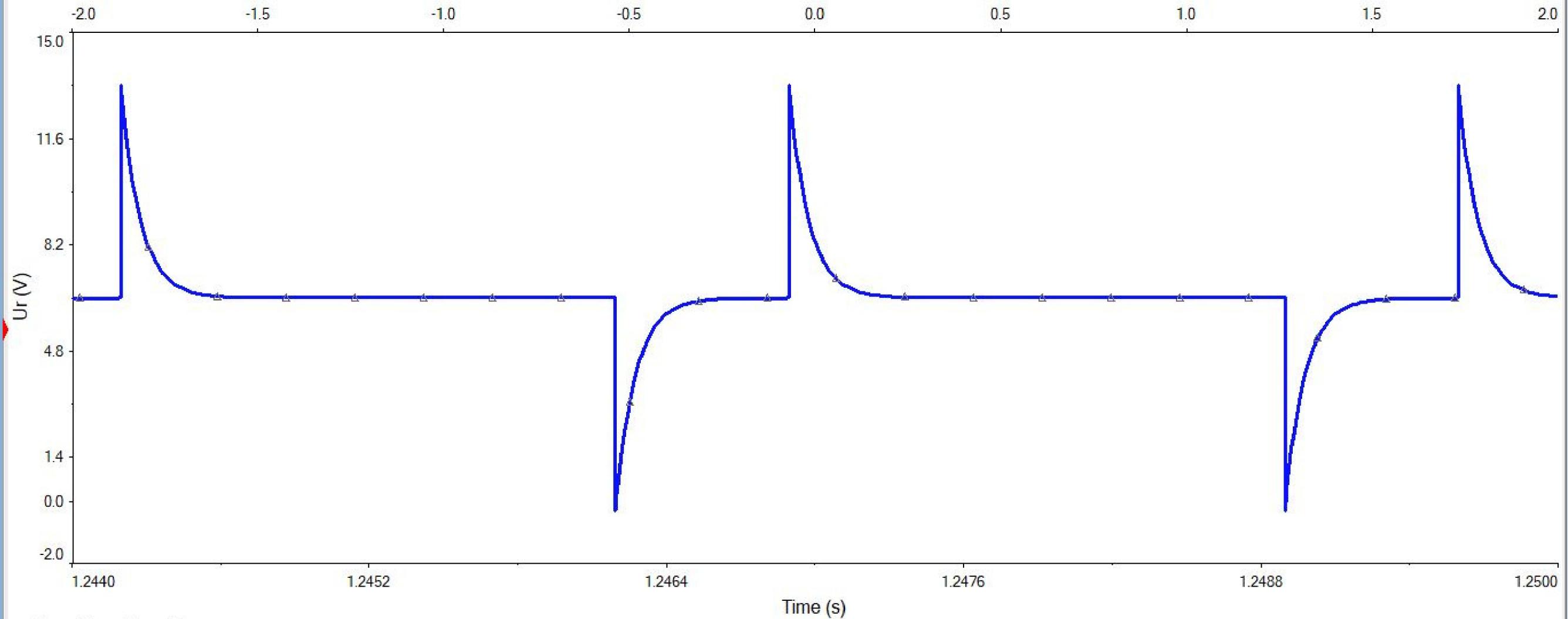
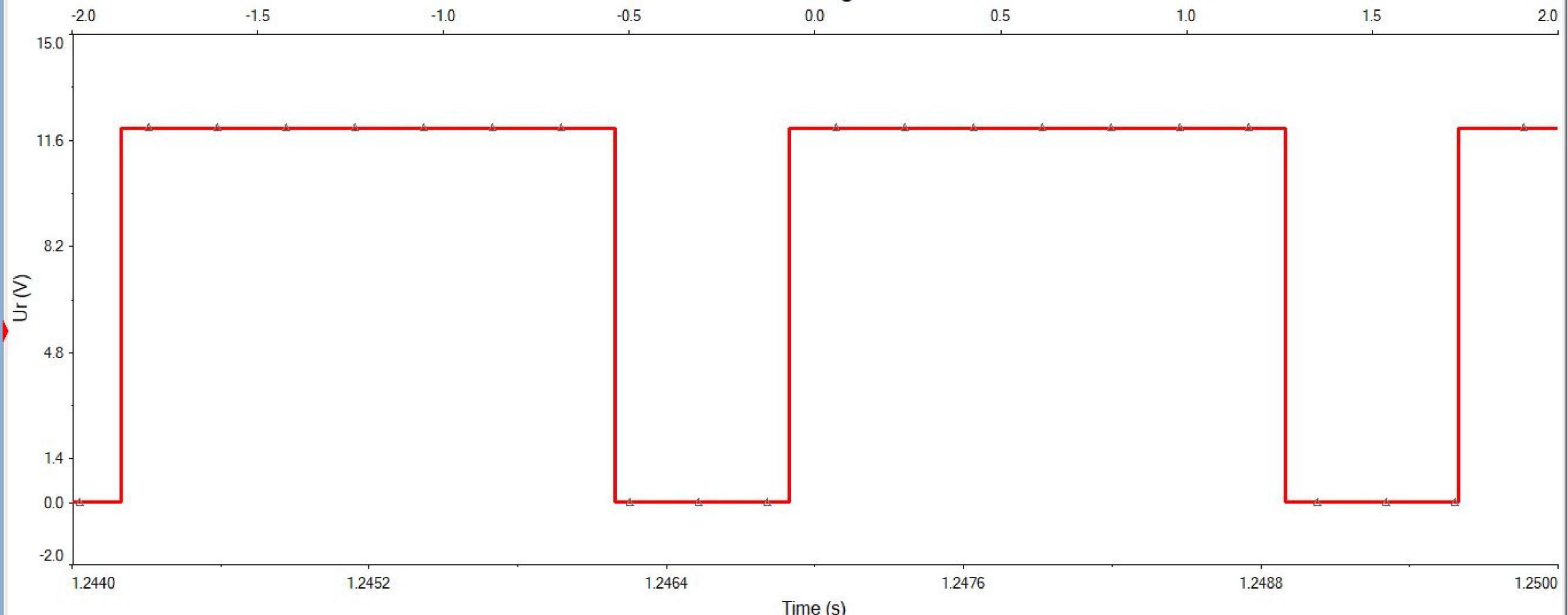


Mắc thêm mạch Astable có output vào Control của mạch kia, làm tần số của mạch tăng giảm liên tục. Mạch này như là mạch điều khiển tần số của mạch 2 và có tần số = 0.215Hz.



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

Chu kỳ dao động của mạch chính là tần số của mạch 1:  
 $f_1$ .60 = 0,125.60 = 12,9 chu kỳ/phút



Điều chỉnh tần số mạch bằng cách thay đổi các giá trị trở  $R$ ,  $R2$ ,  $R4$ .

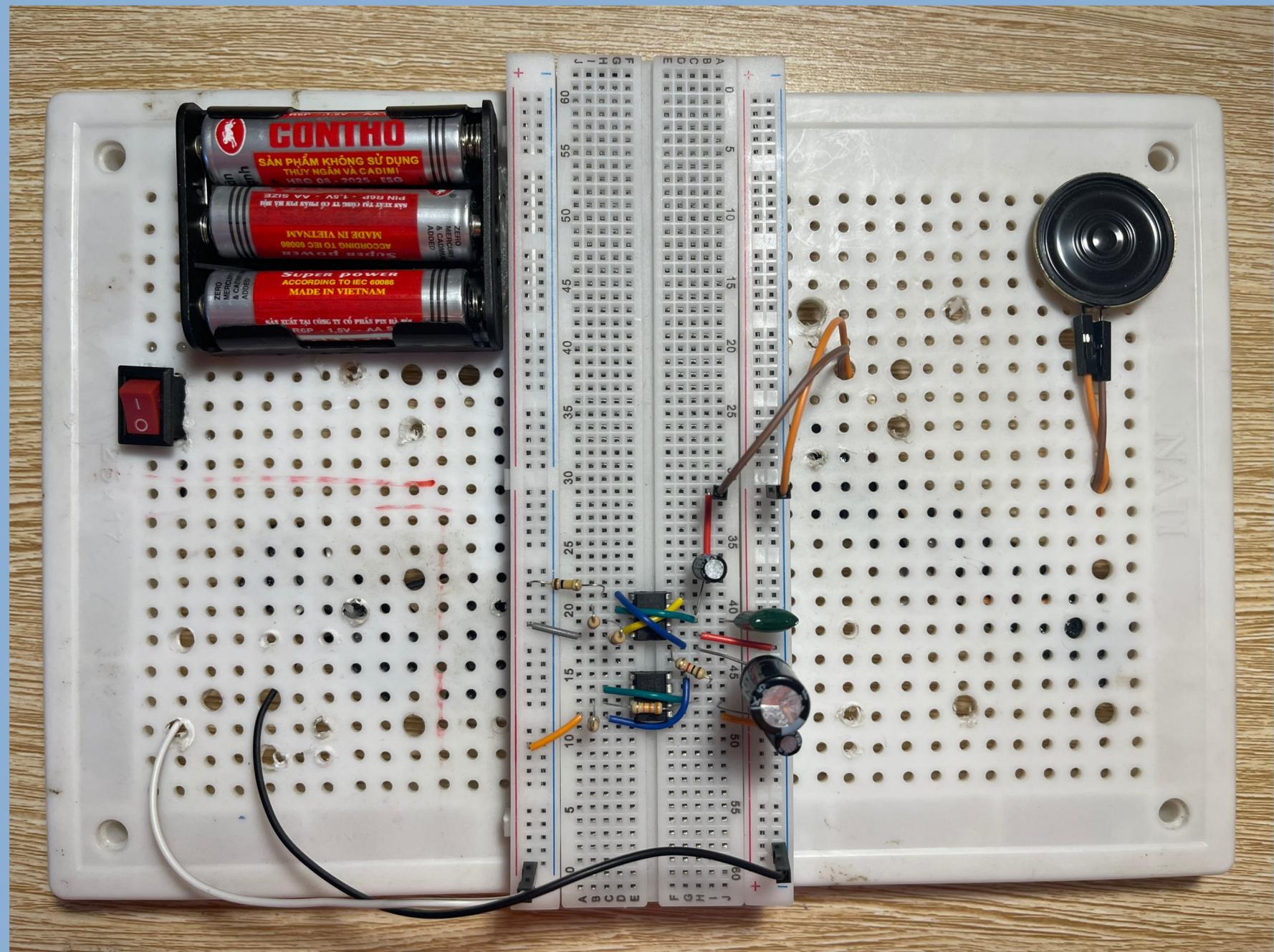
# Khối loa

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

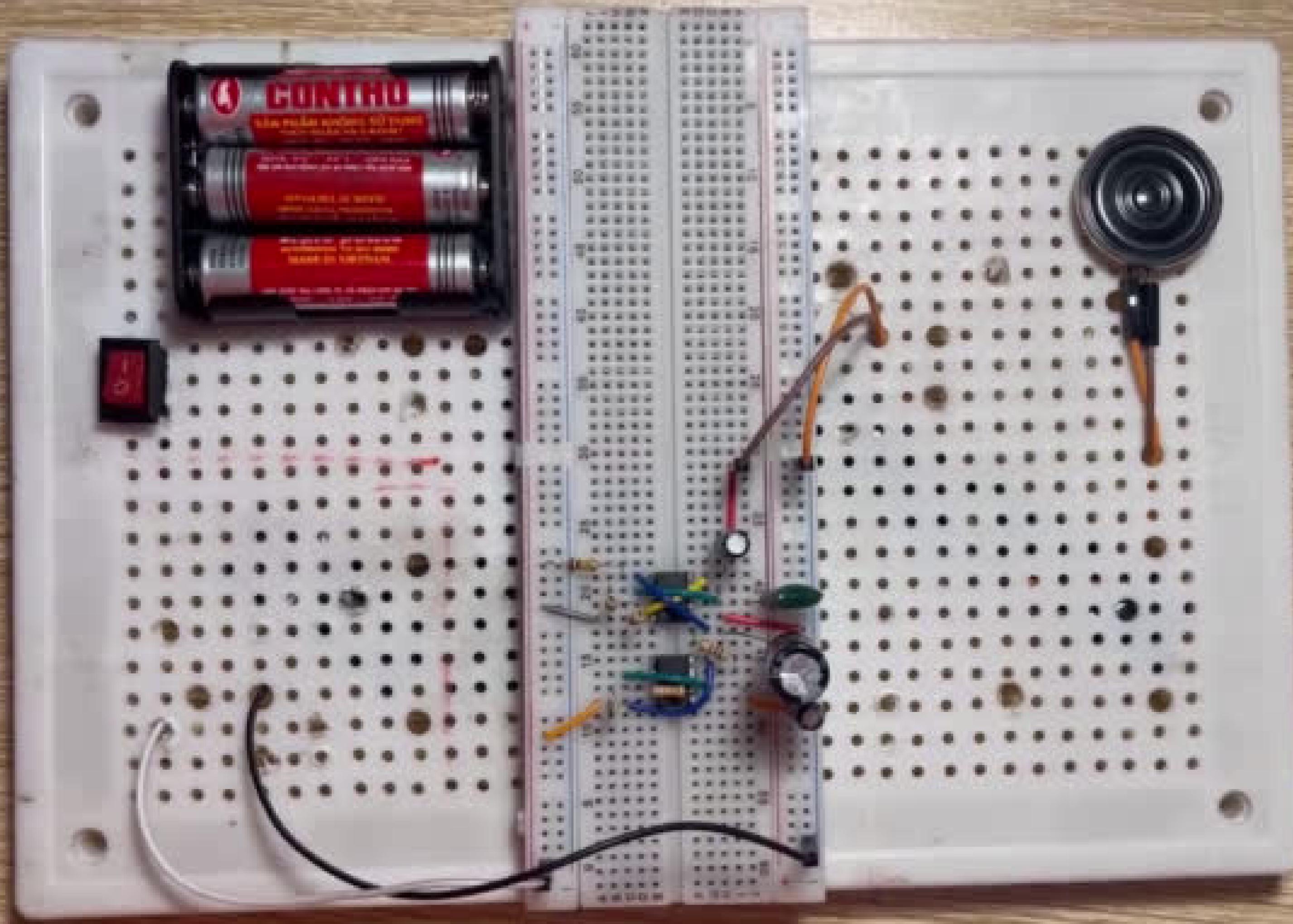


# PHẦN IV

# 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	7
Điện trở 100K, 33K, 2,2K, 10K,1K	6	10.8k
Công tắc KCD1	1	2k
Đế pin 3A	1	3.5k
<b>Tổng</b>	<b>36</b>	<b>51.1k</b>



Lần đo	Khoảng cách đo (m)	Chu kỳ/phút	Mức cường độ âm (dB)	
			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

## Tài liệu tham khảo

- [1] <https://www.thietbibaotrom.net/san-pham-moi-nhat/coi-hu-ampli-100w-xe-canhang-sqd-305b/>
- [2] [https://www.diodes.com/assets/Datasheets/NE555\\_SA555\\_NA555.pdf](https://www.diodes.com/assets/Datasheets/NE555_SA555_NA555.pdf)
- [3] [https://www.electronics-tutorials.ws/waveforms/555\\_oscillator.html](https://www.electronics-tutorials.ws/waveforms/555_oscillator.html)
- [4] <https://elonics.org/police-siren-circuit-using-555-ic/>

THANK YOU