

**ĐIỆN TỬ CƠ BẢN**

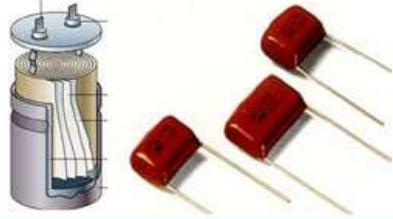
# Tụ điện là gì? Đặc tính của tụ điện trong mạch điện tử

POSTED ON 22/10/2021 BY KHUÊ NGUYỄN

22  
Th10

## Điện Tử - Mạch Điện

### Tụ điện (Capacitor)

**Khuê Nguyễn Creator**

# Tụ điện là gì? Đặc tính của tụ điện trong mạch điện tử

Trong bài này chúng ta sẽ cùng tìm hiểu tụ điện, cấu tạo, nguyên lý hoạt động, các đặc tính của tụ điện và ứng dụng của nó trong các mạch điện tử hiện nay. Đây là những kiến thức căn bản, các bạn bắt buộc phải có khi **học điện tử** hay **lập trình nhúng**.

Bài 2 trong Serie Điện tử cơ bản từ A tới Z



## Mục Lục

1. Tụ điện là gì?
2. Lịch sử ra đời của tụ điện
3. Cấu tạo của tụ điện
4. Phân loại, hình dáng
  - 4.1. Phân loại theo chất điện môi và vỏ
    - 4.1.1. Tụ hóa
    - 4.1.2. Tụ gốm
    - 4.1.3. Tụ mica
  - 4.2. Phân loại theo cực
  - 4.3. Phân loại theo điện áp
  - 4.4. Các tụ đặc biệt
5. Ký hiệu, đơn vị và các tham số cơ bản
  - 5.1. Điện dung của tụ điện – C
  - 5.2. Dung kháng của tụ điện – Zc
  - 5.3. Dung sai của tụ điện
  - 5.4. Điện áp làm việc
  - 5.5. Hệ số nhiệt của tụ điện
6. Nguyên lý nạp xả của tụ điện
7. Các kiểu mắc tụ điện
  - 7.1. Mắc tụ điện nối tiếp
  - 7.2. Mắc tụ điện song song
8. Ứng dụng của tụ điện
  - 8.1. Làm nguồn cấp tức thời cho các linh kiện
  - 8.2. Lọc nguồn, ổn áp
  - 8.3. Nối tầng khuếch đại
9. Kiểm tra tụ điện
  - 9.1. Đo tụ hóa
  - 9.2. Đo tụ gốm, tụ giấy
10. Kết
  - 10.1. Related posts:

# Tụ điện là gì?

Tụ điện là một loại *linh kiện điện tử* thụ động, là một hệ hai vật dẫn và ngăn cách nhau bởi một lớp cách điện. Khi có chênh lệch điện thế tại hai bề mặt, tại các bề mặt sẽ xuất hiện điện tích cùng điện lượng nhưng trái dấu.

Sự tích tụ của điện tích trên hai bề mặt tạo ra khả năng tích trữ năng lượng điện trường của tụ điện.

Bạn cứ tưởng tượng tụ điện là các bình chứa nước, chúng sẽ được nạp khi cho nước vào và được xả khi lấy nước ra.

## Lịch sử ra đời của tụ điện

Vào tháng 10 năm 1745, Ewald Georg von Kleist ở Pomerania nước Đức, phát hiện ra điện tích có thể được lưu trữ bằng cách nối máy phát tĩnh điện cao áp với một đoạn dây qua một bình thủy tinh chứa nước.

Tay của Von Kleist và nước đóng vai trò là chất dẫn điện, và bình thủy tinh là chất cách điện (mặc dù các chi tiết ở thời điểm đó được xác nhận là miêu tả chưa đúng). Von Kleist phát hiện thấy khi chạm tay vào dây dẫn thì phát ra một tia lửa điện lớn và sau đó ông cảm thấy rất đau, đau hơn cả khi chạm tay vào máy phát tĩnh điện.



*Bốn bình tích điện Leyden ở  
Bảo tàng Boerhaave,  
Leiden, Hà Lan*

Sau đó một năm, nhà vật lý người Hà Lan Pieter van Musschenbroek làm việc tại đại học Leiden, phát minh ra một bình tích điện tương tự, được đặt tên là bình Leyden.

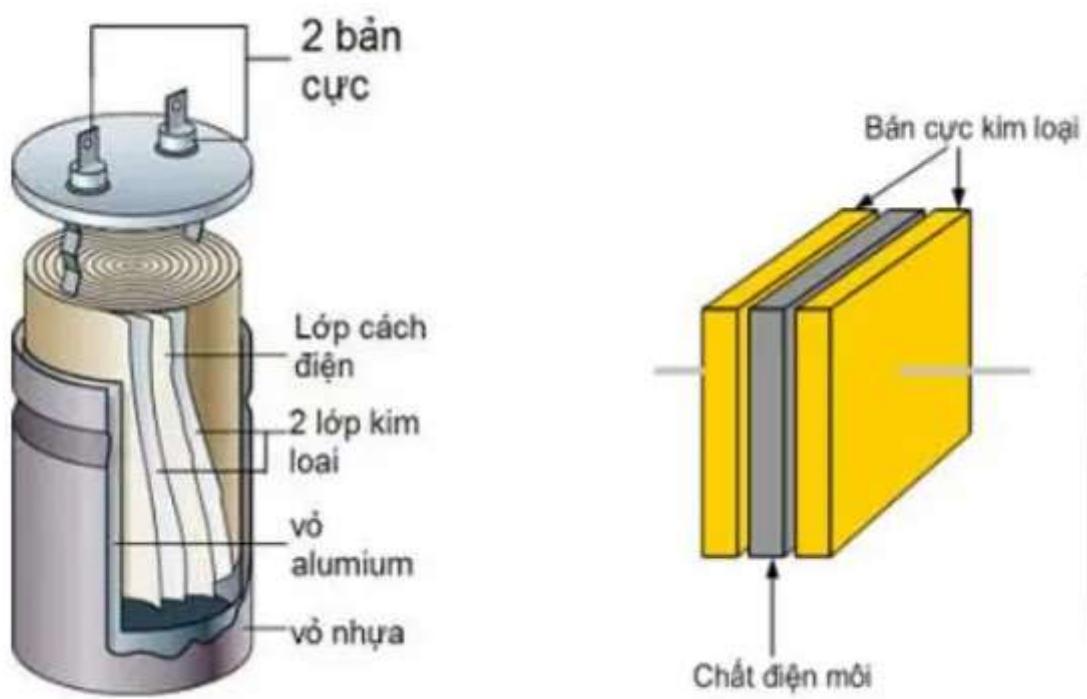
Sau đó Daniel Gralath là người đầu tiên kết hợp nhiều bình tích điện song song với nhau thành một quả “pin” để tăng dung lượng lưu trữ. Benjamin Franklin điều tra chiếc bình Leyden và đi đến kết luận rằng điện tích đã được lưu trữ trên chiếc bình thủy tinh, không phải ở trong nước như những người khác đã giả định. Từ đó, thuật ngữ “battery” hay tiếng việt gọi là “pin” được thông qua.

Sau đó, nước được thay bằng các dung dịch hóa điện, bên trong và bên ngoài bình layden được phủ bằng lá kim loại. Để lại một khoảng trống ở miệng để tránh tia lửa điện giữa các lá. Bình layden là bình tích điện đầu tiên có điện dung khoảng  $1,11 \text{ nF}$  (nano Fara).

Theo [wikipedia](#).

## Cấu tạo của tụ điện

- Cấu tạo của tụ điện gồm ít nhất hai dây dẫn điện (thường ở dạng tấm kim loại). Hai bề mặt này được đặt song song với nhau và được ngăn cách bởi một lớp điện môi (lớp cách điện).
- Điện môi sử dụng cho tụ là các chất không dẫn điện như: thủy tinh, giấy, gốm, mica, giấy tẩm hóa chất, màng nhựa hoặc không khí. Các điện môi này không dẫn điện nhằm tăng khả năng tích trữ năng lượng điện của tụ.

*Cấu tạo của tụ điện*

## Phân loại, hình dáng

### Phân loại theo chất điện môi và vỏ

Tùy thuộc vào chất liệu cách điện ở giữa hai bản cực thì tụ điện cũng có tên gọi tương ứng. Ví dụ như: nếu lớp cách điện là không khí ta có tụ không khí; lớp cách điện là giấy thì ta có tụ giấy, còn là gốm thì ta có tụ gốm và nếu là lớp hóa chất thì cho ta tụ hóa.

Dưới đây là một vài loại tụ điện chính:

### Tụ hóa

- Luôn có hình trụ, có một chân dài và một chân ngắn để xác định hai cực của tụ
- Trị số được ghi trực tiếp trên thân tụ hóa.
- Có phân cực dương – âm: anode (+) được làm bằng kim loại đặc biệt xử lý bề mặt để tạo lớp oxit cách điện. Sau đó chất điện phân rắn hoặc không rắn được phủ lên mặt lớp oxit để tạo ra cathode (-).

- Lớp cách điện làm bằng hóa chất.
- Có điện dung lớn: từ 0,47  $\mu\text{F}$  đến 4700  $\mu\text{F}$

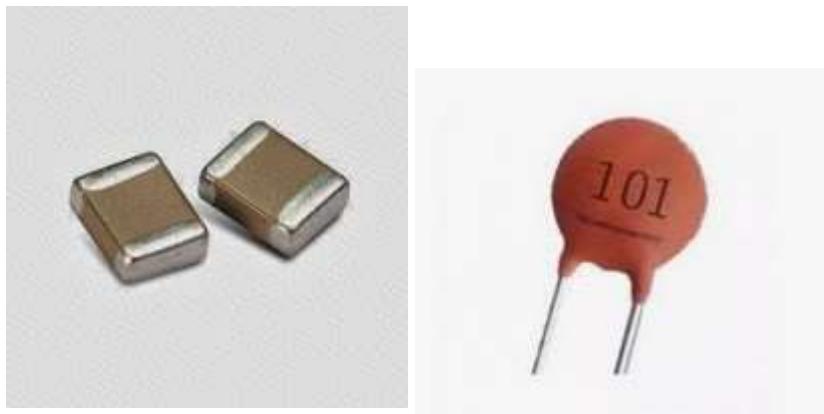


## Tụ gốm

Tụ gốm là một tụ điện có giá trị cố định, trong đó vật liệu gốm là chất điện môi. Nó được chế tạo từ hai hoặc nhiều lớp gốm sứ xen kẽ và một lớp kim loại hoạt động như các điện cực.

- Có hình dẹt, có độ dài hai chân bằng nhau.
- Không phân cực âm dương.
- Lớp cách điện bằng gốm
- Có điện dung thường khá nhỏ từ 0,47  $\mu\text{F}$  trở xuống
- Trị số được ký hiệu trên thân bằng ba số.

Tụ gốm cũng chia thành 2 loại là cắm và dán. Là linh kiện được sử dụng rất nhiều trong các bo mạch hiện nay.



Cách đọc giá trị:

- Lấy 2 chữ số đầu nhân với  $\times$  là số thứ 3 (đơn vị là: pF)
- Ví dụ: 101 là  $10 \times 10^1 = 100$ pF
- Khi trên tụ có các chữ K, J, M, ... ở cuối thì các chữ đó chỉ là ký hiệu của sai số J = 5%, K = 10%, M = 20%.

## Tụ mica

Tụ Mica màng mỏng cấu tạo với các lớp điện môi là mica nhân tạo hay nhựa có cấu tạo màng mỏng (thin film) như Mylar, Polycarbonate, Polyester, Polystyrene (ổn định nhiệt 150 ppm / C).

Tụ điện mica chủ yếu được sử dụng trong các ứng dụng cần độ chính xác cao và điện dung thấp thay đổi theo thời gian. Loại tụ điện này có thể hoạt động hiệu quả ở tần số cao.

### Ưu điểm của tụ mica

- Điện dung ổn định
- Hoạt động ở nhiệt độ cao
- Chịu được ở điện áp rất cao
- Tốn hao thấp
- Chính xác cao

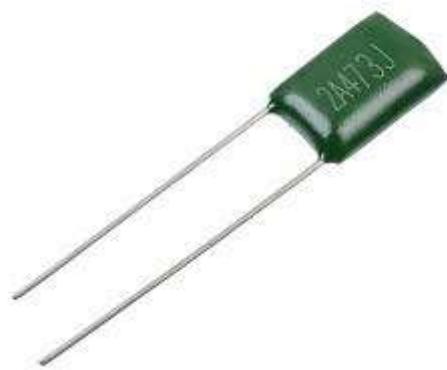
- Điện môi cung cấp cách điện tốt

### Cách đọc giá trị tụ Mica

Phần đầu chỉ mức điện áp:

- 1H = 50V.
- 2A = 100V.
- 2D = 200V.
- 2E = 250V.
- 2G = 400V.

Phần sau ghi giá trị, đọc tương tự như tụ gốm.



*tụ mica*

### Tụ nhôm

**Tụ nhôm** hay *tụ hóa nhôm*, là một loại *tụ hóa* có anode (+) bằng lá nhôm, với bề mặt được oxy hóa làm lớp điện môi mỏng, và chất điện phân được phủ lên lớp oxyt làm cathode (-).

Lá nhôm làm anode được khắc và oxy hóa bề mặt thành lớp mỏng làm điện môi. Chất điện phân được phủ lên lớp oxyt làm cathode.

*Tụ hóa nhôm* được chia thành ba phân họ theo loại chất điện phân:

- Tụ nhôm ướt (chất lỏng)
- Tụ nhôm điôxit mangan rắn
- Tụ nhôm polyme rắn

Tụ nhôm thường được dùng để thay thế tụ hóa trong các mạch SMD (Dán), vì điện dung lớn và tính ổn định cao. Nhược điểm là giá thành sẽ cao hơn tụ hóa.



*Tụ nhôm*

## Phân loại theo cực

Tụ điện chia thành 2 loại phân cực và không phân cực:

- Tụ phân cực: Cần nối đúng chân + – vào nguồn điện, nếu đấu ngược sẽ hỏng hoặc nổ tụ, nhóm này gồm có tụ hóa, tụ nhôm, tụ tantalum..

- Tụ không phân cực: 2 chân có tác dụng như nhau, nhóm này gồm tụ gốm, tụ mica,....

## Phân loại theo điện áp

Các loại tụ bình thường sẽ có điện áp làm việc thấp khoảng và trăm V trở xuống. Các loại tụ có điện áp làm việc cao đến kV sẽ được xếp vào tụ cao áp. Chúng có lớp điện môi đặc biệt, có thể chống đánh thủng bởi điện cao áp.

## Các tụ đặc biệt

- Tụ xoay (tụ điện có trị số biến đổi) có thể thay đổi giá trị điện dung, thường được sử dụng trong kỹ thuật Radio để thay đổi tần số cộng hưởng khi ta dò đài (kênh tần số).
- Tụ Lithiumion (siêu tụ điện): là tụ phân cực, có năng lượng cực cao dùng để tích điện một chiều

## Ký hiệu, đơn vị và các tham số cơ bản

Ký hiệu: C (viết tắt của Capacitor)

Đơn vị: là Fara (F)

Trong đó :

$$1F = 10^6 \text{ MicroFara} (\mu F) = 10^9 \text{ Nano Fara} (nF) = 10^{12} \text{ Pico Fara} (pF)$$

$$1kF = 1nF$$

$$1k nF = 1 \mu F$$

## Điện dung của tụ điện – C

Để đặc trưng cho khả năng tích trữ năng lượng điện trên hai bản cực của tụ điện, người ta đưa ra khái niệm là điện dung của tụ điện. Nó được xác định bằng thương số của điện tích của tụ điện và hiệu điện thế giữa hai bản tụ của nó.

$$C = \frac{Q}{U} = \frac{\epsilon_r \epsilon_0 \cdot S}{d}$$

Trong đó:

- Đơn vị đo C: F,  $\mu$ F, nF, pF ...
- $\epsilon_r$  – hằng số điện môi của chất điện môi
- $\epsilon$  – hằng số điện môi của không khí hay chân không
- S – diện tích hữu dụng của bản cực [ $m^2$ ];
- d – khoảng cách giữa 2 bản cực [m]

## Dung kháng của tụ điện – $Z_c$

Dung kháng là đại lượng đặc trưng cho sức cản trở dòng điện xoay chiều của tụ điện. Nó có tên gọi là dung kháng chứ không phải là trở kháng vì người ta muốn phân biệt với điện trở thông thường. Tức là điện trở của **tụ điện** trong tín hiệu xoay chiều.

Dung kháng của tụ điện trong tín hiệu xoay chiều được tính theo công thức sau:

$$Z_c = 1/wc = 1/2 * \pi f c$$

Như vậy, dung kháng của tụ điện sẽ phụ thuộc vào tần số của tín hiệu cũng như là giá trị điện dung của con tụ điện.

Khi giá trị điện dung của con tụ điện càng lớn thì  $Z_c$  càng nhỏ. Tức là tụ điện có giá trị điện dung càng lớn thì cho phép dẫn dòng điện xoay chiều càng nhiều.

Tương tự như thế, khi tần số của tín hiệu càng cao thì  $Z_c$  càng nhỏ, có nghĩa là dòng điện chạy qua đoạn mạch càng lớn.

## Dung sai của tụ điện

Là tham số chỉ độ chính xác của trị số dung lượng thực tế so với trị số danh định của nó

Dung sai của tụ điện được tính bằng công thức:

$$\frac{C_{t.t} - C_{d.d}}{C_{d.d}} \cdot 100\%$$

## Điện áp làm việc

Ta thấy trên thân tụ điện, giá trị điện áp được ghi sau giá trị điện dung, đây chính là giá trị điện áp cực đại mà tụ điện có thể chịu được, quá điện áp này tụ sẽ bị nổ.

Trong thực tế, chúng ta thường lắp tụ điện có giá trị điện áp MAX cao gấp khoảng 1,4 lần.

Ví dụ: mạch điện 12 V thì ta phải nắp tụ điện có giá trị là 16 V, mạch 24V thì phải lắp tụ 40 V ,...

## Hệ số nhiệt của tụ điện

Mỗi một loại tụ điện chịu một ảnh hưởng với khoảng nhiệt độ do nhà sản xuất xác định.

Khoảng nhiệt độ tiêu chuẩn thường từ:

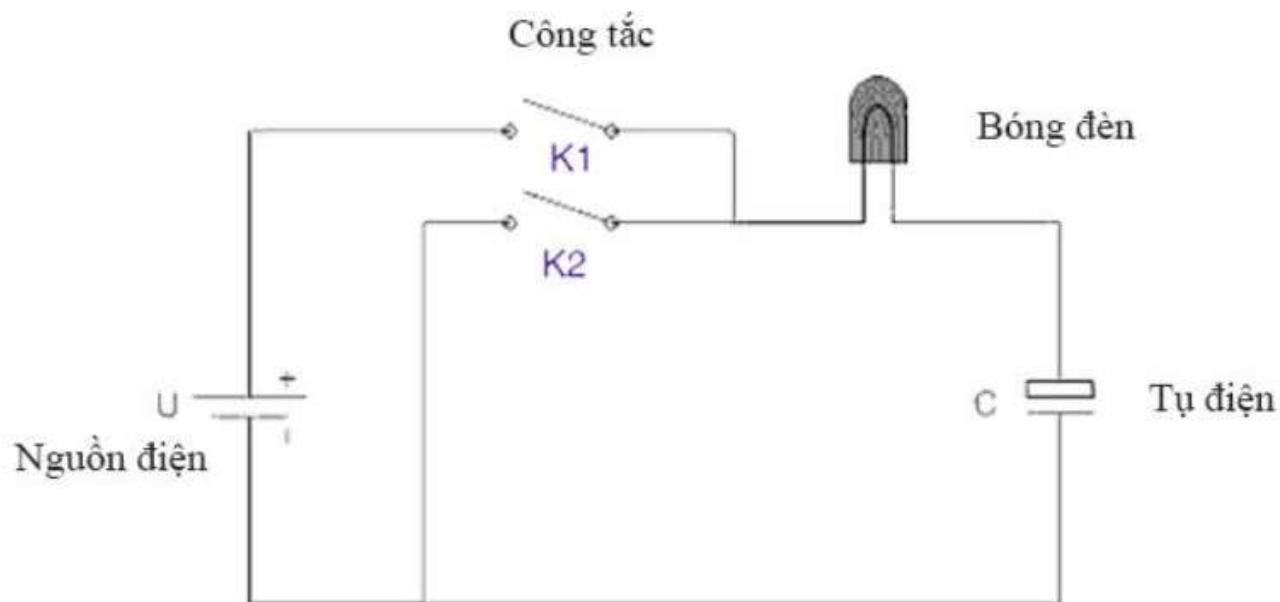
- -200C đến +650C
- -400C đến +650C
- -550C đến +1250C

## Nguyên lý nạp xả của tụ điện

Nguyên lý nạp xả của tụ điện được hiểu là khả năng tích trữ năng lượng điện như một ắc qui nhỏ dưới dạng năng lượng điện trường. Nó lưu trữ hiệu quả các

electron và phóng ra các điện tích này để tạo ra dòng điện. Nhưng điểm khác biệt lớn của tụ điện với ắc qui là *tụ điện không có khả năng sinh ra các điện tích electron*.

→ nhờ tính chất này mà tụ điện có khả năng dẫn điện xoay chiều.



### Sơ đồ tụ điện trong mạch

Một ví dụ đơn giản như sau:

- Khi công tắc K1 đóng, tụ điện sẽ tiến hành nạp điện. Dòng điện từ nguồn U đi qua bóng đèn để nạp vào tụ. Dòng nạp này làm bóng đèn sáng. Khi tụ nạp đầy, dòng điện nạp giảm bằng 0 và bóng đèn sẽ tắt.
- Tụ phóng điện, khi tụ đã nạp đầy thì công tắc K1 sẽ mở, công tắc K2 đóng thì dòng điện từ cực dương (+) từ tụ sẽ phóng qua bóng đèn và về cực âm (-) làm bóng đèn lóe sáng. Khi tụ phóng hết điện thì bóng đèn sẽ tắt
- Nếu điện áp của hai bản mạch không thay đổi đột ngột mà biến thiên theo thời gian mà ta cảm nhận hoặc xả tụ rất dễ gây ra hiện tượng nổ có tia lửa điện do dòng điện tăng vọt.
- Nếu như giá trị điện dung của tụ điện càng lớn thì quá trình nạp xả sẽ càng lâu.

# Các kiểu mắc tụ điện

## Mắc tụ điện nối tiếp

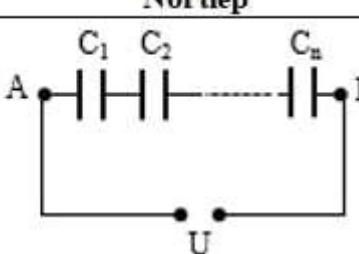
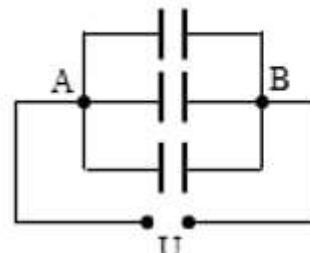
Khi mắc nối tiếp thì điện áp chịu đựng của tụ tương đương bằng tổng điện áp của các tụ cộng lại:

Note: mắc nối tiếp các tụ điện, nếu là các tụ hóa cần chú ý chiều của tụ điện, cực âm tụ trước phải nối với cực dương tụ sau như sơ đồ dưới:

## Mắc tụ điện song song

Các tụ điện mắc song song thì có điện dung tương đương bằng tổng điện dung của các tụ cộng lại:

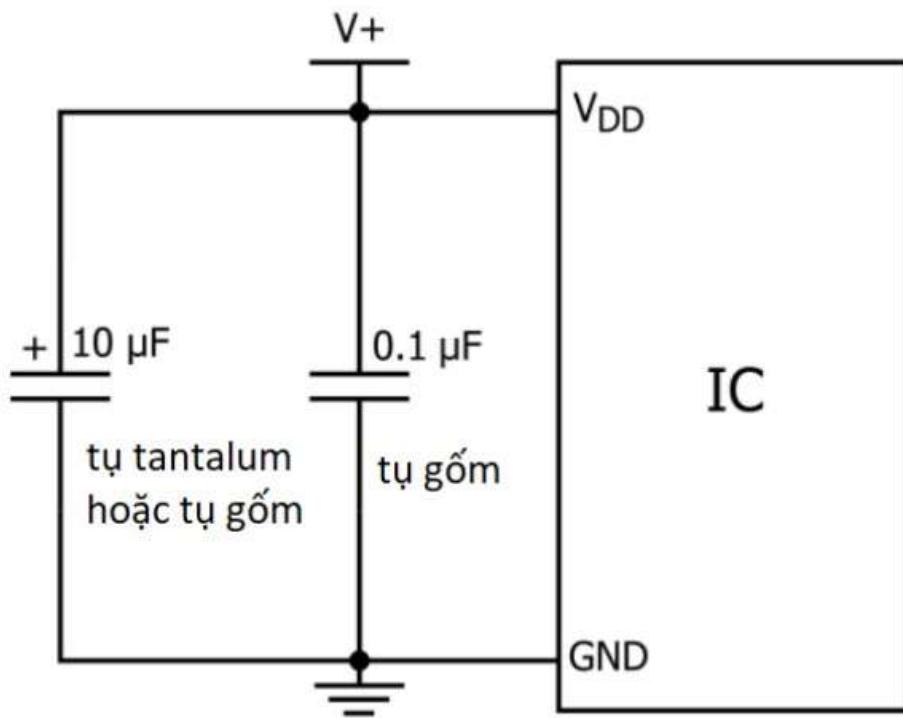
Điện áp chịu đựng của tụ điện tương đương bằng điện áp của tụ có điện áp thấp nhất.

Nối tiếp	Song song
	
$\frac{1}{C_b} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots$	$C_b = C_1 + C_2 + C_3$
$U_b = U_1 + U_2 + U_3 + \dots$	$U_b = U_1 = U_2 = U_3$
$Q_b = Q_1 = Q_2 = Q_3 = \dots$	$Q_b = Q_1 + Q_2 + Q_3$

# Ứng dụng của tụ điện

## Làm nguồn cấp tức thời cho các linh kiện

Khả năng lưu trữ dòng điện được ứng dụng nhiều nhất, với tốc độ nạp/xả nhanh giúp cung cấp điện cho các khối 1 cách tức thời. Trong các mạch nhúng tụ điện thường được sử dụng để cung cấp đủ điện áp cho từng khối (tụ decoupling)



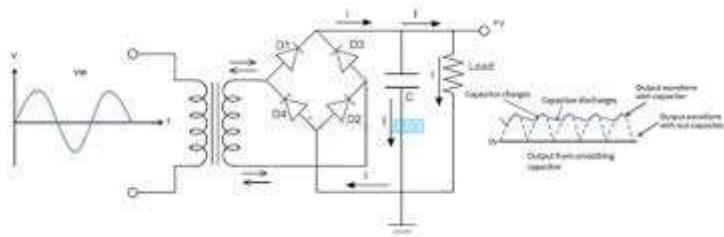
*Mạch tụ decoupling*

## Lọc nguồn, ổn áp

Tụ điện là linh kiện không thể thiếu trong các mạch nguồn, đặc biệt trong các bộ amplы phát nhạc, luôn phải sử dụng rất nhiều tụ hóa có điện dung lớn để cung cấp cho khối công suất.

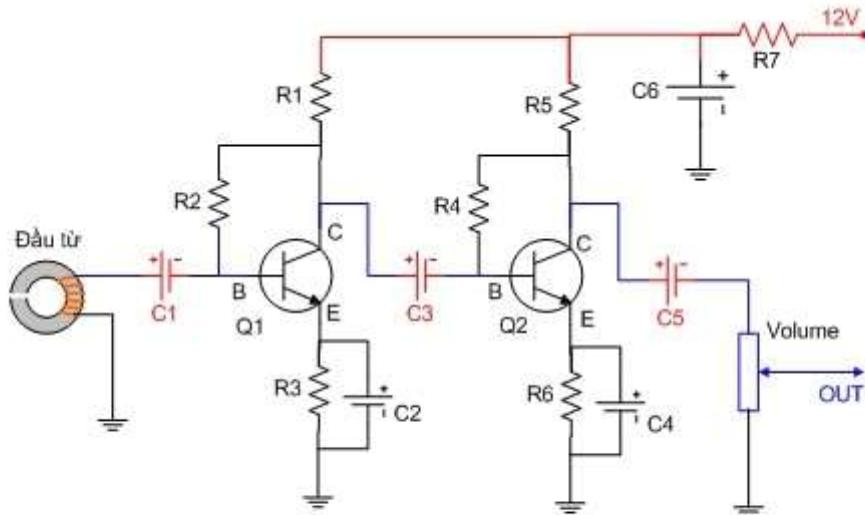
Đặc tính nạp xả sẽ bù lại phần năng lượng tiêu hao khi mạch hoạt động, hoặc sử dụng trong các mạch chỉnh lưu AC – DC dùng diode cầu

Tụ điện có đặc tính ngăn cản dòng điện 1 chiều đi qua và cho dòng xoay chiều đi qua. Tần số càng cao thì dung kháng càng nhỏ. Vì vậy chúng thường được sử dụng trong các mạch nguồn, có tác dụng lọc điện áp cao tần hay các xung kim.



## Nối tầng khuếch đại

Đặc tính ngăn điện áp 1 chiều còn có ứng dụng trong việc nối tầng khuếch đại trong các mạch Amply. Chỉ cho tín hiệu xoay chiều (âm thanh) đi qua, cản lại hết các tác nhân 1 chiều (sẽ làm cho loa bị ù, rè).



Mạch khuếch đại đầu từ - có hai tầng khuếch  
đại được ghép với nhau qua tụ điện.

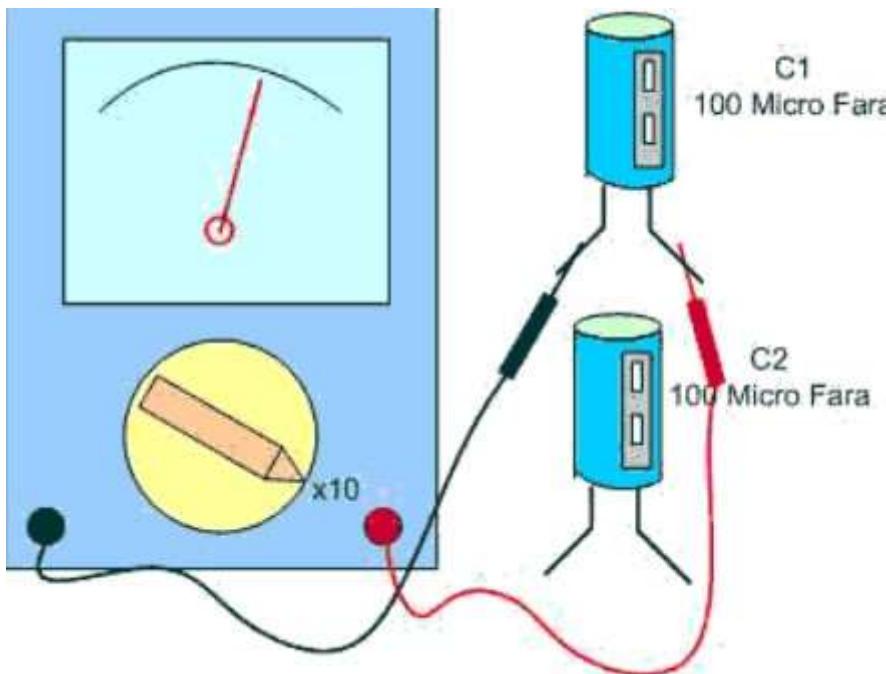
## Kiểm tra tụ điện

Thao tác kiểm tra tụ điện là thao thao tác quan trọng giúp bạn nhận biết được tụ điện có hỏng hoặc chập điện hay không, để giữ an toàn cho người sử dụng.

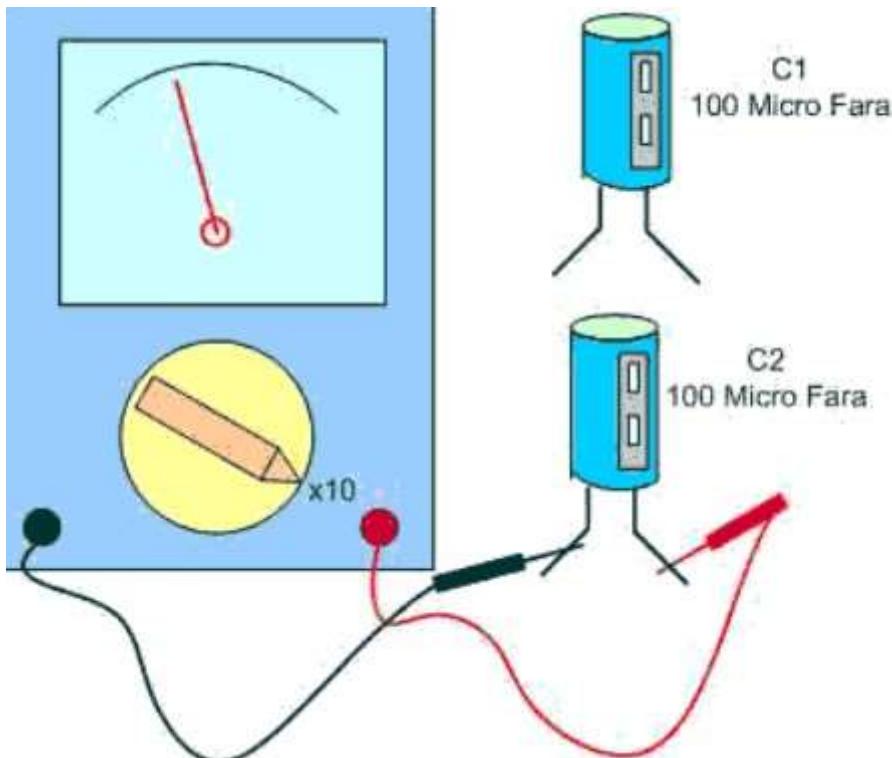
Thao tác kiểm tra tụ điện là thao thao tác quan trọng giúp bạn nhận biết được tụ điện có hỏng hoặc chập điện hay không, để giữ an toàn cho người sử dụng.

## Đo tụ hóa

Thường hỏng ở dạng giảm điện dung (khô hóa chất bên trong lớp điện môi). Để kiểm tra tụ hóa, ta thường so sánh độ phỏng nạp các tụ với một tụ khác còn tốt có cùng điện dung. Dưới đây là hình ảnh minh họa các bước kiểm tra tụ hóa.



Tụ C1 còn tốt



Tụ C2 bị khô

- Ta kiểm tra tụ hóa có trị số  $100 \mu\text{F}$  có bị giảm điện dung hay không, ta dùng tụ C1 còn mới có cùng điện dung và đo so sánh.

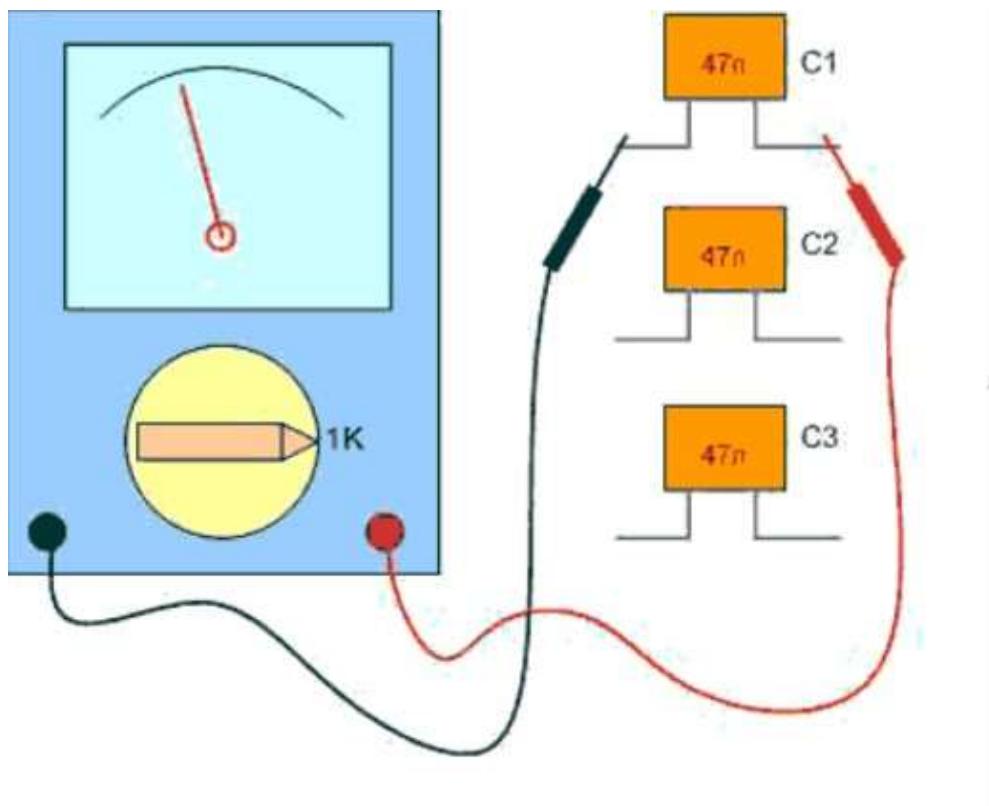
- Để đồng hồ ở thang từ  $\times 1\Omega$  đến  $\times 100\Omega$  (điện dung càng lớn để thang càng thấp)
- Đo vào hai tụ và so sánh phỏng nạp, khi đo ta đảo chiều que đo vài lần.
- Nếu hai tụ phỏng nạp bằng nhau là tụ cần kiểm tra còn tốt, ở trên tai thấy tụ phỏng nạp kém hơn do đó tụ đã bị khô.

Notes:

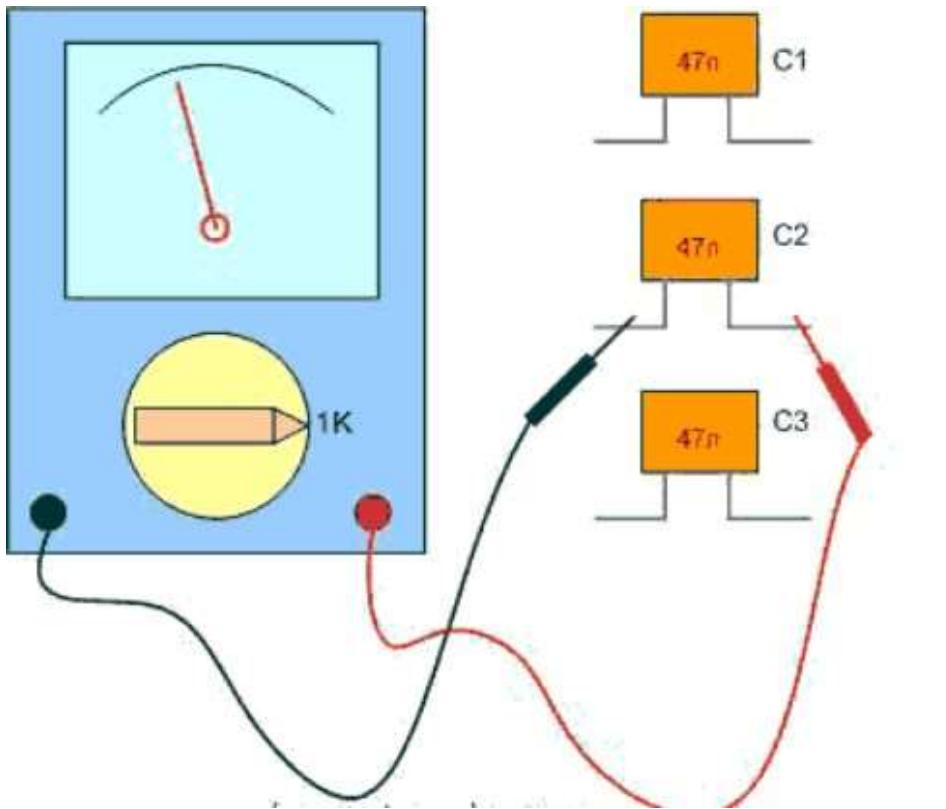
- Nếu kiểm tra tụ điện trực tiếp ở trên mạch ta cần nhả một chân tụ ra khỏi mạch, sau đó kiểm tra.
- Trường hợp kim lên mà không về là tụ đã bị dò.
- Thông thường, ta nhìn lớp nhôm trên đầu tụ: nếu còn sáng và phẳng thì là tụ tốt, còn nếu lớp nhôm bị gỉ, phồng thì tụ đã bị khô giảm điện dung.

## Đo tụ gỗm, tụ giấy

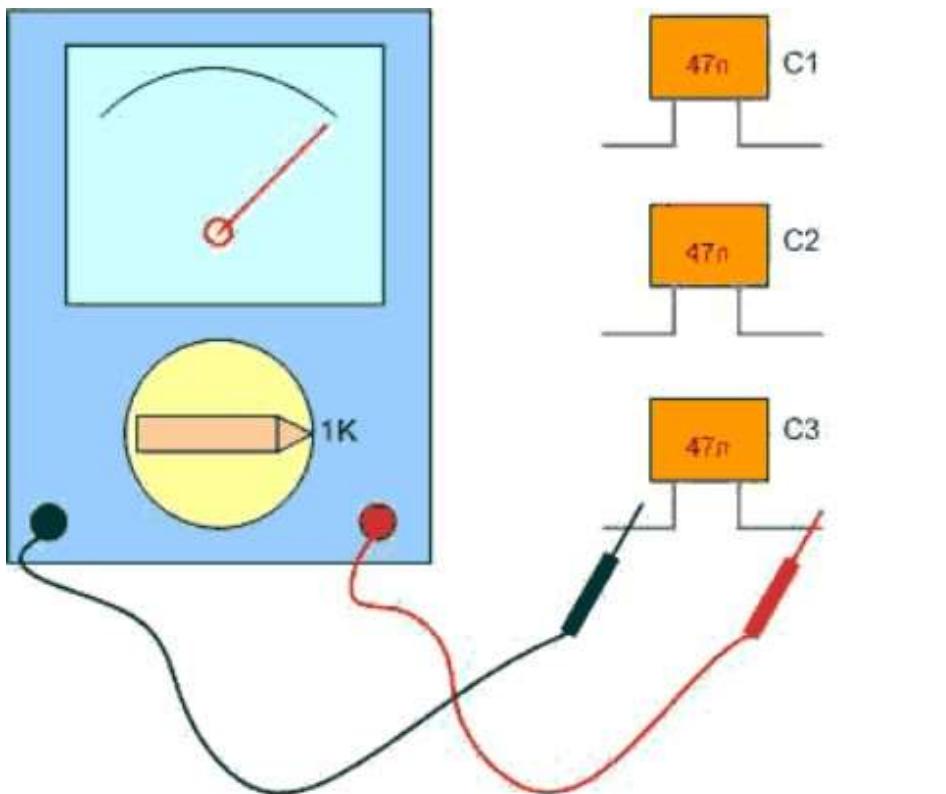
Thường hỏng ở dạng bị dò rỉ hoặc bị chập, để phát hiện. Chúng ta cùng xem ví dụ dưới đây:



Tụ C1 Kim phóng lên một chút rồi trở về vị trí cũ



Tụ C2 Kim phóng lên lưng chừng thang đo và dừng lại không  
trở về vị trí cũ nữa



*Kim phóng lên 0V và không trở về*

Như vậy, ta có thể kết luận:

- Tụ C1 là tụ tốt (lưu ý với các tụ điện nhỏ quá  $< 1 \text{ nF}$  thì tụ sẽ không phóng nạp).
- Tụ C2 là tụ bị dò.
- Tụ C3 là tụ bị chập.

## Kết

Cũng giống như **điện trở**, tụ điện là một linh kiện cực kì thông dụng, một **mạch điện tử** bắt buộc phải sử dụng tụ điện. Nó có nhiều công dụng trên mạch nhưng chủ yếu dùng để tích lũy năng lượng cho các khối hoạt động một cách ổn định nhất.

Nếu thấy có ích hãy chia sẻ bài viết và tham gia nhóm **Nghiện Lập Trình** để giao lưu và học hỏi nhé

5/5 - (2 bình chọn)

### Related Posts:

1. **Diode là gì? Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của diode**
2. **Điện trở là gì? Công thức tính toán và cách đọc giá trị**



**KHUÊ NGUYỄN**

Chỉ là người đam mê điện tử và lập trình. Làm được gì thì viết cho anh em xem thôi. :D

## 2 THOUGHTS ON “TỤ ĐIỆN LÀ GÌ? ĐẶC TÍNH CỦA TỤ ĐIỆN TRONG MẠCH ĐIỆN TỬ”



*phoneJone* says:

tại sao khi nối tiếp tụ hóa thì cực âm của tụ này nối vào cực dương của tụ kia  
ạ

19/07/2022 AT 11:51 CHIỀU

TRẢ LỜI



*Khuê Nguyễn* says:

Cũng giống như nối pin thôi bạn

28/07/2022 AT 11:40 CHIỀU

TRẢ LỜI

### Trả lời

Email của bạn sẽ không được hiển thị công khai. Các trường bắt buộc được đánh dấu \*

Bình luận \*

Tên \*

Email \*

## Trang web

PHẢN HỒI

## Fanpage

**Khuê Nguyễn Creator - Học Lập Trình Vi Điều Khiển**  
khoảng một tháng trước

Lý do thời gian gần đây mình không viết bài và làm thêm gì cả là đây 😊) Chính thức ra mắt sản phẩm định vị thông minh vTag.

Đây là một sản phẩm định vị đa năng với 3 công nghệ định vị WIFI, GPS, LBS kết hợp với sóng NB-IOT dành riêng cho các sản phẩm IOT.

Chỉ với 990.000đ chúng ta đã có thể có sản phẩm để:

- Định vị trẻ em, con cái... [Xem thêm](#)

## Bài viết khác

**Lập trình 8051 - AT89S52**

**Khuê Nguyễn Creator**



## Bài 1: Tổng quan về 8051 và chip AT89S51 - 52

### Tổng quan về 8051

8051 là một dòng chip nhập môn cho lập trình viên nhúng, chúng được sử...

[ĐỌC THÊM](#)

## Lập trình STM32 và CubeMX



Khuê Nguyễn Creator



## Lập trình STM32 HID Host giao tiếp với chuột và bàn phím

### Lập trình STM32 USB HID Host giao tiếp với chuột và bàn phím máy tính

Trong bài này chúng ta sẽ cùng học STM32 HID Host, biến STM32 giống như...

[ĐỌC THÊM](#)



## Lộ trình học lập trình nhúng từ A tới Z

Lập trình nhúng là một ngành có cơ hội nhưng cũng đòi hỏi nhiều kiến...

3 COMMENTS

[ĐỌC THÊM](#)

### Lập trình STM32 và CubeMX





### Khuê Nguyễn Creator



### Lập trình STM32F407 SDIO

Đọc thêm liên tiếp bài



## Lập trình STM32 SDIO đọc ghi dữ liệu vào thẻ nhớ SD card

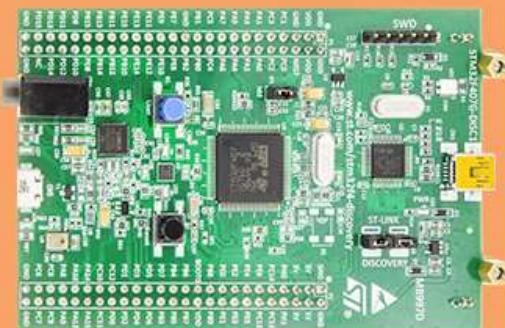
Trong bài này chúng ta cùng học cách lập trình STM32 SDIO, một chuẩn giao...

[ĐỌC THÊM](#)

## Lập trình STM32 và CubeMX



Khuê Nguyễn Creator



## Lập trình STM32F407 DAC chuyển đổi số sang tương tự

Lập trình STM32 DAC tạo sóng hình Sin trên KIT STM32F407 Discovery

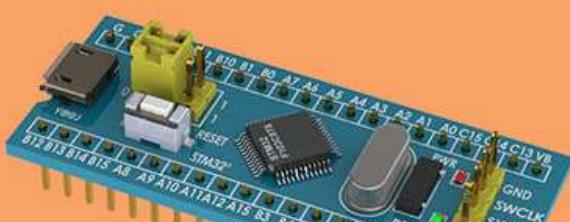
Trong bài này chúng ta sẽ cùng nhau tìm hiểu STM32 DAC với KIT STM32F407VE...

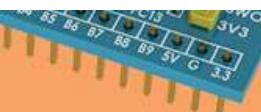
[ĐỌC THÊM](#)

## Lập trình STM32 và CubeMX



Khuê Nguyễn Creator





## Sử dụng hàm printf để in Log khi Debug trên STM32

Hướng dẫn sử dụng printf với STM32 Uart để in Log trên Keil C

Trong bài này chúng ta sẽ học cách retarget hàm printf của thư viện stdio...

3 COMMENTS

[ĐỌC THÊM](#)

## ESP32 và Platform IO



Khuê Nguyễn Creator



## Bài 9 WIFI: Lập trình ESP32 OTA nạp firmware trên Internet

Lập trình ESP32 FOTA nạp firmware qua mạng Internet với OTA Drive

Trong bài này chúng ta sẽ học cách sử dụng ESP32 FOTA (Firmware Over The...

4 COMMENTS

[ĐỌC THÊM](#)

# Lập trình Nuvoton



Khuê Nguyễn Creator

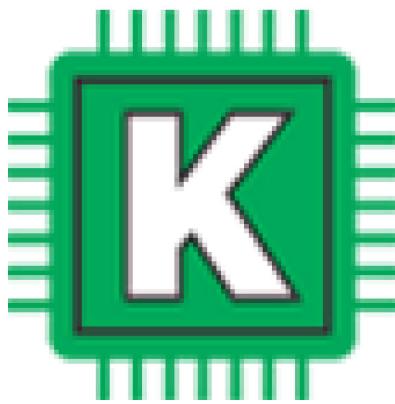


## Cài đặt SDC Complier và Code:Blocks IDE

Hướng dẫn cài đặt SDCC và Code:Blocks lập trình Nuvoton

Ở bài này chúng ta sẽ cài đặt các công cụ cần thiết cho việc...

[ĐỌC THÊM](#)



**KHUÊ NGUYỄN CREATOR**  
Chia sẻ đam mê

Blog này làm ra để lưu trữ tất cả những kiến thức, những câu chuyện của mình. Đôi khi là những ý tưởng nhất thời, đôi khi là các dự án tự mình làm. Chia sẻ cho người khác cũng là niềm vui của mình, kiến thức mỗi người là khác nhau, không hẳn quá cao siêu nhưng sẽ có lúc hữu dụng.

**DMCA PROTECTED**

## Liên Kết

Nhóm: Nghịen Lập Trình

Fanpage: Khuê Nguyên Creator

My Shop

## Thông Tin

Tác Giả

Chính Sách Bảo Mật



Copyright 2022 © Khuê Nguyễn