



Nội dung bài viết Hướng dẫn sau đây do TULA sưu tập từ ktbachkhoa @ vietfones.vn

Công ty TULA hy vọng tài liệu này hữu dụng cho Quý khách hàng, đối tác và mong nhận phải hồi, đóng góp để TULA ngày một mang lại giá trị mới tốt đẹp hơn.

(Vui lòng ghi rõ nguồn tin khi sử dụng tài liệu này TULA @ 23/3/2010)

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG MÁY HIỆN SÓNG (OSCILLOSCOPE)

Máy hiện sóng (Oscilloscope) là một dụng cụ đo trực quan trợ lực hữu ích cho anh em sửa chữa nghiên cứu điện tử, điện thoại, máy hiện sóng có khả năng hiển thị các dạng tín hiệu, xung lên màn hình một cách trực quan mà đồng hồ không thể hiển thị được, hơn nữa có những khu vực tín hiệu chỉ thể hiện dưới dạng xung, đồng hồ đo volt không thể phát hiện được ở đó có tồn tại hay không mà chỉ có máy hiện sóng mới thể hiện được, thực tế có rất nhiều loại máy hiện sóng:

- **Máy hiện sóng dùng đèn hình (CRT: Cathode Ray Tube)** loại này đèn hình dùng sợi đốt có tim, điện áp đốt khoảng 6V, loại này có cấu trúc kênh càng, thường là các đời máy cũ, tần số đo từ vài trăm KHz đến vài trăm MHz.

- **Máy hiện sóng dùng tinh thể lỏng (LCD: Liquid Crystal Display)**, máy có cấu trúc gọn nhẹ, hiện đại, có khả năng giao tiếp máy tính và in ra dạng sóng, tần số đo khoảng vài chục MHz đến vài trăm MHz. Hiện nay phổ biến loại LCD, tuy nhiên giá thành của máy còn khá cao.

I. CÔNG DỤNG CÁC NÚT CHỈNH TRÊN MÁY HIỆN SÓNG

1. **POWER**: Tắt mở nguồn cung cấp cho Oscilloscope (P.ON/P.OFF).
2. **INTENSITY**: Điều chỉnh độ sáng tia quét.
3. **TRACE ROTATION**: Chỉnh vệt sáng về vị trí nằm ngang (khi vệt sáng bị nghiêng).
4. **FOCUS**: Điều chỉnh độ nét của tia sáng.
5. **COMP. TEST** (Component Test): Dùng để kiểm tra linh kiện (tụ, điện trở...).
6. **COMP TEST JACK**: Dùng để nối mass khi thử.
7. **GND**: Mass của máy nối với sườn máy/linh kiện.
8. **CAL (2VPP)**: Cung cấp dạng sóng vuông chuẩn 2Vpp, tần số 1KHz dùng để kiểm tra độ chính xác về biên độ cũng như tần số của máy hiện sóng trước khi sử dụng, ngoài ra còn dùng để kiểm tra lại sự méo do đầu que đo (probe) gây ra. Tùy theo loại máy mà tần số và biên độ sóng vuông chuẩn đưa ra có thể khác nhau.
9. **BEAM FIND**: Ấn nút này, vệt sáng sẽ xuất hiện ở tâm màn hình không bị ảnh hưởng của các nút khác, mục đích dùng để định vị tia sáng.

Ở đây, chúng tôi hướng dẫn sử dụng loại máy hiện sóng hai tia.

* ĐIỀU CHỈNH KÊNH A (CHANNEL A)

10. *POSITION*: Dùng để điều chỉnh vị trí tia sáng của kênh A theo chiều dọc.
11. *1M Ω , 25PF (jack)*: Jack này dùng để cấp tín hiệu cho channel (A). Nó cũng là ngõ vào hàng ngang trong chế độ hoạt động X-Y.
12. *VOLTS/DIV = Volt/divider = điện áp/1 ô chia*.

Chỉnh từng nút để thay đổi độ cao của tín hiệu vào thích hợp cho việc đọc giá trị volt đỉnh – đỉnh (*Vpp Peak to Peak Voltage*) trên màn hình. Giá trị đọc trên một thang đo là *Vpp/ô chia*.

Thí dụ: *Volt/div = 2V* độ cao 1 ô tương đương với *2Vpp* của tín hiệu.

13. *VAR PULL X5 MAG*: (đồng trục với *Volt/div*) chỉnh liên tục để thay đổi độ cao của dạng tín hiệu trong giới hạn 1/3 trị số đặt bởi nút *Volt/div*. Khi vặn tối đa theo chiều kim đồng hồ. Độ cao dạng sóng sẽ đạt trị số được đặt bởi *Volt/div*.

Nếu kéo nút *VAR* thì chiều cao dạng tín hiệu sẽ lớn gấp 5 lần giá trị đọc, lúc này trị số thực là trị số hiển thị chia 5.

14. *AC-DC-GND*: Chọn chế độ quan sát tín hiệu.

+ *AC*: Quan sát dạng sóng mà không cần quan tâm thành phần *DC*.

+ *DC*: Dùng để đo mức *DC* của tín hiệu. Bật về vị trí này, dạng sóng không xuất hiện, chỉ xuất hiện đường sáng nằm ngang của thành phần *DC*.

+ *GND*: Ngõ vào tín hiệu nối mass không hiển thị được dạng tín hiệu trên màn hình.

* ĐIỀU CHỈNH KÊNH CH-B (CHANNEL B)

Đối với các nút sau, cách điều chỉnh tương tự kênh A:

15. *POSITION*
16. *1MHz 25PF*
17. *Volt/ Div*
18. *VAR Pull x5 mag*
19. *AC-GND-DC*

* CÁC NÚT ĐIỀU CHỈNH CHUNG CHO CẢ HAI KÊNH

20. *VERT MODE*: Khóa điện này có 4 vị trí
 - + *CHA*: Chỉ hiển thị kênh A.
 - + *CHB*: Chỉ hiển thị kênh B.
 - + *DUAL*: Hiển thị cho cả A và B.
 - + *ADD*: Cộng hai dạng sóng kênh A và kênh B lại với nhau (về biên độ) để cho ra dạng sóng tổng.
21. *TRIGGER LEVEL*: Cho phép hiển thị một ô chia tín hiệu đồng bộ với điểm bắt đầu của dạng sóng (chỉnh sai, hình bị trôi ngang).
22. *COUPLING*: Đặt chế độ kích khởi trong các trường hợp sau:

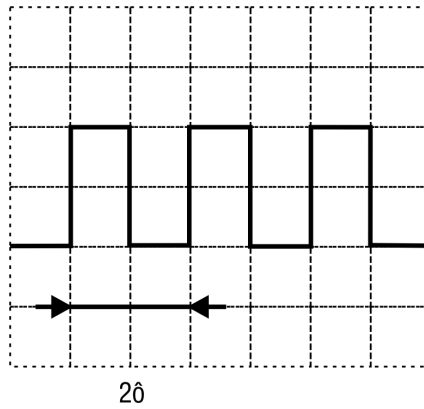
- + Auto: Mạch quét ngang tự động quét, chế độ này chỉ cho (phép) kích khởi các tín hiệu lớn hơn 100Hz. Đối với các tín hiệu nhỏ hơn 100Hz. Đối với các tín hiệu nhỏ hơn 100MHz hãy đặt ở chế độ normal.
 - + Normal: Chế độ kích khởi bình thường. Ở chế độ này khi mất tín hiệu kích khởi mạch quét ngang ngưng hoạt động tức mất vệt sáng trên màn hình.
 - + TV-V: Loại bỏ thành phần DC và xung đồng bộ tần số cao của tín hiệu hỗn hợp hình ảnh. Tần số kích khởi nhỏ hơn 1KHz.
 - + TV-H: Loại bỏ thành phần DC và xung đồng bộ tần số thấp của tín hiệu hỗn hợp hình ảnh. Dải tần hoạt động từ: 1KHz ÷ 100KHz.
23. *SOURCE*: Chọn nguồn tín hiệu kích khởi, nếu chọn sai, hình sẽ bị trôi.
- + CHA: Tín hiệu kênh A.
 - + CHB: Tín hiệu kênh B.
 - + LINE: Tần số điện nhà AC.
 - + EXT: Tín hiệu được cung cấp từ Jack EXT TRIGGER.
 - + EXT EXTENAL: Bên ngoài.
24. *HOLD OFF*
- Sử dụng nút điều chỉnh này trong trường hợp dạng sóng được tạo thành từ các tín hiệu lặp đi lặp lại và núm TRIGGER LEVEL không đủ để đạt được dạng sóng ổn định.
25. *PULL CHOP*: Ở chế độ này hai kênh A, B được hiển thị luân phiên xuất hiện với tần số khá cao làm cho ta cảm thấy dạng sóng là liên tục, chế độ này thích hợp với việc quan sát hai tín hiệu có tần số khá cao (> 1ms/div).
26. *EXT TRIGGER*: Jack nối với nguồn tín hiệu bên ngoài dùng để tạo kích khởi cho mạch quét ngang. Để sử dụng ngõ này bạn phải đặt nút SOURCE về vị trí EXT.
27. *POSITION*: Chỉnh vị trí ngang của tia sáng trên màn hình, nó cũng chỉnh vị trí X (ngang) trong chế độ X-Y.
- PULL X10 MAG: Khi kéo ra bề ngang của tia sáng được nới rộng gấp 10 lần.
28. *TIME/DIV* = Time/divider = thời gian quét / ô chia.
- Định thời gian quét tia sáng trên một ô chia. Khi đo tín hiệu có tần số càng cao phải đặt giá trị Time/div về giá trị càng nhỏ.
- Khi đặt giá trị Time/div về vị trí càng nhỏ bề rộng của tín hiệu càng rộng ra do đó nếu đặt Time/div về vị trí càng nhỏ (vượt quá giá trị cho phép) thì tín hiệu hiển thị trên màn hình sẽ biến thành lẫn sáng nằm ngang (vì vượt quá bề rộng màn hình).
29. *VAR*: Chỉnh bề rộng của tín hiệu hiển thị trên màn hình.
- Thí dụ: Khi hiển thị xung vuông có tần số 1KHz.

Chu kỳ của tín hiệu là: $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{1000} \text{ ms}$

- Nếu đặt Time/div = 0.5m/s

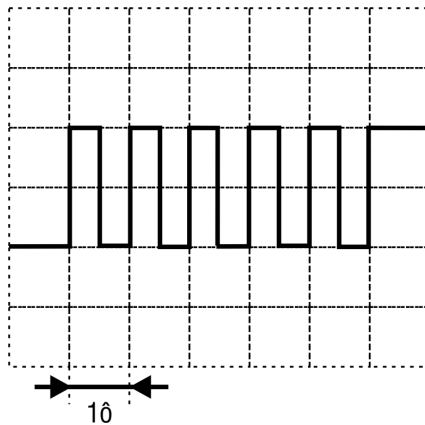
⇒ Số ô theo chiều ngang của 1T (chu kỳ) là:

$$\text{Số ô} = \frac{T}{\text{Time/div}} = \frac{1}{0.5} = 2 \text{ ô}$$

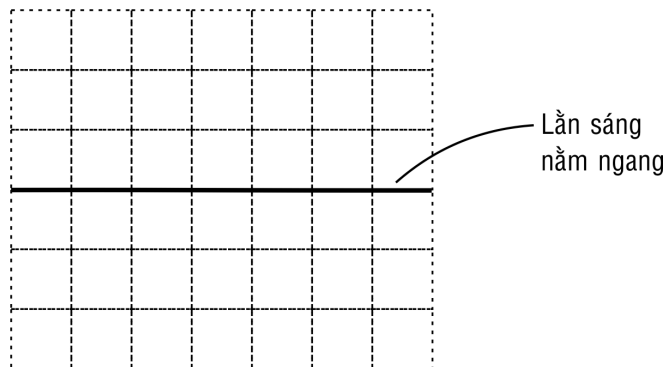


- Nếu đặt Time/div = 1ms

⇒ Số ô theo chiều ngang của 1 chu kỳ là 1 ô



- Nếu đặt Time/div = 1μs (quá nhỏ)



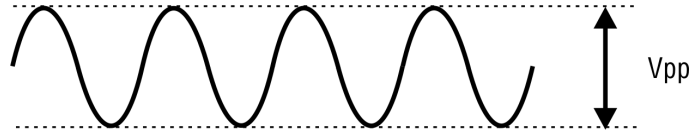
⇒ **Kết luận: Phải đặt giá trị Time/div về vị trí thích hợp.**

II. MỘT SỐ ỨNG DỤNG CỦA MÁY HIỆN SÓNG

1. Đo điện áp đỉnh đỉnh (Peak to Peak Voltage)

- Điện áp đỉnh đỉnh của tín hiệu (V_{pp}) là điện áp được tính từ đỉnh dưới đến đỉnh trên của tín hiệu.

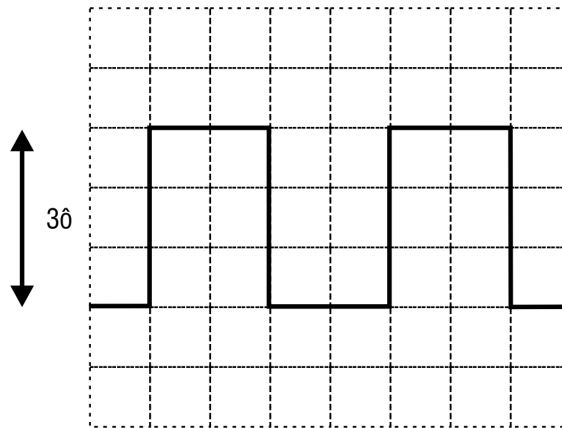
Thí dụ:



Thứ tự tính V_{pp} trên máy hiện sóng:

- Đọc giá trị Volt/div
- Đọc số ô theo chiều dọc
- $V_{pp} = \text{số ô theo chiều dọc} \times \text{Volt/Div}$

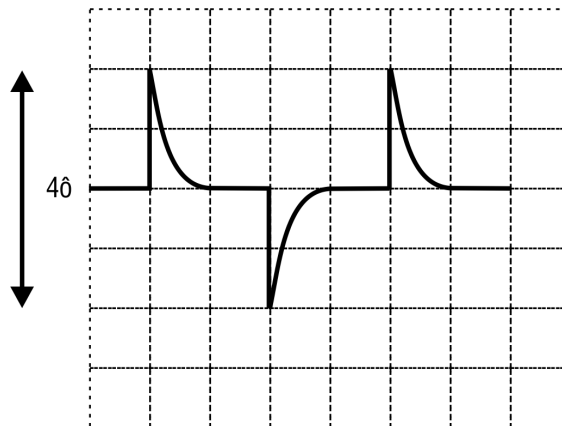
Thí dụ: a/ Tính điện áp đỉnh đỉnh (V_{pp}) của dạng sóng sau, giả sử ta đang đặt vị trí Volt/div = 50mv.



Theo hướng dẫn trên ta dễ dàng tính được:

$$V_{pp} = 3 \text{ ô} \times 50\text{mv} = 150\text{mV}$$

Thí dụ: b/ Tính V_{pp} của dạng sóng sau, biết vị trí Volt/div của máy hiện sóng đang được đặt ở vị trí: 0.5V.



Theo hướng dẫn trên ta dễ dàng tính được:

$$V_{pp} = 4 \times 0.5\text{V} = 2\text{V}$$

2. Tính chu kỳ (T) và tần số (f) của tín hiệu

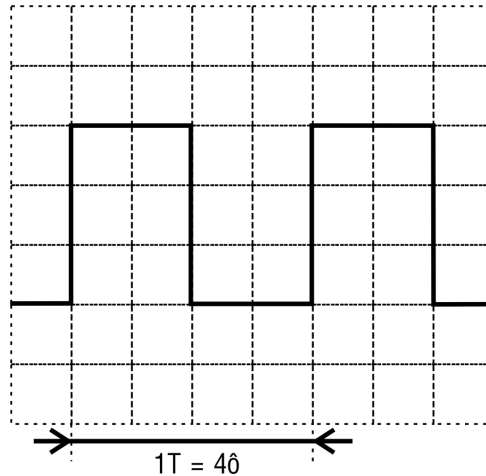
Thứ tự để tính chu kỳ, tần số của tín hiệu

- Đọc số Time/div.
- Đếm số ô theo chiều ngang 1 chu kỳ.
- Chu kỳ của tín hiệu: $T = \text{số ô}/1T \times \text{Time/div}$.

Bước 4. Tần số của tín hiệu $f = \frac{1}{T}$ nếu

$$\left\{ \begin{array}{l} T = s \Rightarrow f = \text{Hz} \\ T = \text{ms} \Rightarrow f = \text{KHz} \\ T = \mu\text{s} \Rightarrow f = \text{Hz} \end{array} \right.$$

Thí dụ: Khi đo trên máy hiện sóng, tín hiệu có dạng sóng như hình dưới đây, vị trí Time/div đang bật là 5ms, tính chu kỳ, tần số của tín hiệu.



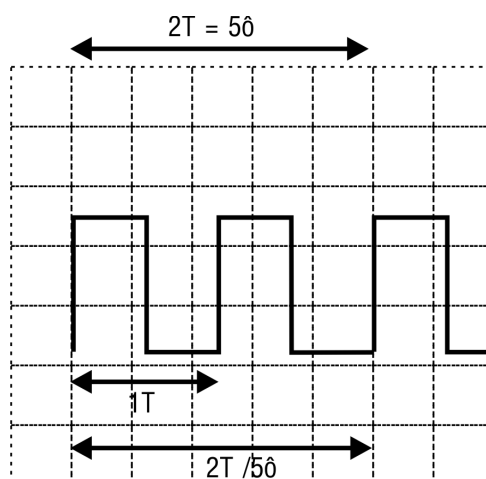
Biết Time/div = 5ms

$$\Rightarrow T = 4 \times 5 = 20\text{ms}$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{20} \text{ KHz} = 50\text{Hz}$$

Nếu số ô của một chu kỳ là số lẻ, số ô/1 chu kỳ được đếm sẽ không chính xác, do đó ta phải đếm chu kỳ tương ứng với số ô chẵn, sau đó lấy số chu kỳ chia cho số ô để biết được “số” ô trong một chu kỳ”.

Thí dụ:



- Biết Time/div = 2μs

Ta có 5ô \Rightarrow 2 chu kỳ

Do đó:

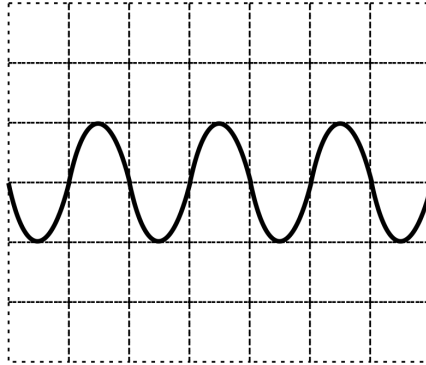
- Số ô/T = 5/2ô

- Chu kỳ $T = \frac{5}{2} \times 2\mu\text{s} = 5\mu\text{s}$ (số ô/1T \times time/div)

- Tần số của tín hiệu sẽ là: $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{5} \text{ MHz} = 200\text{KHz}$

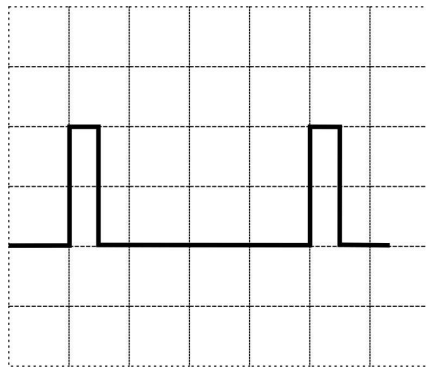
Bài tập: Tính chu kỳ, tần số các tín hiệu sau:

a/



Biết Time/div = 0.5ms

b/



Biết Time/div = 50 μ s

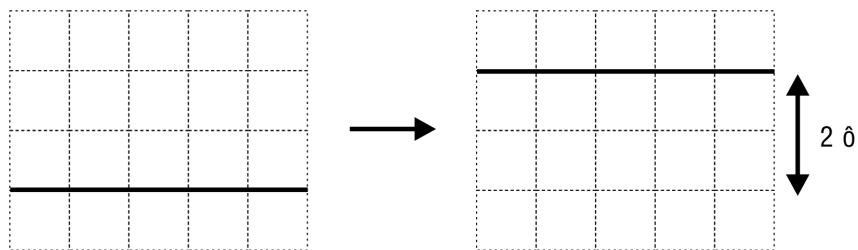
3. Tính điện áp DC của tín hiệu:

Thứ tự thực hiện tính điện áp DC của tín hiệu

Chỉnh tia sáng nằm ở tâm màn hình.

- Khi đo điện áp DC tia sáng bị dịch chuyển theo chiều dọc.
- Điện áp DC: $V_{DC} = \text{số ô dịch chuyển} \times \text{volt/div}$.

Thí dụ:



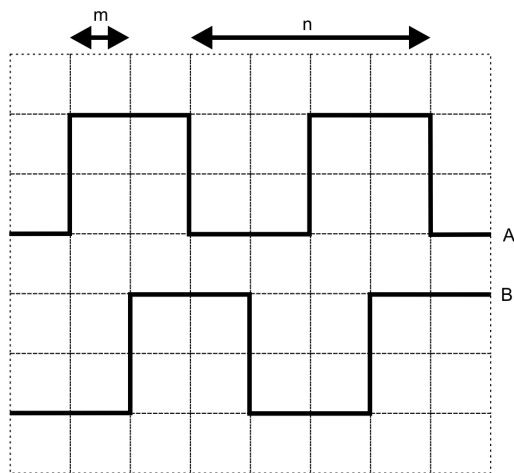
Biết Vol/div = 5V/ô $\Rightarrow V_{DC} = 2 \times 5 = 10 \text{ V}$

Điện áp DC của tín hiệu là 10V_{DC}

4. Đo độ lệch pha giữa hai tín hiệu:

- Bật máy về chế độ hiển thị 2 kênh.
- Độ lệch pha của tín hiệu:
 - + Tính số ô trên một chu kỳ (n)
 - + Tính số ô lệch nhau giữa 2 chu kỳ (m)
 - + Độ lệch pha: $\frac{360^0 \times m}{n}$

Thí dụ:



Time/div = 0.5ms, m = 1, n = 4

$$\Rightarrow \text{Độ lệch pha} = \frac{360^0 \times 1}{4} = 90^0$$

III. PHƯƠNG PHÁP CHUẨN LẠI MÁY HIỆN SÓNG

* Thực tế máy hiện sóng thường chỉnh sai, kết quả đo bị sai.

Trước khi sử dụng ta phải chuẩn lại máy để kết quả đo được đạt độ tin cậy cần thiết.

* Phương pháp: Dùng ngõ ra chuẩn (cal). Ví dụ trên máy Pintek là 2Vpp-1KHz.

- Chỉnh độ cao: Bật volt/div = 0.5V, vặn nút Pull x 5Mag (đồng trục với nút volt/div) sao cho bề cao của tín hiệu là 4 ô (do Vpp = 2V \Rightarrow số ô theo chiều cao =

$$\frac{2V_{pp}}{0.5} = 4\text{ô?}$$

- Chỉnh độ rộng:

Bật Time/div = 0.5ms

Xoay nút var sao cho bề rộng của một chu kỳ tín hiệu là 2 ô.

$$\left(\text{Số ô của một chu kỳ} = \frac{2\text{ô}}{0.5} = 4\right)$$

Kinh nghiệm: Với một máy hiện sóng tốt, nút VAR và PULL x 5Mag thường được chỉnh theo chiều kim đồng hồ về vị trí tối đa là có thể sử dụng chính xác.