

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

KHOA VẬT LÝ



Bùi Văn Thắng

XÂY DỰNG THIẾT BỊ ĐO ĐỘ LỆCH PHA CỦA TÍN HIỆU

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP HỆ ĐẠI HỌC CHÍNH QUY

Ngành : Vô tuyến điện tử

Lời cảm ơn

LỜI CẢM ƠN

Trong suốt thời gian học tập tại trường ĐH Khoa Học Tự Nhiên tôi đã được các thầy luôn quan tâm chỉ bảo và tạo mọi điều kiện thuận lợi nhất để tôi học tập. Với đề tài khóa luận “*Xây dựng thiết bị đo độ lệch pha của tín hiệu*” tôi đã có cơ hội vận dụng kiến thức cũng như được mở rộng vốn hiểu biết của mình để áp dụng cho công việc tương lai.

Để hoàn thành khóa luận, tôi đã được sự giúp đỡ rất nhiệt tình của các thầy cô, gia đình và bạn bè. Tôi xin bày tỏ lòng cảm ơn và lòng kính trọng tới tất cả các thầy và cá nhân đã tạo điều kiện giúp đỡ tôi trong suốt thời gian học tập và nghiên cứu.

Trước hết tôi xin được gửi lời cảm ơn sâu sắc tới thầy **Võ Lý Thanh Hà**, người đã trực tiếp hướng dẫn tôi trong suốt quá trình nghiên cứu và hoàn thành khóa luận tốt nghiệp này.

Cuối cùng, tôi xin gửi lời cảm ơn tới gia đình, người thân, bạn gái tôi đã động viên, chia sẻ, nhiệt tình giúp đỡ và ủng hộ tôi trong suốt quá trình học tập và nghiên cứu.

Mặc dù đã có nhiều cố gắng nhưng do còn nhiều hạn chế về mặt lý luận và thực tiễn nên khóa luận của tôi còn nhiều thiếu sót. Tôi rất mong được sự góp ý của thầy cô giáo và các bạn để khóa luận của tôi được hoàn thiện hơn.

Tôi xin chân thành cảm ơn!

*Hà Nội, ngày 25 tháng 05 năm
2011*

Sinh viên

Bùi Văn Thắng

Mở đầu

Trong thời kỳ công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước, Việt Nam rất chú trọng đến việc phát triển các lĩnh vực tự động hóa, công nghệ thông tin, điện tử viễn thông. Một trong những ngành rất được quan tâm và phát triển mạnh mẽ là vô tuyến điện tử, một ngành được đào tạo rất bài bản và chuyên sâu tại các trường đại học, các viện nghiên cứu trong cả nước. Trong thông tin liên lạc, điều khiển và đo đạc các tín hiệu cần độ chính xác rất cao. Các tín hiệu cần phải được phân tích và xử lý một cách chính xác để phục vụ các mục đích của con người. Từ xa xưa con người đã vận dụng việc nghe âm thanh của tiếng vỗ ngựa cách xa hàng trăm mét truyền trên mặt đất để xác định được khoảng cách từ nơi họ nghe tới vị trí có tiếng vỗ ngựa. Ngày nay các trung tâm khoa học đã chế tạo ra rất nhiều công cụ, máy móc để đo đạc được tín hiệu trong quá trình lan truyền để ứng dụng đo khoảng cách, địa hình và một số yếu tố khác rất chính xác. Tín hiệu được đo đạc không chỉ đơn thuần là tín hiệu âm thanh như xưa mà là nhiều loại tín hiệu như: dao động cơ học, tín hiệu điện... Con người đã rất thành công khi sử dụng các tín hiệu để thực hiện đo đạc, xác định vị trí trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Trong lĩnh vực đo đạc vị trí của vật trong một môi trường, đo khoảng cách, đo thời gian, đo độ lệch pha thì tín hiệu được sử dụng rất hiệu quả. Vậy tại sao sử dụng tín hiệu để đo đạc lại hiệu quả như thế? Trước tiên ta cần hiểu được tín hiệu là gì? Nguyên tắc để đo đạc bằng tín hiệu là thế nào? Tín hiệu phân tích theo chuỗi Fourier là có dạng hình sin, tín hiệu tổng hợp là bao gồm nhiều tín hiệu sin. Xét tín hiệu sin đơn gồm: pha, thời gian, biên độ, tần số. Khi mà tín hiệu truyền trong một môi trường nhất định thì các tính chất của tín hiệu đó sẽ thay đổi: pha, tần số, biên độ. Trường hợp tần số thay đổi thì pha luôn thay đổi, ta xét đến trường hợp mà tín hiệu truyền đi ngang qua một môi trường thì các tính chất sau thay đổi: pha thay đổi, biên độ thay đổi, tần số không đổi. Khi mà pha thay đổi thì ta sẽ xác định được khoảng cách từ nơi tín hiệu phát tới nơi tín hiệu nhận hay khoảng cách lan truyền của tín hiệu. Điều này đã được ứng dụng rất nhiều trong thực tế như đo độ sâu của biển, đo bề mặt của địa hình...

Vậy tại sao việc thay đổi pha lại giúp ta đo đạc được như thế? Liệu nó có chính xác không? Để xây dựng một thiết bị đo độ lệch pha đó ta làm thế nào? Đi tìm lời giải đáp cho những câu trả lời đó chính là ý tưởng và mục đích em viết khóa luận này.

Chương I: Tổng quan

1.1 Đặt vấn đề

Như ta đã biết, trong thực tế thì tín hiệu hợp là tín hiệu gồm nhiều tín hiệu đơn, các tín hiệu đơn đó có tính chất là như nhau và tín hiệu tổng hợp có cùng tính chất với tín hiệu đơn. Tín hiệu sin đơn có dạng:

$$S(t) = A \sin(\omega t + \varphi)$$

trong đó:

A là biên độ của tín hiệu,

ω là tần số góc ($\omega = 2\pi f$, f là tần số),

φ là pha của tín hiệu .

Ta xét trường hợp tín hiệu là tín hiệu sin đơn lan truyền trong một môi trường nhất định và được phản xạ trở lại thì pha sẽ thay đổi và tạo ra độ lệch pha giữa tín hiệu truyền và tín hiệu phản xạ.

Việc xác định được độ lệch pha này có ý nghĩa quan trọng, bởi pha có liên quan đến thời gian, chu kì, khi pha thay đổi thì các đại lượng trên cũng thay đổi. Khi mà các đại lượng trên thay đổi thì ta có thể xác định được tọa độ của tín hiệu, khoảng cách mà tín hiệu đã đi được.

Xét một bài toán cụ thể mà ta có thể đo được độ lệch pha giữa hai tín hiệu:

Giả sử có một tín hiệu U_1 được thể hiện dưới dạng:

$$U_1(t) = A \sin(\omega t + \varphi_1)$$

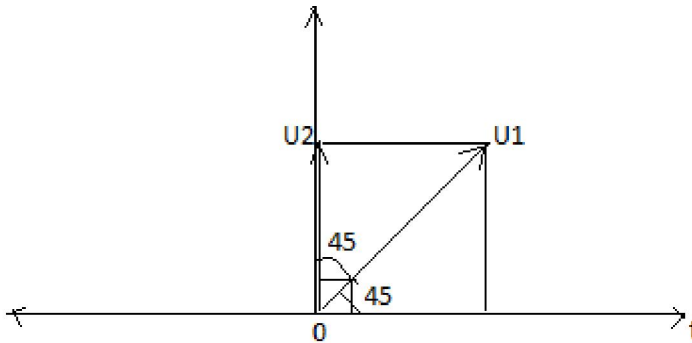
Tín hiệu U_1 lan truyền trong một môi trường và gặp một vật cản sẽ phản xạ trở lại . Tín hiệu phản xạ đó được đặt là tín hiệu U_2 .

Và tín hiệu U_2 được thể hiện dưới dạng:

$$U_2(t) = A \sin(\omega t + \varphi_2)$$

Khi đó hai tín hiệu sẽ lệch pha nhau một khoảng là: $\varphi = |\varphi_1 - \varphi_2|$

Ví dụ như: $\varphi_1 = 45^\circ$, $\varphi_2 = 90^\circ$ thì $\varphi = 90 - 45 = 45^\circ$.



Mặt khác ta có: $\varphi = \omega t = 2\pi t / T = 2\pi d$ (d là khoảng cách tín hiệu truyền trong môi trường).

Vậy xác định được độ lệch pha φ thì ta sẽ xác định tỉ lệ t/T , khoảng cách d và ngược lại xác định được t, T ta sẽ đo được độ lệch pha φ .

1.2 Mục tiêu của khóa luận

Đề tài của khóa luận là: xây dựng thiết bị đo độ lệch pha của tín hiệu.

Trong thực tế có rất nhiều loại tín hiệu và nhiều dạng khác nhau ta sẽ xét một tín hiệu cụ thể làm rõ được độ lệch pha của tín hiệu. Tín hiệu trong khóa luận là tín hiệu sin đơn tần số dạng tổng quát:

$U(t) = A \sin(\omega t + \varphi)$. Tín hiệu lệch pha cũng có dạng tương tự.

Ta sẽ sử dụng các giải thuật vi điều khiển và kết hợp với vi điều khiển nhằm xây dựng thiết bị đo độ lệch pha đảm bảo ổn định, chính xác cao.

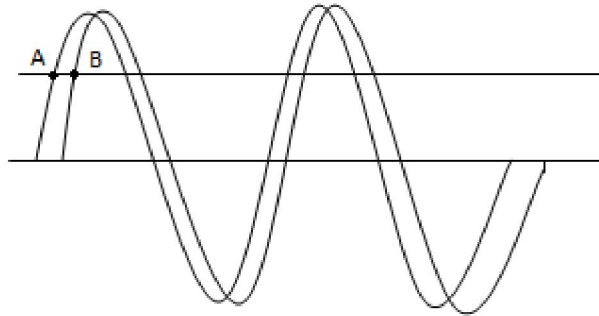
1.3 Phương pháp đo

Trong khóa luận ta sử dụng phương pháp start, stop nhằm đo khoảng thời gian lệch pha giữa hai điểm đồng pha của hai tín hiệu:

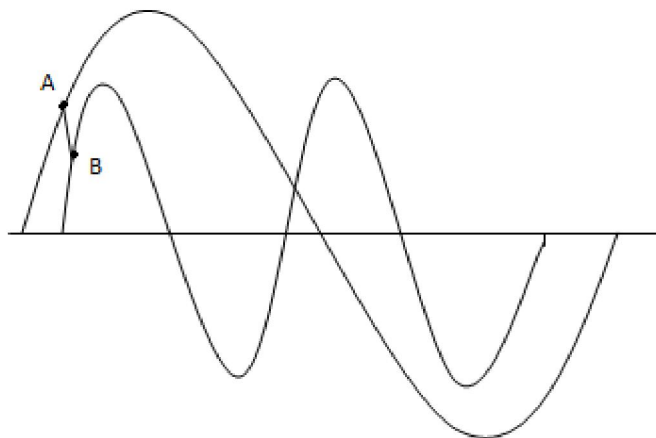
Điểm start là điểm pha của tín hiệu chuẩn.

Điểm stop là điểm pha của tín hiệu chậm.

Trong trường hợp hai tín hiệu có biên độ thay đổi và không bằng nhau thì ta sẽ không đồng bộ được hai điểm đồng pha, khi đó sẽ không đo được chính xác khoảng thời gian lệch pha.

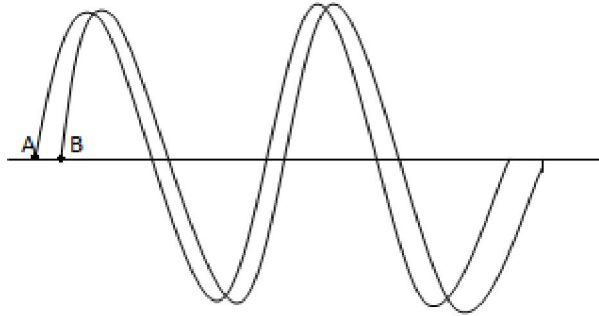


Trường hợp hai tín hiệu có biên độ bằng nhau



Trường hợp hai tín hiệu có biên độ không bằng nhau

Khoảng cách AB chính là khoảng lệch thời gian giữa hai tín hiệu, ở hai trường hợp ta thấy được khoảng cách AB là không bằng nhau do biên độ khác nhau. Vậy để lấy hai điểm đồng pha mà không phụ thuộc vào độ lớn biên độ ta sẽ lấy tại vị trí 0.



Khoảng cách AB không phụ thuộc vào biên độ

Giả sử ta có hai tín hiệu như sau:

$$U_1(t) = A_1 \sin(\omega t + \varphi_1)$$

$$U_2(t) = A_2 \sin(\omega t + \varphi_2)$$

A_1 khác A_2 ta lấy $A = 0$, thì lúc đó để đồng pha ta có:

$$\sin(\omega t + \varphi_1) = \sin(\omega t + \varphi_2) \text{ nên } \varphi_2 = \varphi_1 + \varphi$$

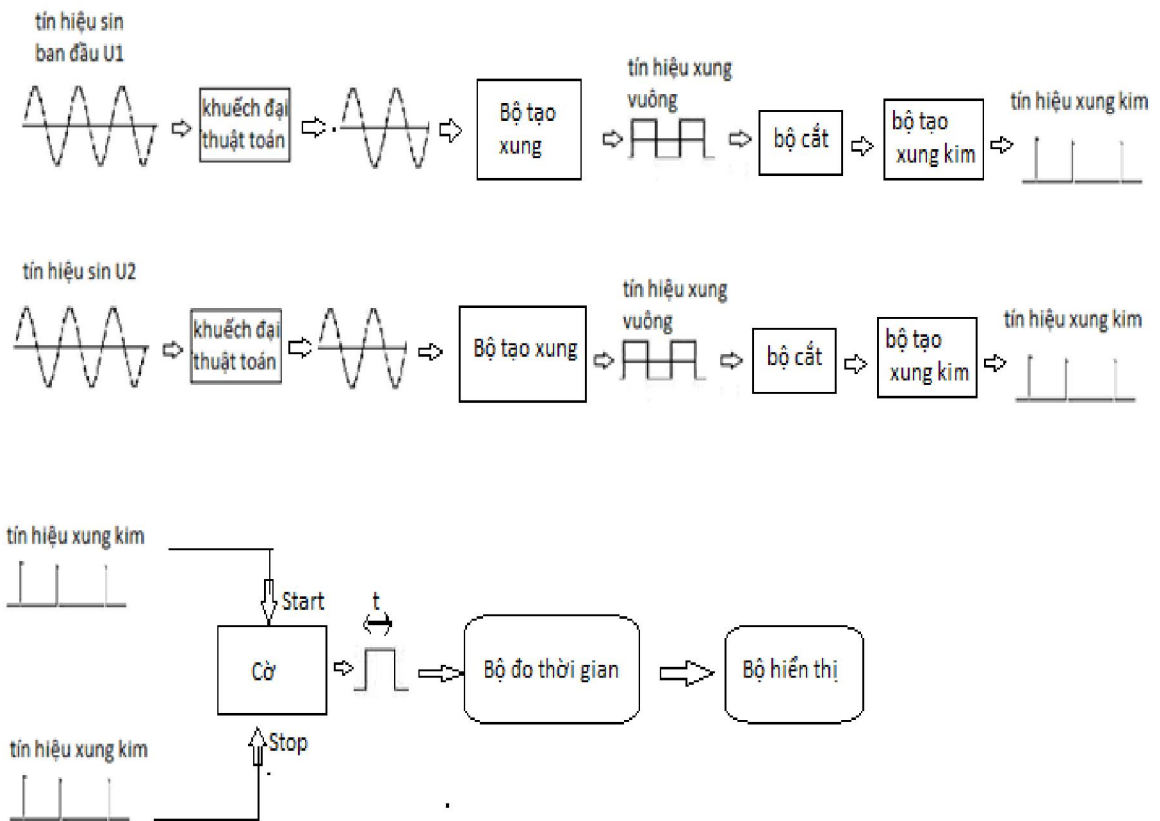
φ là độ lệch pha của hai tín hiệu và $\varphi = \omega t = 2\pi t / T = 2\pi d$.

Biết được t/T ta suy ra được φ

Chương II : Mục đích và thực hiện

2.1 Xây dựng sơ đồ

Mục đích của khóa luận là thiết kế một thiết bị đo độ lệch pha của tín hiệu và để thực hiện được mục đích này ta cần xây dựng được một sơ đồ như sau:



2.2 Mô tả hoạt động

Nhìn tổng quan thì hai đường tín hiệu là giống hệt nhau chỉ khác nhau về pha của tín hiệu ban đầu. Tín hiệu ban đầu trên modul 1 là tín hiệu sin đơn tần số.

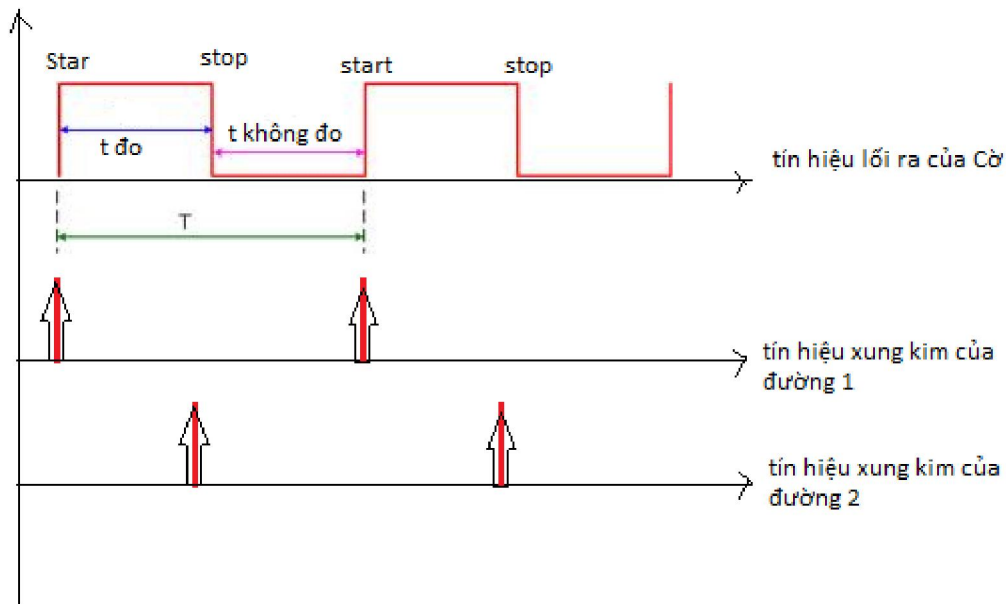
Bộ khuếch đại thuật toán có chức năng làm tăng cường tín hiệu ban đầu lên để xử lý.

Bộ tạo xung có chức năng là chuyển đổi tín hiệu xung sin tín hiệu xung vuông. Trong quá trình chuyển đổi phải thỏa mãn điều kiện là nửa phần xung dương của tín hiệu sin thành mức cao của xung vuông và nửa phần xung âm của tín hiệu sin thành mức thấp của xung vuông. Bộ tạo xung dùng ở trong khóa luận là một compare có 1 chân nối đất để nâng mức điện áp.

Vì xung quá dài lên ta dùng một bộ cắt để cắt ngắn.

Bộ tạo xung kim có chức năng thu hẹp độ rộng xung cao của xung vuông thành xung kim. Điểm khởi động là mặt trước của xung. Sau khi tạo được hai xung kim ở hai đường thì hai xung kim này sẽ lệch pha nhau và để đo độ lệch pha này ta đưa hai xung vào làm xung start và stop cho bộ đo thời gian.

Bộ đo thời gian là là một cờ. Khoảng thời gian đo là có mức bằng 1 và khoảng thời gian không đo có mức bằng 0. Dựa vào đặc điểm này ta có thể cho đổi từ start sang stop và ngược lại để tạo ra được các mức 1, 0 và ngược lại, tức là tạo ra được một xung vuông.



Nguyên tắc tạo xung của cờ

Trên hình vẽ :

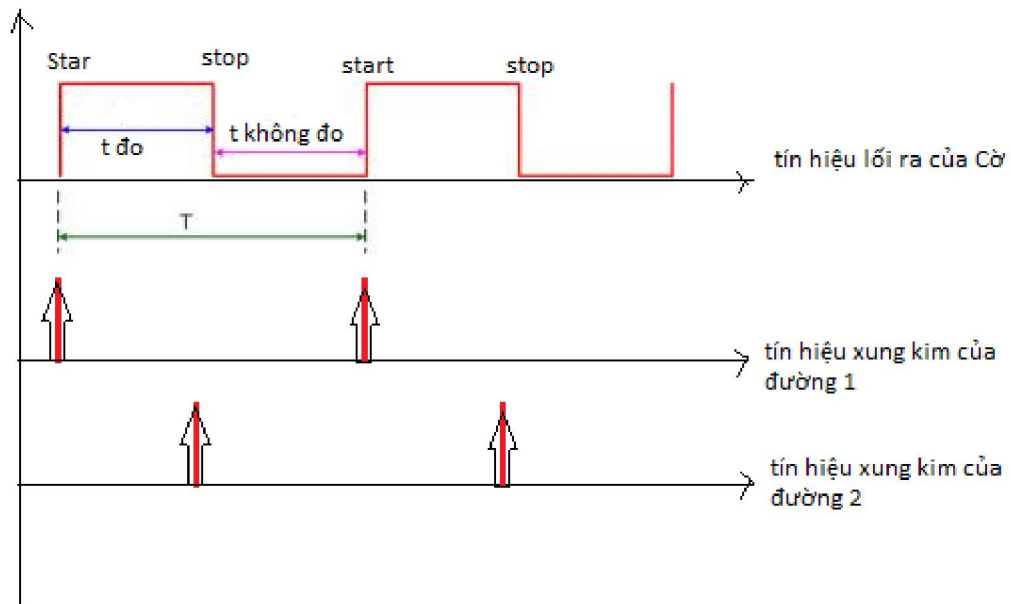
T đo : là khoảng thời gian đo và là khoảng thời gian lệch pha của hai tín hiệu.

T không đo : là khoảng thời gian không đo.

T : là chu kỳ của xung.

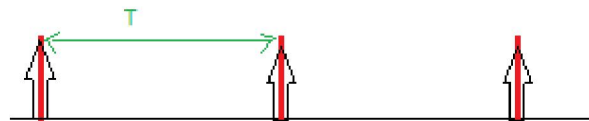
Với phương pháp này ta sẽ đo được t nhưng để đo được độ lệch pha φ thì ta cần phải xác định được T . Vậy để đo T ta có 2 cách:

Cách 1 : đo khi kết thúc một start, stop thì lại xuất hiện một start, stop mới và dựa vào đó ta sẽ đo khoảng thời gian giữa 2 lần start liên tiếp, đó chính là chu kỳ T .



Đo chu kỳ T theo cách 1

Cách 2 : ta cho tín hiệu chuẩn đường 1 vào một bộ đo thời gian khác để đo khoảng thời gian giữa mặt trước của xung trong 2 chu kỳ liên tiếp.

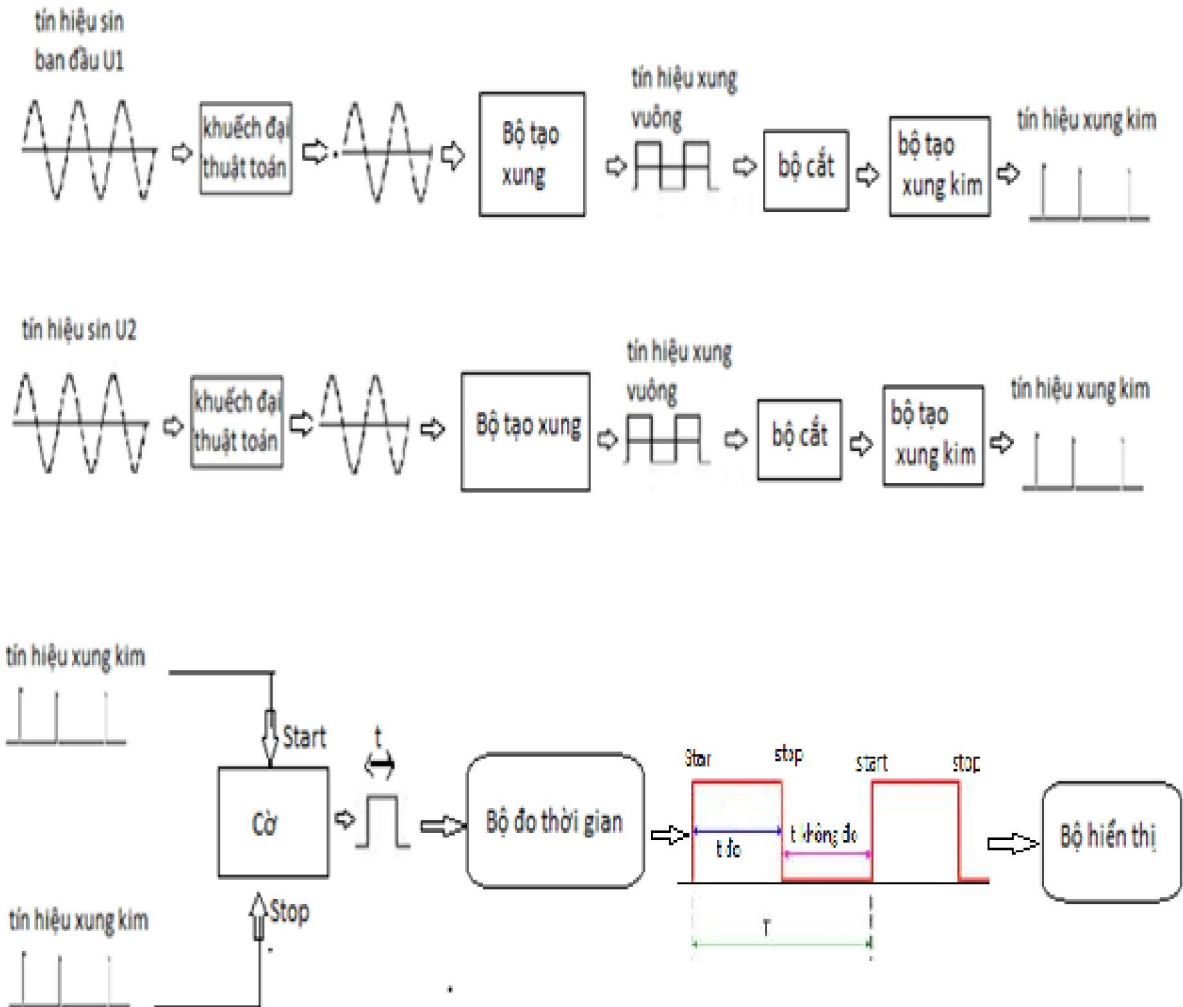


Đo chu kỳ T theo cách 2

Từ việc đo thời gian t và T ta sẽ xác định được độ lệch pha bởi công thức:

$$\varphi = 2\pi t / T$$

Ta sẽ xây dựng lại sơ đồ tổng quát để đo độ lệch pha φ như sau:



2.3 Linh kiện và các thiết bị

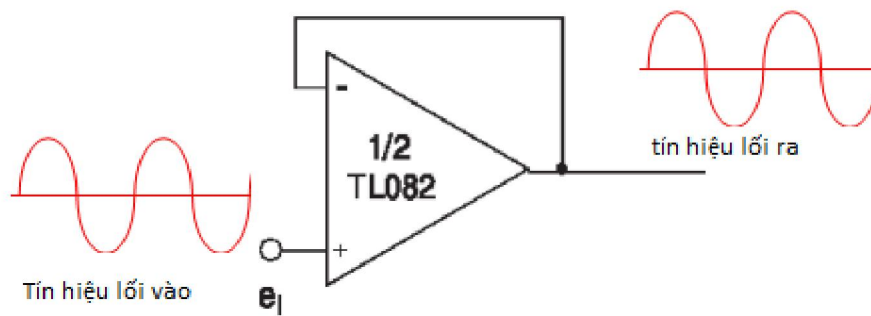
Khuếch đại thuật toán dùng TL082. Mạch khuếch đại thuật toán được dùng với mục đích khuếch đại tín hiệu theo một hệ số K gọi là hệ số khuếch đại:

$$K = U_{ra}/U_{vào} = R_f/R_i \text{ trong đó}$$

R_f là điện trở ngõ vào

R_i là điện trở hồi tiếp

Trong trường hợp này ta mắc khuếch đại thuật toán theo kiểu hồi tiếp âm với hệ số $K = 1$.



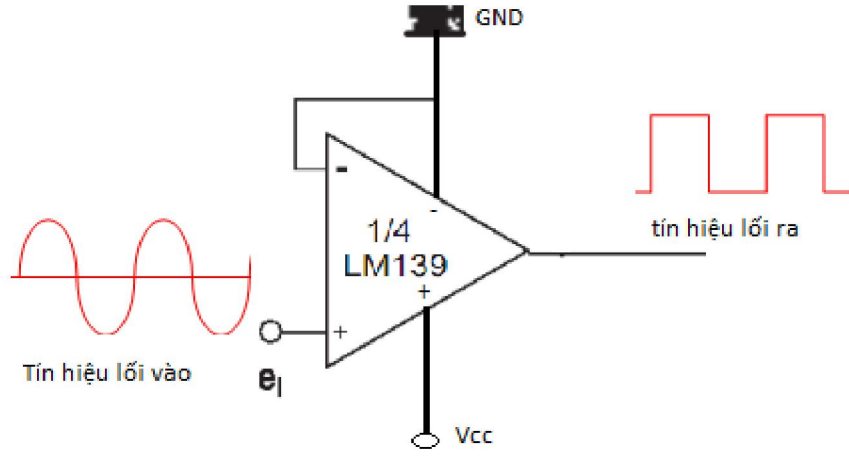
Sơ đồ mắc của TL082

Bộ so sánh ta sử dụng bộ trigơ là LM339 gồm có 4 trigơ ở bên trong. Ta mắc Lm339 theo sơ đồ hình vẽ : lối vào âm sẽ được lối đất, tín hiệu được đưa vào chân dương. Điện áp ở lối vào dương sẽ được so sánh với điện áp ở lối vào âm.

Nếu $V_+ < V_-$ lối ra sẽ cho mức 0

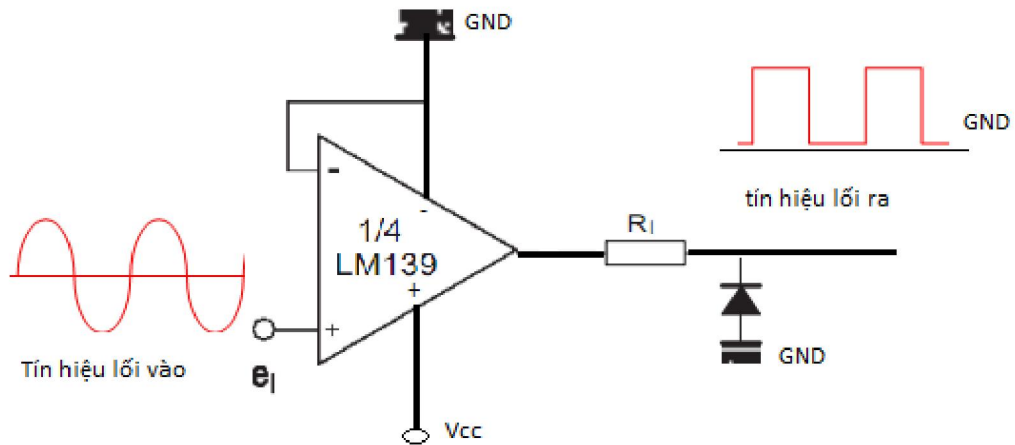
Nếu $V_+ > V_-$ thì lối ra sẽ cho mức 1

Cấp nguồn âm cho Lm339 là GND và nguồn dương là V_{cc} .



Sơ đồ mắc của LM339

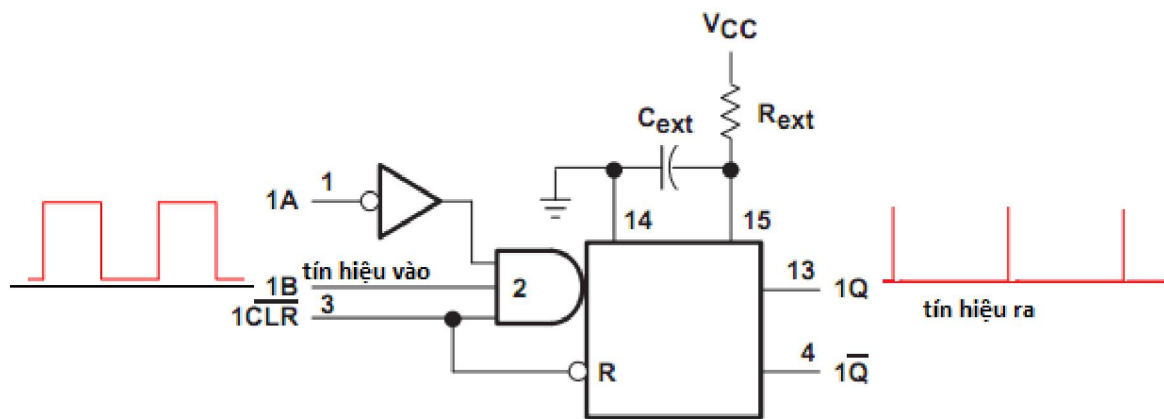
Bộ cắt xung ta dùng một diode nối đất để nâng mức điện áp lên lớn hơn 0V.



Bộ cắt tạo xung kim : dùng IC 74LS123 có chức năng tạo ra xung kim từ một xung vuông mà vẫn giữ nguyên độ lớn T.

CLEAR	A INPUT	B INPUT	Q	\bar{Q}
L	X	X	L	H
X	H	X	L \uparrow	H \uparrow
X	X	L	L \uparrow	H \uparrow
H	L	\uparrow	LHL \ddagger	HLH \S
H	\downarrow	H	LHL \ddagger	HLH \S
\uparrow	L	H	LHL \ddagger	HLH \S

Bảng chân lý



Sơ đồ cách mắc 74LS123

Tín hiệu xung vuông được đưa vào chân số 2, bằng cách điều chỉnh các giá trị C_{ext} và R_{ext} từ mạch bên ngoài ta sẽ điều chỉnh được độ rộng của xung theo ý muốn. Để tạo ra xung kim thực tế cỡ vài micro giây ta cho giá trị $R_{ext} = 2.5k\Omega$ và $C_{ext} = 1nF$. Công thức để tính độ rộng xung ra là:

$$t = K.R_{ext}.C_{ext} \text{ với trường hợp } C_{ext} < 1\mu F$$

$$t = 0,33.R_{ext}.C_{ext} \text{ với trường hợp } C_{ext} > 1\mu F$$

R_{ext} tính theo đơn vị $K\Omega$,

C_{ext} tính theo đơn vị pF ,




T tính theo đơn vị ns.

Cờ 7474 là trigơD, tín hiệu chuẩn đưa vào chân clock tác động mức cao và tín hiệu chậm đưa vào chân clear tác động mức thấp, tác động vào các chân là mặt trước của xung. Hoạt động của trigơ như sau :

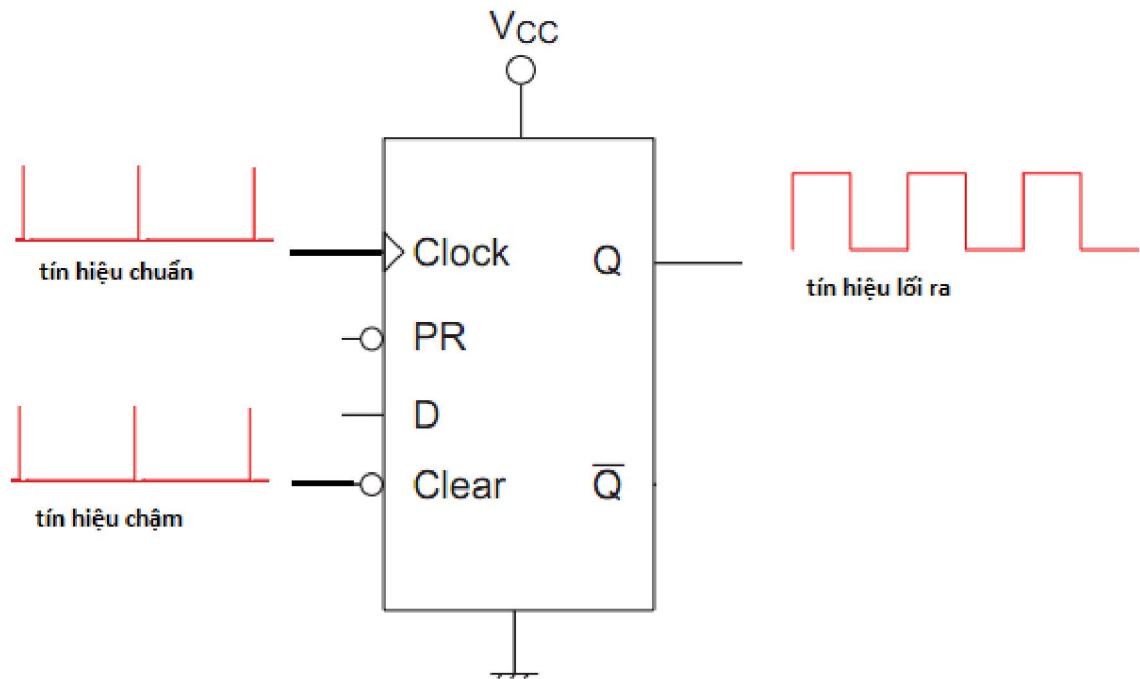
Mặt trước của xung tín hiệu chuẩn vào chân lock là tác động mức dương nên sẽ set mức điện áp ở lối ra Q lên mức 1.

Mặt trước của xung tín hiệu chậm được đưa vào chân clear là tác động mức âm nên sẽ set mức điện ở lối ra Q xuống mức 0.

Hai tín hiệu vào trigơ là hai tín hiệu xung kim và lối ra Q sẽ đổi mức khi có sự tác động liên tục từ các mặt trước của 2 xung kim và ở lối ra Q ta sẽ thu được một xung vuông.

Inputs				Outputs	
Preset	Clear	Clock	Data	Q	\bar{Q}
L	H	X	X	H	L
H	L	X	X	L	H
L	L	X	X	H^+	H^+
H	H		H	H	L
H	H		L	L	H
H	H	L	X	No change	
H	H	H	X	No change	
H	H		X	No change	

Bảng logic



Sơ đồ cách mắc 7474

Bộ đo thời gian có chức năng đo thời gian t và T . Ta dùng vi điều khiển ATmega8 có các đặc điểm nổi bật sau:

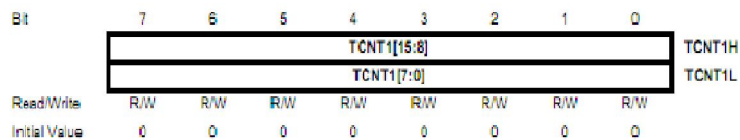
- Tiết kiệm điện năng, hiệu suất cao
- 133 lệnh hiệu quả - thực thi tất cả các chu k' đồng hồ đơn
- Nâng lên 16 MIPS dữ liệu tại 16 MHz
- 32 *8 thanh ghi chung đa năng + các thanh ghi điều khiển ngoại vi
- Chip 2 nhân
- Độ bền , sức chịu đựng cao , không thay đổi phân vùng nhớ
- 128 K Bytes bộ nhớ Flash có thể lập trình được trong hệ thống
- 4K Bytes EEPROM
- 4K Bytes bộ nhớ SRAM bên trong
- Chu kỳ ghi/xóa : 10000 Flash / 100000 EEPROM

- Tối đa 64K Bytes không gian nhớ bên ngoài lựa chọn
- 1 bộ timer /counter 16 bit mở rộng với bộ đếm gộp trước chế độ so
- 2 bộ Timer /counter 8 bit với bộ đếm gộp trước riêng biệt và chế độ
- Bộ counter thời gian thực với bộ dao động (oscillator) riêng biệt
- 53 đường vào ra lập trình được
- Điện áp hoạt động 2,7 - 5,5 V
- Mức tốc độ xung nhịp 0 - 8 MHz

Sử dụng ATmega8 với các bộ đếm của chip ta có thể thực hiện đo t và T một cách dễ dàng. Ta sử dụng bộ đếm Timer Counter 1 với lối vào là 2 chân INT0 và INT1. Bộ đếm Timer Counter 1 có độ rộng 16bit và có các đặc điểm chính sau đây :

Gồm 2 thanh ghi 8 bit tên kết thúc bằng H và L

+ TCNT1H và TCNT1L chứa giá trị vận hành của T/C1.



+ TCCR1A và TCCR1B: Thanh ghi điều khiển hoạt động của T/C1. Tất cả các mode hoạt động của T/C1 đều được xác định thông qua các bit trong 2 thanh ghi này. Các bit trong 2 thanh ghi này bao gồm các bit chọn Mode hay chọn dạng sóng, các bit quy định dạng ngõ ra, các bit chọn giá trị chia Prescaler cho xung nhịp ...

Table 40. Clock Select Bit Description

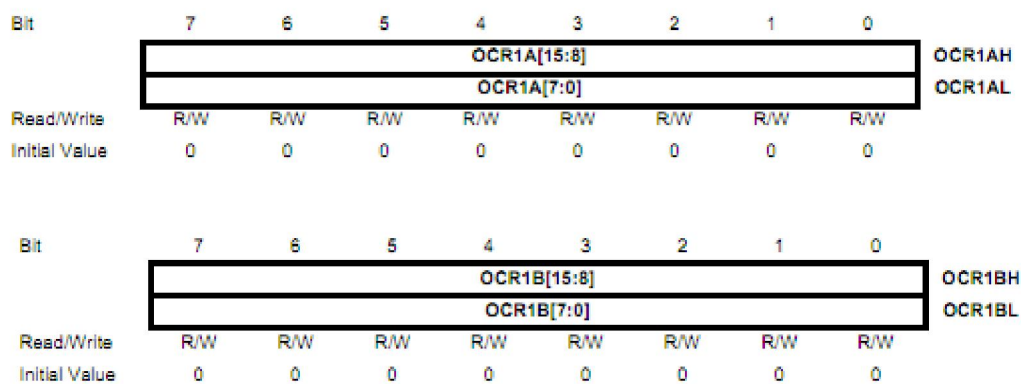
CS12	CS11	CS10	Description
0	0	0	No clock source. (Timer/Counter stopped)
0	0	1	$clk_{IO}/1$ (No prescaling)
0	1	0	$clk_{IO}/8$ (From prescaler)
0	1	1	$clk_{IO}/64$ (From prescaler)
1	0	0	$clk_{IO}/256$ (From prescaler)
1	0	1	$clk_{IO}/1024$ (From prescaler)
1	1	0	External clock source on T1 pin. Clock on falling edge.
1	1	1	External clock source on T1 pin. Clock on rising edge.

Bảng chức năng của CS12, CS11,CS10

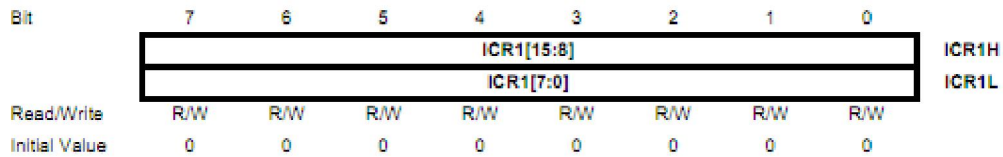
+ OCR1A và OCR1B (output compare): so sánh lỗi ra.

Trong lúc T/C hoạt động, giá trị thanh ghi TCNT1 tăng, giá trị này được so sánh liên tục với các thanh ghi TCR1A và TCR1B (so sánh độc lập với từng thanh ghi). Việc so sánh này trên AVR gọi là output compare.

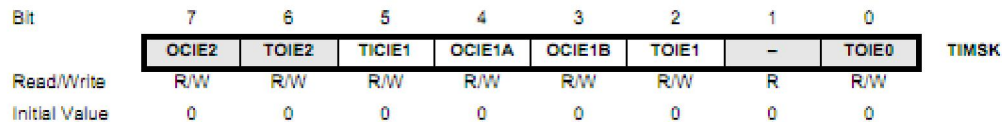
Khi giá trị so sánh bằng nhau thì 1 “match” xảy ra khi đó 1 ngắt hoặc 1 sự thay đổi trên chân OC1A hoặc OC1B xảy ra.



+ICR1 : Input capture . Khi có mtt sự kiện trên chân ICP1 của ATmega8 thì thanh ghi ICR1 sẽ “ Capture” giá trị của thanh ghi đến TCNT1. Một ngắt sẽ xảy ra trong trường hợp này, vì thế input capture có thể được dùng để cập nhật các giá trị TOP của T/C1.



+ Tmsk : thanh ghi mặt nạ ngắt dùng để quy định ngắt cho T/C1. Ta chỉ quan tâm đến bit 2 đến bit 5 của TIMSK. Có tất cả 4 loại ngắt trên T/C1



Bit 2 : TOIE1A quy định ngắt tràn cho T/C1

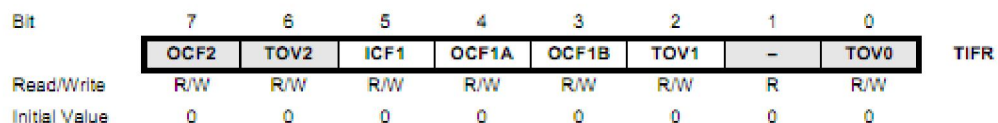
Bit 3 : OCIE1B cho phép ngắt khi có 1 'match' xảy ra trong việc so sánh TCNT1 với OCR1B

Bit 4 OCIE1A cho phép ngắt khi có 1 match xảy ra trong việc so sánh TCNT1 với OCR1A

Bit 5 : TICIE1 là bit cho phép ngắt trong trường hợp input capture được dùng.

Muốn sử dụng ngắt phải set các bit trên và set bit I trong thanh ghi trạng thái.

TIFR thanh ghi cờ nhớ cho tất cả T/C các bit từ 2 đến 5 là các cờ trạng thái T/C1



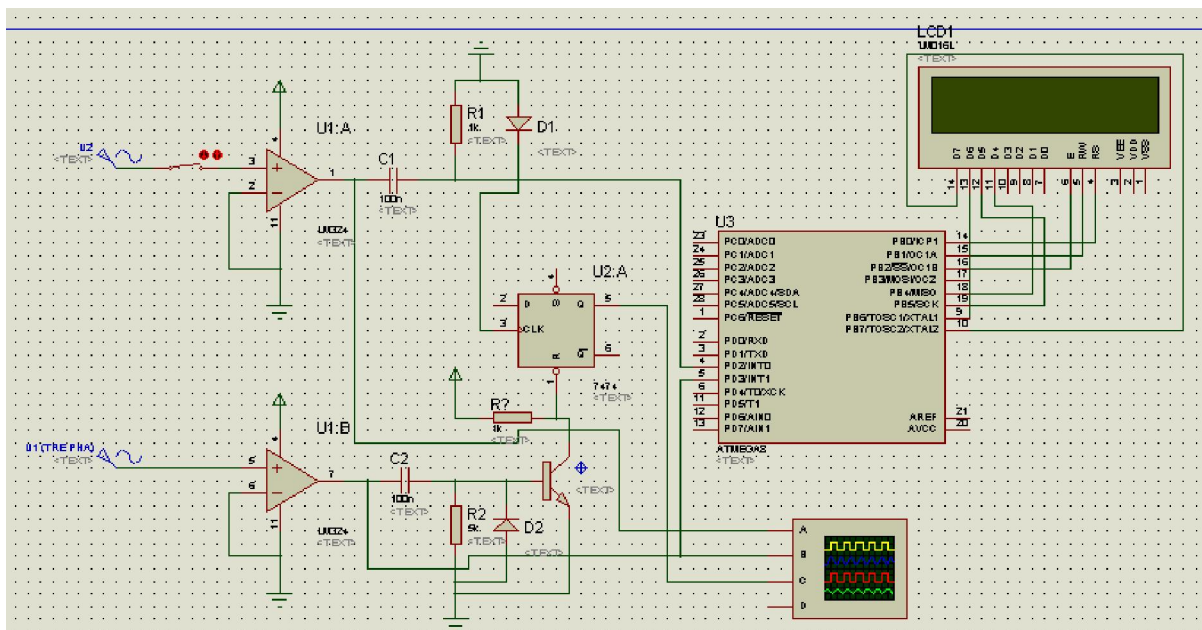
Ta sử dụng Timer Counter 1 làm bộ đếm để đếm khoảng thời gian giữa các sự kiện, và ghi lại các giá trị đó vào thanh ghi TCNT1 và chip ATmega8 sẽ xử lý giá trị đó để cho ta kết quả đo t và T.

2.4 Lưu đồ giải thuật

2.4.1 Sơ đồ khối trên mô phỏng Proteus

Proteus VSM là chương trình hỗ trợ vẽ mạch nguyên ký và chạy mô phỏng các mạch điện tử, mạch có vi điều khiển và mô phỏng quá trình làm việc của mạch nguyên lý, giúp cho người học điện, điện tử hình dung trực quan hơn vào thực tế của các linh kiện điện tử.

Sử dụng phần mềm Proteus ta có thể tạo pha ban đầu của các tín hiệu một cách đơn giản và nhanh chóng, trong khi thực tế tạo ra tín hiệu chậm là điều rất khó khăn.

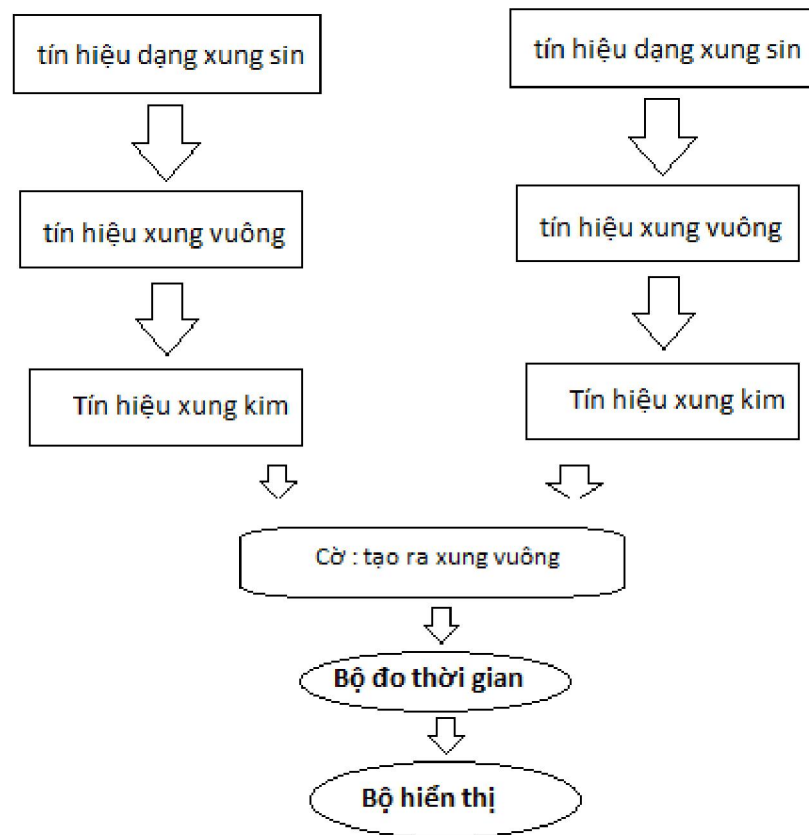


Xây dựng sơ đồ trên Proteus

Trong sơ đồ trên ta thấy tín hiệu xung sin được đưa thẳng vào một con khuếch đại thuật toán được mắc như một comparator, tức là chân âm sẽ được nối đất để chân dương so sánh mức điện áp và tín hiệu sin sẽ được chuyển đổi thành tín hiệu xung vuông.

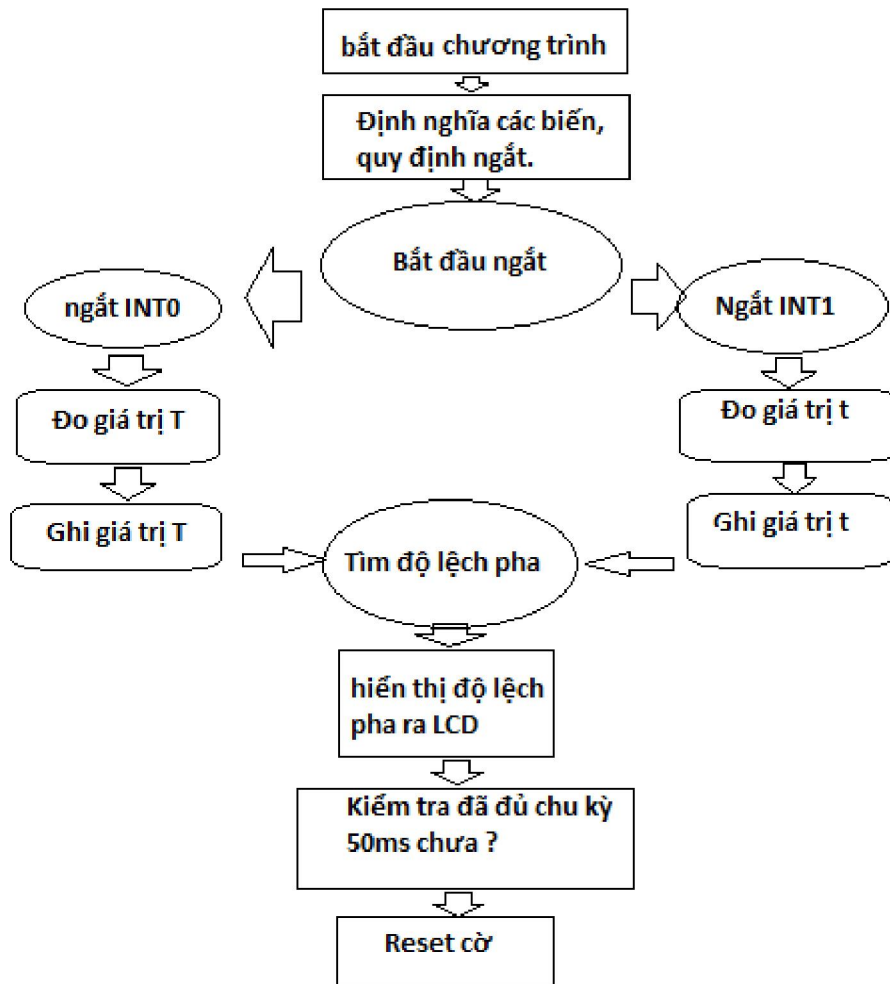
Tín hiệu xung vuông đi qua tụ C có dạng các Pic nhảy, các pic này tiếp tục được hình thành lên xung kim và xung kim sẽ được đưa vào IC7474. Ở khối hình thành xung kim của đường tín hiệu U1 ta sử dụng diode một đầu nối đất, những phần pic âm sẽ được truyền thẳng xuống đất còn những phần pic dương sẽ được truyền tiếp tục vào IC7474. Ở khối hình thành xung kim của đường tín hiệu U2 thì tín hiệu

xung kim điều chế xong sẽ được đảo pha, bởi tín hiệu này tác động vào chân Clear là tác động mức thấp.



Sơ đồ giải thuật trên Proteus

2.4.2 Giải thuật đoạn chương trình chính



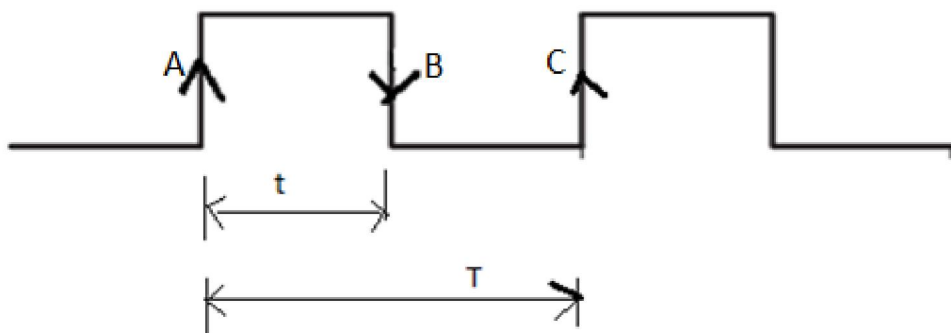
→ giải thuật.

Yêu cầu của ta là cần đo được t và t , như vậy cần xác định 3 thời điểm:

A: là thời điểm có xung lên, bắt đầu chu kì.

B: là thời điểm có xung xuống, kết thúc thời gian on (t)

C: thời điểm có xung lên, kết thúc chu kì, bắt đầu chu kì mới.



Chương trình sẽ sử dụng một 2 ngắt để nhận biết 3 điểm thời gian này (ngắt ngoài INT0 và INT1), tác động để tạo ra ngắt là có cạnh lên hoặc cạnh xuống ở chân INT0, INT1 khi xảy ra ngắt, để nhận biết đó là cạnh lên hay cạnh xuống thì chương trình sẽ kiểm tra chân INT0, INT1 nếu hiện tại đang là mức 1 thì đó là cạnh lên, và ngược lại, hiện tại đang là mức 0 thì đó là cạnh xuống. Ở trong chương trình ta sẽ lập trình cho chip ATmega8 là ngắt theo sườn lên (Rising edge). Khi gặp sườn lên của xung thì chương trình ngắt sẽ được thực hiện.

Thời điểm A và C đều là cạnh lên, để phân biệt khi nào là ngắt của thời điểm A, khi nào là ngắt của thời điểm C, trong ctr sử dụng một biến nhớ, là PrcSt –

PrcSt	Trạng thái
0	Xảy ra ngắt tại A, Timer bắt đầu hoạt động, sẵn sàng chờ ngắt tại C.
1	Đã xử lý xong ngắt tại thời điểm B (INT1) và thời điểm C (INT0). Timer dừng hoạt động. xóa cờ ngắt.
2	Lấy mẫu và xử lý data in ra LCD
3	T_data=0 và Ton_data=0.

khi có ngắt tại thời điểm A set timer 1 cho chạy.

tại thời điểm B lưu giá trị timer 1 về Ton_data: đây chính là t

tại thời điểm C lưu giá trị timer 1 về T_data: đây chính là T.

như vậy là t và T đọc được từ cùng một điểm xuất phát là A đã thỏa yêu cầu đồng pha hai điểm đầu.

Sau khi đã đọc được data về... xử lí tính toán và hiển thị ra LCD

Việc đọc lấy mẫu rồi hiển thị ra LCD liên tục là không cần thiết nên trong ctr dùng timer 2 để định thời gian đọc lấy mẫu. Timer 2 được set cho tràn ở 1ms. Và chương trình sử dụng thêm biến msDelay để định thời gian lấy mẫu, thời gian này được set bởi SampleTime.

Chương III: Kết quả và thảo luận

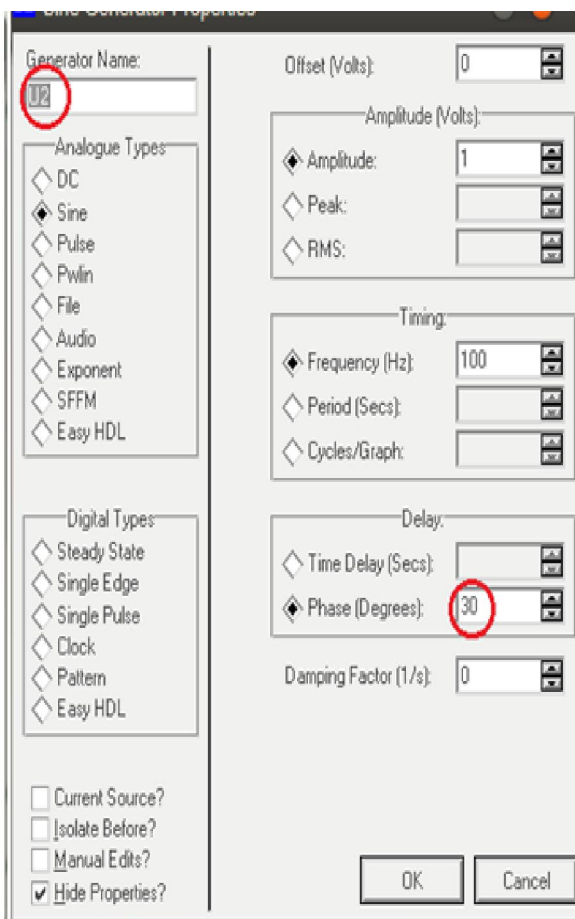
3.1 kết quả

Đã thiết kế và hoàn thiện được phần cứng của sơ đồ mạch thật, sơ đồ mạch mô phỏng trên Protues, đã hoạt động và ổn định.

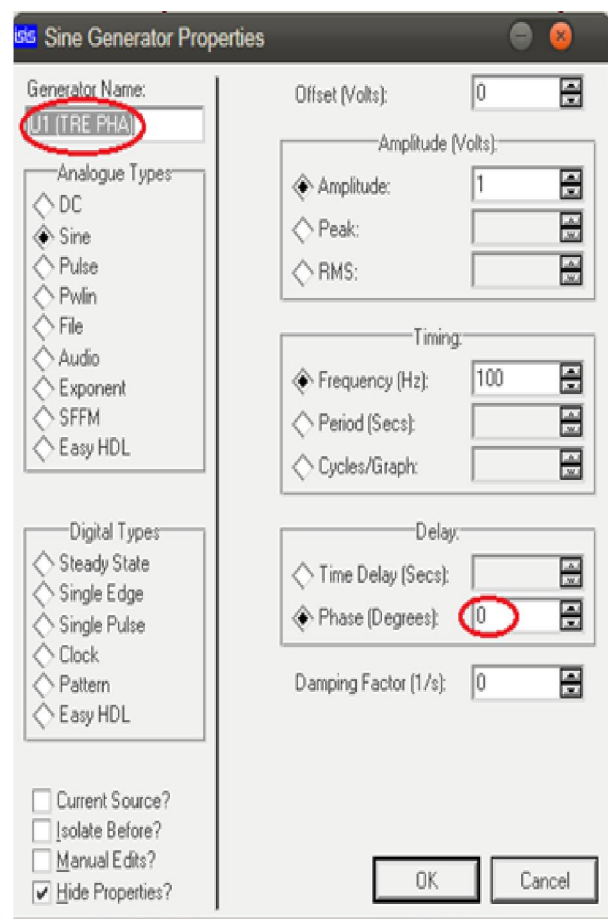
Tìm hiểu được chức năng bộ đếm timer counter, hiển thị LCD.

Các hình ảnh mô phỏng:

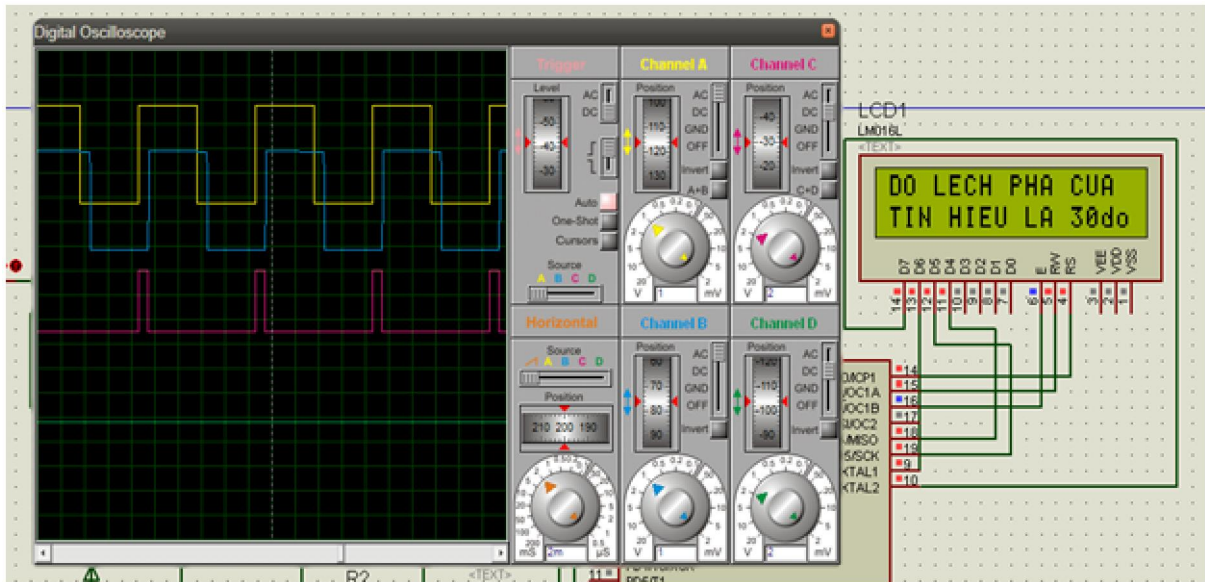
- ❖ Trường hợp pha ban đầu của U2 lớn hơn U1



thiết lập pha ban đầu cho tín hiệu chuẩn

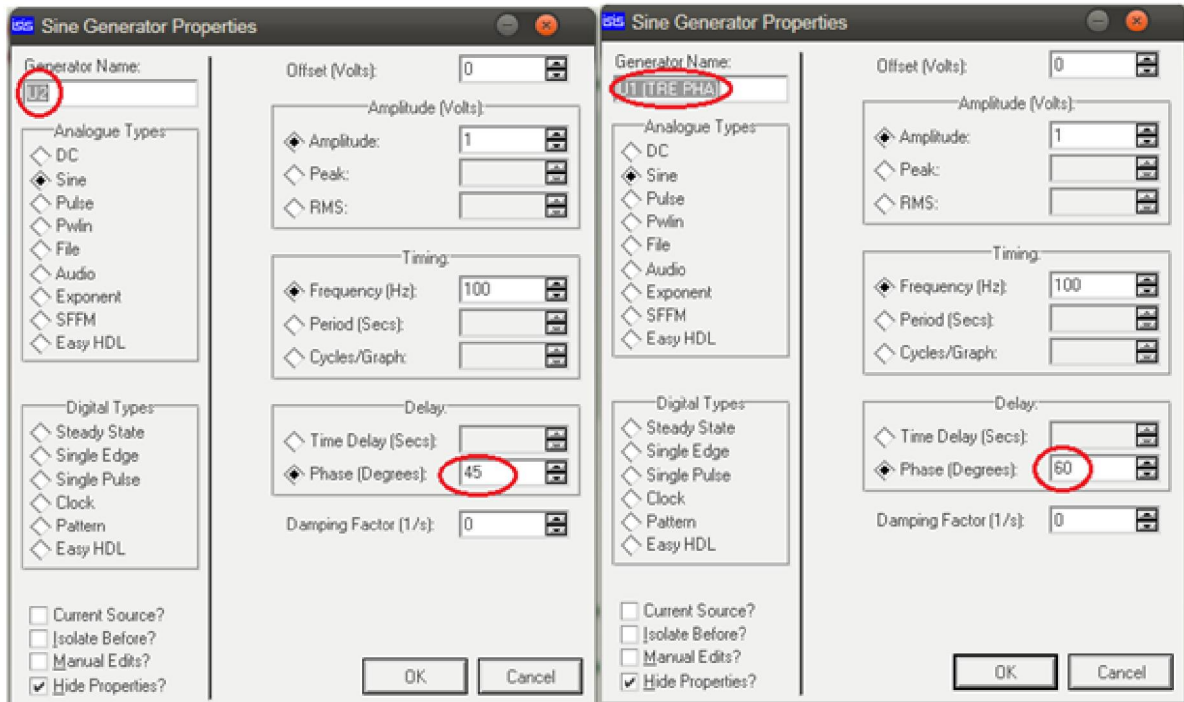


Thiết lập pha ban đầu cho tín hiệu trễ



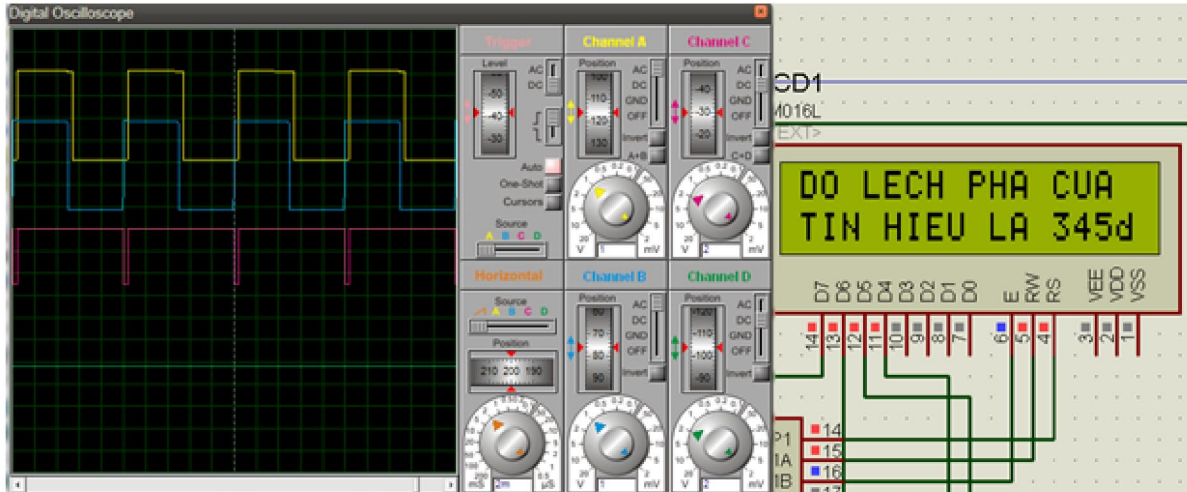
Kết quả hiển thị

❖ Trường hợp pha ban đầu của U1 lớn hơn U2:



thiết lập pha ban đầu cho tín hiệu chuẩn

thiết lập pha ban đầu cho tín hiệu trễ



hiển thị kết quả

Như thiết lập ta thấy U1 có giá trị pha ban đầu là 0 và U2 có giá trị pha ban đầu là 30. U2 là tín hiệu đưa vào chân Clock của 7474, U1 là tín hiệu đưa vào chân Preset của 7474 nên U1 sẽ là tín hiệu trễ pha hơn so với U2. Độ lệch pha sẽ là $30-0=30$ độ.

Với trường hợp 2 ta thiết lập pha ban đầu lần lượt cho U1 và U2 là 60 và 45. Ở trường hợp này ta thấy là ban đầu U2 có pha là 45 thì U1 có pha là 60, tức là U1 đã sớm pha hơn U2 15 độ. Nhưng do U1 là tín hiệu trễ pha so với U2 nên lúc này độ lệch pha sẽ là: $360-15=345$

- ❖ **Một số điểm hạn chế:** mạch trên mô phỏng chưa đúng với thực tế do trong mô phỏng chưa hỗ trợ các linh kiện điện tử như khuếch đại thuật toán TL082, LM339, 74LS123 nhưng việc thay thế các linh kiện khác không làm sai yêu cầu đặt ra.
- ❖ Trên mô phỏng ta làm việc được với tần số thấp nhất xấp xỉ 1Hz và tần số cao nhất xấp xỉ 1MHz. Nếu trên bộ đếm ta sẽ không đo được thời gian chính xác.

❖ Tài liệu tham khảo

Nguyễn Thị Phương Hà, Huỳnh Thái Hoàng, Lý thuyết điều khiển tự động, nhà xuất bản đại học quốc gia TP Hồ Chí Minh 2003.

Ngô Diên Tập, Vi điều khiển AVR ,nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật Hà Nội 2000.

Tống Văn On,Họ vi điều khiển 8051, nhà xuất bản lao động – xã hội 2009.

Huỳnh Văn chương, Hướng dẫn sử dụng phần mềm mô phỏng Proteus – nhà xuất bản kỹ thuật 2005.

Cao ngọc Minh, Lý thuyết điều khiển tự động, nhà xuất bản đại học quốc gia TP Hồ Chí Minh 2007.

