

LỜI NÓI ĐẦU

Thế kỷ XXI là thế kỷ của sự bùng nổ công nghệ thông tin và sự phát triển vượt bậc của các ngành khoa học kỹ thuật. Kỹ thuật điện tử là một trong những ngành kỹ thuật như thế. Sự phát triển của ngành điện tử gắn liền với sự phát triển của kỹ thuật vi điều khiển.

Ngày nay, kỹ thuật vi điều khiển được ứng dụng rộng rãi trong các lĩnh vực kỹ thuật và đời sống xã hội, đặc biệt trong kỹ thuật tự động hóa và điều khiển từ xa.

Sau thời gian 4 năm học tập tại trường và sau thời gian thực tập tốt nghiệp em đã được giao đề tài:

“Thiết kế bộ đo tần số đa năng ”

Nội dung cơ bản của đề án tốt nghiệp được chia làm 4 chương cơ bản sau:

Chương 1: Tổng quan về đo lường tần số.

Chương 2: Tổng quan về vi điều khiển và LCD.

Chương 3: Thiết kế bộ đo lường tần số.

Chương 4: giới thiệu về mạch tạo xung đa năng

Trong thời gian làm đề án tốt nghiệp, em đã được sự chỉ bảo tận tình của thầy giáo hướng dẫn Th.S Nguyễn Đoàn Phong và sự giúp đỡ của thầy cô trong khoa và các bạn mà đề án của em đã hoàn thành.

Mặc dù có nhiều cố gắng nhưng do hạn chế về kiến thức và kinh nghiệm nên đề án của em còn không ít thiếu sót và nhiều phần còn chưa tìm hiểu được

sâu. Em rất mong được sự chỉ bảo của toàn thể thầy cô và bạn bè để đề án của em được hoàn thiện hơn.

Một lần nữa em xin chân thành cảm ơn thầy giáo hướng dẫn Th.S Nguyễn Đoàn Phong cùng thầy cô trong khoa và toàn thể các bạn đã giúp đỡ em hoàn thành đề án này.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, ngày tháng năm 2013

Sinh viên thực hiện

Dương Văn Duy

CHƯƠNG 1.

TỔNG QUAN VỀ ĐO LƯỜNG TẦN SỐ

1.1 KHÁI NIỆM VỀ ĐO LƯỜNG TẦN SỐ.

- Tần số là số chu kỳ của một dao động trong một đơn vị thời gian.
- Tần số góc: $\omega(t)$ biểu thị tốc độ biến đổi pha của dao động

$$\omega(t) = \frac{d\varphi}{dt} \quad \omega(t), f(t) \text{ là tần số góc tức thời và tần số tức thời}$$

$$\omega(t) = 2\pi f(t)$$

- Quan hệ giữa tần số và bước sóng:

$$f = \frac{c}{\lambda} \text{ hay } \lambda = \frac{c}{f}$$

- Quan hệ giữa chu kỳ và tần số: $f = \frac{1}{T}$

❖ Đặc điểm của phép đo tần số:

- Là phép đo có độ chính xác cao nhất trong kỹ thuật đo lường nhờ sự phát triển vượt bậc của việc chế tạo các mẫu tần số có độ chính xác và ổn định cao.

- Dải tần số đo rộng (đến $3 \cdot 10^{11}$ Hz).

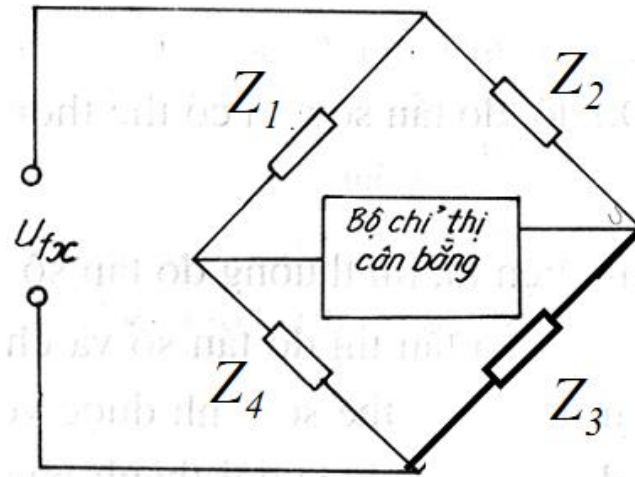
❖ Các phương pháp đo tần số:

- Nhóm phương pháp đo tần số bằng các mạch điện có tham số phụ thuộc tần số.
- Nhóm phương pháp so sánh.

- Nhóm phương pháp số.

1.2. ĐO TẦN SỐ BẰNG CÁC MẠCH ĐIỆN CÓ THAM SỐ PHỤ THUỘC TẦN SỐ

1.2.1. Phương pháp cầu



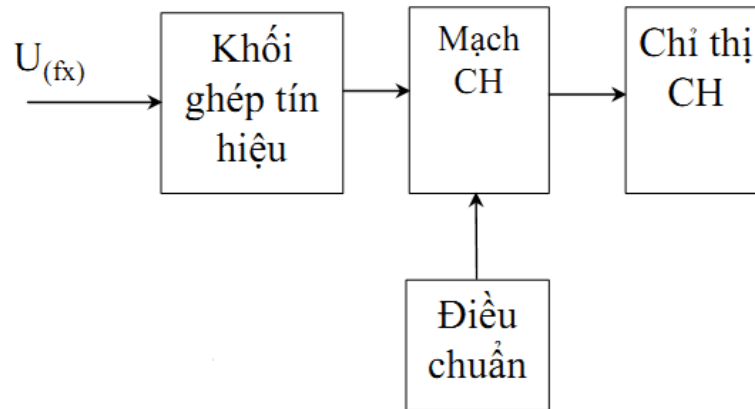
Hình 1.1: Cầu đo tần số.

- Dùng các cầu đo mà điều kiện cân bằng của cầu phụ thuộc tần số nguồn điện cung cấp cho cầu.
- Mạch cầu tổng quát:

$$Z_1 \cdot Z_3 = Z_2 \cdot Z_4 = U_{AB} = 0$$

- Bộ chỉ thị cân bằng là vôn mét chỉnh lưu, vôn mét điện tử.
- Nhược điểm:
 - + Khó đo được tần số thấp do khó chế tạo được cuộn cảm có L lớn ở tần số thấp.
 - + Khó thực hiện chỉ thị 0 do có tác động của điện từ trường lên cuộn cảm.

1.2.2. Phương pháp cộng hưởng

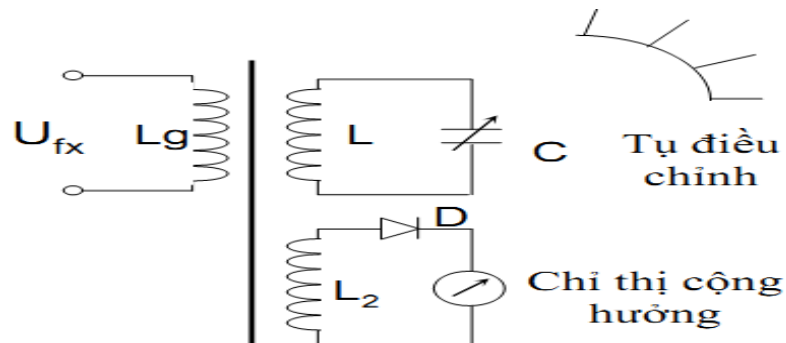


Hình 1.2: Sơ đồ khối của phương pháp đo cộng hưởng.

- Dùng để đo tần số cao và siêu cao.
- Nguyên tắc chung: dựa vào nguyên lý chọn lọc tần số của mạch cộng hưởng.
- + Khối cơ bản của tần số này là mạch cộng hưởng. Mạch này được kích thích bằng dao động lấy từ nguồn có tần số cần đo thông qua khối ghép tín hiệu.
- + Việc điều chỉnh để thiết lập trạng thái cộng hưởng nhờ dùng khối điều chuẩn.
- + Hiện tượng cộng hưởng được phát hiện bằng khối chỉ thị cộng hưởng. khối này thường là vonmet tách sóng.
- + Tùy theo dải tần số mà cấu tạo của mạch cộng hưởng sẽ khác nhau. Trong các thiết bị đo tần số bằng phương pháp cộng hưởng, thì thực tế để dùng được trong các tần đoạn khác nhau, mạch cộng hưởng có 3 loại:
 - ✓ Mạch cộng hưởng có điện dung và điện cảm đều là các linh kiện có thông số tập trung.

- ✓ Mạch cộng hưởng có pha trộn giữa linh kiện có thông số tập trung là điện dung và linh kiện có thông số phân bố là điện cảm.
- ✓ Mạch cộng hưởng có điện dung và điện cảm đều là các linh kiện có thông số phân bố.

a) Tần số mét cộng hưởng có tham số tập trung



Hình 1.3: Tần số mét cộng hưởng có tham số tập trung

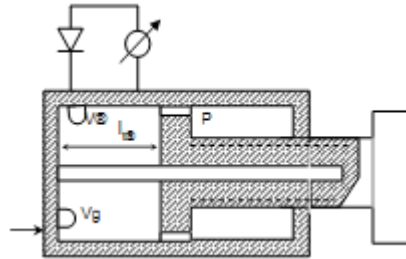
- C và L đều là các linh kiện có thông số tập trung. Bộ phận điều chỉnh cộng hưởng chính là tụ biến đổi C có thang khắc độ theo đơn vị tần số.
- U_{fx} được ghép vào mạch cộng hưởng thông qua cuộn ghép L_g .
- Mạch chỉ thị cộng hưởng là mạch ghép hồ cảm giữa cuộn dây L_2 và L và được tách sóng bằng điốt và chỉ thị bằng cơ cấu đo từ điện.
- Khi đo ta đưa U_{fx} vào và điều chỉnh tụ C để mạch cộng hưởng. khi đó cơ cấu đo sẽ chỉ chỉ cực đại.

$$f_x = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

- Tần số mét loại này thường dùng trong dải sóng: 10 kHz ÷ 500 kHz.

- Sai số: (0,25 ÷ 3) %

b) Tần số mét cộng hưởng có tham số phân bố dùng cáp đồng trục.



Hình 1.4: Tần số mét cộng hưởng có tham số phân bố dùng cáp đồng trục.

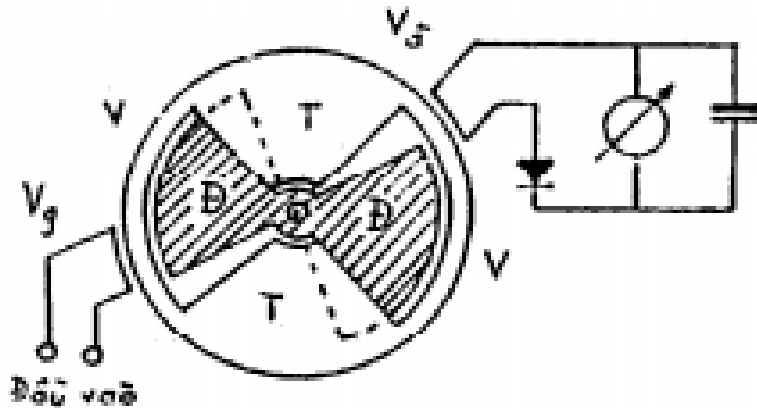
- ở đây mạch cộng hưởng là một đoạn cáp đồng trục có nối tắt một đầu, đầu kia được nối bằng 1 pít tông P có thể dịch chuyển dọc trục bởi hệ thống răng cưa xoắn ốc có khắc độ.

- Vòng ghép V_g đưa tín hiệu vào, còn vòng ghép V_d ghép tín hiệu ra mạch chỉ thị cộng hưởng.

- Các chỗ ghép đều ở gần vị trí nối tắt cố định sao cho các vị trí này gần với vị trí bụng sóng để khi có chiều dài tương đương $l_{td} = \lambda/2$ thì thiết bị chỉ thị sẽ chỉ cực đại.

c) Tần số mét cộng hưởng có pha trộn các linh kiện có thông số tập trung và phân bố.

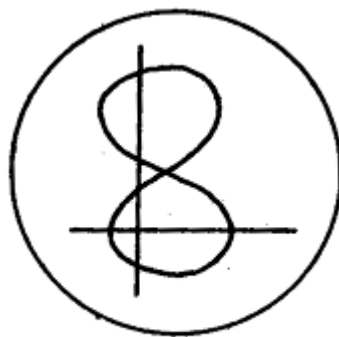
Mạch cộng hưởng ở đây gồm có tụ xoay kiểu hình bướm. Bộ phận tĩnh điện của tụ được nối với nhau bằng vòng kim loại V, vòng này đóng vai trò điện cảm phân bố của mạch.



Hình 1.5: Tần số mét cộng hưởng pha trộn

Khi phần tĩnh điện T và phần động Đ của tụ điện được hoàn toàn lồng vào nhau, thì tụ điện có trị số điện dung là cực đại. Khi chúng hoàn toàn đưa ra khỏi nhau thì tụ điện có trị số điện dung cực tiểu. Khi đó, không những chỉ biến đổi được trị số của điện dung mà đồng thời còn biến đổi cả trị số điện cả nữa.

1.3. ĐO TẦN SỐ BẰNG PHƯƠNG PHÁP SO SÁNH(Phương pháp quét sin)



$$n_y=4, n_x=2$$

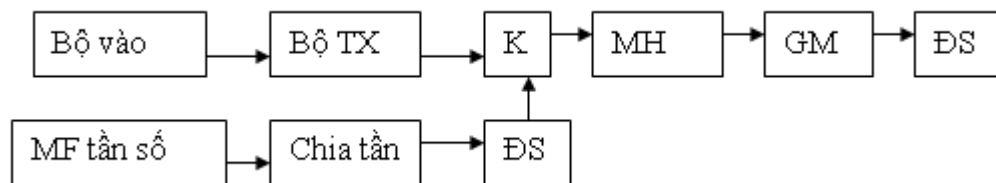
Hình 1.6: Phương pháp quét sin

- Máy hiện sóng đặt ở chế độ khuếch đại.

- Điện áp có tần số cần đo U_{fx} được đưa vào kênh Y, điện áp có tần số mẫu U_{fm} đưa vào kênh X.
- Hình ảnh nhận được trên màn hình Lixazu. Thay đổi f_m sao cho trên màn hình nhận được hình Lixazu ổn định nhất.

1.4. ĐO TẦN SỐ BẰNG PHƯƠNG PHÁP SỐ

- Là phương pháp hiện đại và thông dụng nhất để đo tần số.
- Ưu điểm:
 - + Độ chính xác cao
 - + Độ nhạy lớn
 - + Tốc độ đo lớn, tự động hóa hoàn toàn trong quá trình đo.
 - + Kết quả đo hiển thị dưới dạng số



Hình 1.7: Sơ đồ khối của tần số kế chỉ thị số

Nguyên lý chung của tần số kế chỉ thị số là đếm số xung N tương ứng với chu kỳ của tần số cần đo f_x trong khoảng thời gian gọi là thời gian đo: $T_{đo}$.

- Khối bộ vào: là bộ khuếch đại dải rộng có tần số từ 10 Hz ÷ 3,5MHz, nó dùng để hoạt động hay hạn chế điện áp vào đến giá trị nhất định để có thể kích thích cho bộ tạo xung hoạt động (bộ T_x).

- Bộ tạo xung T_X : có nhiệm vụ biến tín hiệu hình sin hoặc tín hiệu xung chu kỳ thành một dãy xung có biên độ không đổi, có tần số xung bằng tần số tín hiệu vào.
- Máy phát tần số chuẩn f_0 : là một bộ tạo dao động bằng thạch anh có tần số $f_0=1\text{MHz}$. Tín hiệu có tần số f_0 đó đi qua bộ chia tần theo các nấc với hệ số chia là 10^n . và tần số chuẩn đó có thể chia đến 0,01 Hz, thời gian đó để đưa đến bộ điều khiển ĐK có thể gồm các thời gian như sau: 10^{-6} , 10^{-5} , 10^{-4} , 10^{-3} , 10^{-2} , 10^{-1} , 1, 10, 100 s,
- $T_{đo}$ đó sẽ điều khiển để mở khóa K (cửa điều khiển). Khi khóa K mở thì tín hiệu có tần số cần đo sẽ đi qua khóa K và đi đến bộ đếm và ra cơ cấu chỉ thị số và số xung N.

$$N = T_{đo}/T_X = f_X \cdot T_{đo}$$

Nếu $T_{đo}$ là 1s thì số xung mà bộ đếm đếm được chính là tần số cần đo:
 $N=f_x$.

Mạch điều khiển phụ trách điều khiển quá trình đo để đảm bảo thời gian hiển thị kết quả đo từ 0,3 ÷ 5s trên chỉ thị số và nó xóa kết quả đo về trạng thái 0 ban đầu trước mỗi lần đo.

CHƯƠNG 2.

TỔNG QUAN VỀ VI ĐIỀU KHIỂN VÀ LCD

2.1. TÌM HIỂU VỀ IC 89S52

2.1.1. Giới thiệu về IC 89S52

IC 89S52 là phiên bản 8051 có ROM trên chip ở dạng bộ nhớ Flash. Phiên bản này là lý tưởng với những phát triển nhanh vì bộ nhớ Flash có thể xóa trong vài giây. Ta gọi IC này là bộ vi điều khiển vì trong chúng chứa ROM, RAM, các cổng nối tiếp và song song. 89S52 không được sử dụng trong máy tính nhưng được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp và trong sản phẩm máy móc tiêu dùng.

Cùng với họ 89S52 có một số vi điều khiển khác. Về cơ bản chúng đều giống nhau, chúng chỉ khác nhau ở vùng nhớ nội bao gồm vùng nhớ mã lệnh, vùng nhớ dữ liệu và một số Timer. Sự khác nhau đó được mô tả bằng bảng dưới đây:

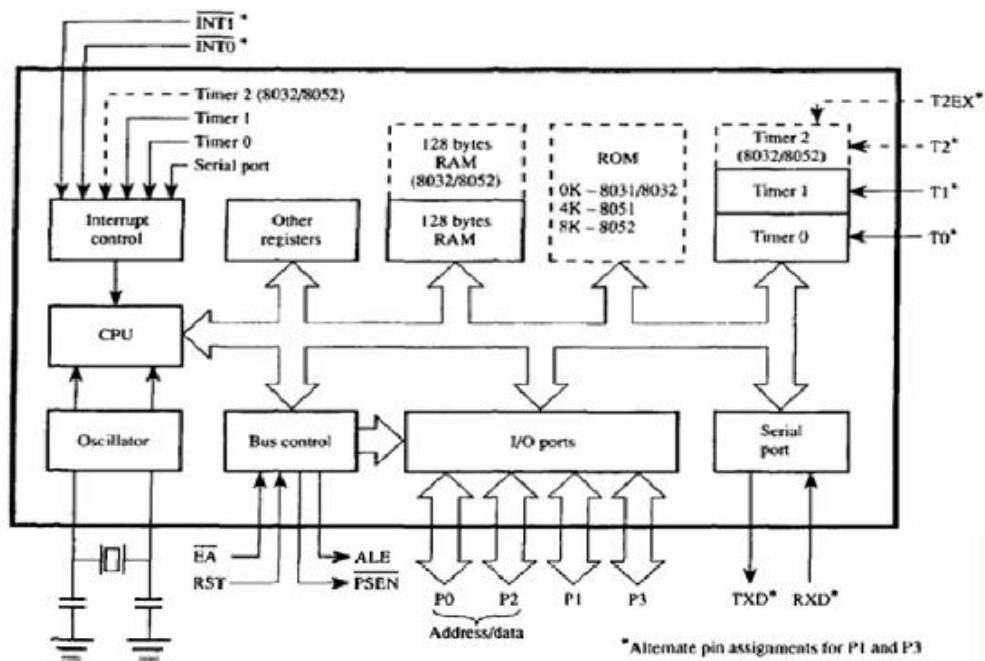
Bảng 2.1: Giới thiệu một số IC họ 8951

Vi điều khiển	Vùng mã lệnh nội	Vùng dữ liệu nội	Số Timer
8051	4K ROM	128 bytes	2
8751	4k EPROM	128 bytes	2
8052	8K ROM	256 bytes	3
8732	4K EPROM	256 tes	3

2.1.2. Cấu trúc của IC 89S52

Trung tâm của 89S52 vẫn là vi xử lý trung tâm (CPU). Để kích thích cho toàn bộ hệ thống hoạt động, 89S52 có bộ tạo dao động nội với thạch anh được ghép từ bên ngoài với tần số khoảng từ vài Mhz đến 24 Mhz. Liên kết các phần tử với nhau là hệ thống Bus nội, gồm có Bus dữ liệu, Bus địa chỉ và Bus điều khiển. 89S52 có 8K ROM, 256 bytes RAM và một số thanh ghi bộ nhớ... Nó giao tiếp với bên ngoài qua 3 cổng song song và một số cổng nối tiếp có thể thu, phát dữ liệu nối tiếp với tốc độ lập trình được. Hai bộ định thời 16 bit của 89S52 còn có 2 ngắt ngoài cho phép nó đáp ứng và xử lý điều kiện bên ngoài theo ngắt quăng, rất hiệu quả trong các ứng dụng điều khiển. Thông qua các chân điều khiển và các cổng song song 89S52 có thể mở rộng bộ nhớ ngoài lên đến 64Kbs dữ liệu.

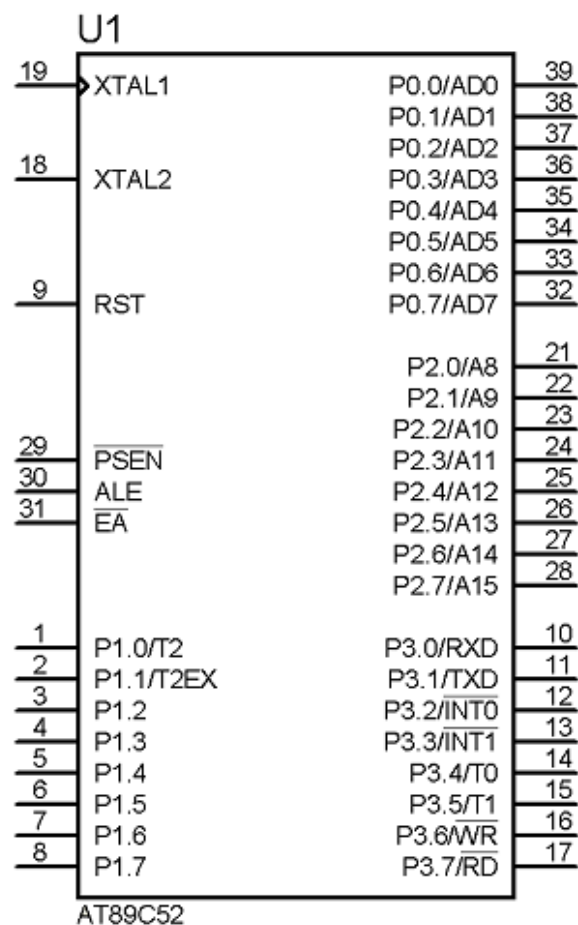
Sau đây là sơ đồ khối của vi điều khiển:



Hình 2.1: Sơ đồ khối của Vi điều khiển 89S52

IC 89S52 có 40 chân. Có đến 32 chân làm nhiệm vụ xuất nhập, truyền dữ liệu. Các chân phục vụ ngắt, các chân Timer, trong đó 24 chân làm 2 nhiệm vụ khác nhau. Mỗi chân có thể là đường nhập, đường điều khiển hoặc là một phần tử của địa chỉ hay dữ liệu. Thiết kế thường có bộ nhớ ngoài hay các thiết bị ngoại vi sử dụng những Port để xuất nhập dữ liệu. Tám đường trong mỗi Port được sử dụng như một đơn vị giao tiếp song song như máy in, bộ biến đổi tương tự số, ... Hoặc mỗi đường cũng có thể hoạt động độc lập trong giao tiếp với các thiết bị đơn bit như: transistor, LED, switch, ...

Sau đây là hình dạng sơ đồ chân của IC 89S52:



Hình 2.2: Sơ đồ chân của IC 89S52

- Chức năng của các chân:

+ Port 0: là cổng song song dùng cho 2 mục đích, nó là các chân từ 32. Trong những thiết kế nhỏ nó được dùng trong các cổng xuất nhập bình thường. Ở những thiết kế có sử dụng bộ nhớ ngoài, nó vừa là Bus dữ liệu vừa là bytes thấp của của Bus địa chỉ. Nó còn được dùng chứa những bytes mã khi nạp ROM nội.

+ Port 1: dành cho cổng xuất nhập và chỉ dành cho mục đích này thôi. Nó dùng để giao tiếp với các thiết bị ngoại vi theo từng bit hoặc bytes. Port 1 chiếm các chân từ 1 đến 8.

+ Port 2 (chân 21 ÷ 28): là Port có 2 chức năng. Ngoài mục đích dành cho xuất nhập thông thường nó còn dùng làm bytes cao cho các địa chỉ bộ nhớ ngoài.

+ PSEN (cho phép nạp chương trình): 89S52 có 4 chân tín hiệu điều khiển. PSEN là tín hiệu điều khiển được xuất ra ở chân 29. Tín hiệu điều khiển này cho phép lập trình ở bộ nhớ ngoài và thường được nối với các chân OE của EPROM để đọc mã lệnh từ bộ nhớ ngoài vào thanh ghi đệm của 89S52. Nó xuống mức thấp nhất khi đọc lệnh. Mã lệnh đọc từ EPROM, qua Bus dữ liệu được chốt vào thanh ghi của 89S52. Khi thi hành chương trình từ ROM nội PSEN được giữ ở mức cao (trạng thái không tác động).

+ EA (truy xuất vùng nhớ ngoài): là một tín hiệu vào có thể ở mức cao hay mức thấp. Nếu ở mức cao 89S52 thi hành chương trình ở ROM nội, 4K/8K chương trình. Nếu ở mức thấp, chương trình chỉ được thi hành ở bộ nhớ ngoài.

+ ALE (cho phép chốt địa chỉ): là tín hiệu được xuất ra ở chân 20, rất quen thuộc với những ai đã từng làm việc với vi xử lý 8085,8086 của Intel. 89S52 dùng ALE để phân kênh cho từng Bus địa chỉ và Bus dữ liệu. Khi Port 0 được

dùng làm Bus và bytes thấp của Bus địa chỉ - ALE là tín hiệu dùng để chốt địa chỉ vào thanh ghi chốt bên ngoài trong nửa đầu chu kỳ máy. Sau đó Port 0 sẵn sàng để truy xuất dữ liệu trong nửa chu kỳ còn lại.

+ Ngõ vào dao động nội: có một thạch anh được nối vào chân 19 (XTAL1) và 18 (XTAL2). Có thể mắc thêm tụ để ổn định dao động. Thạch anh 12 Mhz thường dùng cho họ IC MCs-51, trừ IC80C31BH có thể dùng thạch anh lên đến 16 Mhz. Tuy nhiên, không nhất thiết phải dùng thạch anh mà có thể dùng mạch tạo dao động TTL tạo xung Clock đưa vào chân XTAL 1 và lấy đảo của nó đưa vào XTAL2.

+ RST (RESET): ngõ vào chân RST (chân 9) là chân master reset của 89S52. Khi nó ở mức cao nhất (trong khoảng ít nhất 2 chu kỳ máy) các thanh ghi nội được nạp với giá trị tương ứng theo thứ tự khởi động hệ thống.

+ Nguồn cung cấp: 89S52 sử dụng nguồn cung cấp $V_{cc} = 5V$ được cấp vào chân 40, GND được nối vào chân 20.

+ Port 3 (chân 10 ÷ 17): là một Port công dụng kép, ngoài chức năng là Port xuất nhập hai chiều, các chân của Port 3 có các chức năng đặc biệt khác như sau:

Bảng 2.2: Giới thiệu một số chân IC họ 8951

Bit	Tên	Chức năng
P3.0	RXD	Nhận dữ liệu
P3.1	TXD	Phát dữ liệu
P3.2	INT0	Ngắt ngoài 0
P3.3	INT1	Ngắt ngoài 1

P3.4	T0	Ngõ vào Timer/couter 0
P3.5	T1	Ngõ vào Timer/couter 1
P3.6	W/R	Đọc dữ liệu từ bộ nhớ ngoài
P3.7	RD	Đọc dữ liệu vào bộ nhớ ngoài
P1.0	T2	Ngõ vào của Timer/couter
P1.1	T2EX	

- Các thanh ghi có chức năng đặc biệt:

+ Các thanh ghi chương trình

+ Thanh ghi B

+ Con trỏ ngăn xếp

+ Con trỏ dữ liệu

+ Các thanh ghi Port

+ Các thanh ghi bộ định thời

+ Các thanh ghi cổng nối tiếp

+ Các thanh ghi ngắt

+ Thanh ghi PCON

2.2. TỔNG QUAN VỀ LCD

Hiện nay trên thị trường có rất nhiều loại LCD với mẫu mã và hình dạng khác nhau. Dựa vào kích cỡ và hiển thị ta có thể chia LCD làm 2 loại chính:

- Loại hiển thị ký tự (character LCD) có các kích cỡ: 16x1, 16x2, 16x4,... mỗi ký tự được tạo thành bởi một ma trận các điểm sáng kích thước 5x7 hoặc 5x10 điểm ảnh.

- Loại hiển thị đồ họa (Graphic LCD) đen trắng hoặc màu, gồm các kích thước 1.47 inch (128x128 điểm ảnh) 1.8 inch (128x160 điểm ảnh), 2 inch (176x220 điểm ảnh), ... được dùng nhiều trong điện thoại di động, máy ảnh số, camera,...

Hình ảnh minh họa hình dạng thực tế LCD:



Hình 2.3: Hình dạng thực tế của LCD 16x2

LCD được nói trong mục này có 16 chân, chức năng các chân được cho trong bảng sau:

Bảng 2.3: Chức năng các chân của LCD

Chân	Ký hiệu	I/O	Mô tả
1	V_{ss}	-	Đất
2	V_{cc}	-	Dương nguồn 5V
3	V_{ee}	-	Cấp nguồn cho điều khiển
4	RS	I	RS=0 chọn thanh ghi lệnh. RS=1 chọn thanh ghi dữ liệu
5	R/W	I	R/W=1 đọc dữ liệu. R/W=0 ghi dữ liệu
6	E	I/O	Cho phép
7	DB0	I/O	Các bit dữ liệu
8	DB1	I/O	Các bit dữ liệu

9	DB2	I/O	Các bit dữ liệu
10	DB3	I/O	Các bit dữ liệu
11	DB4	I/O	Các bit dữ liệu
12	DB5	I/O	Các bit dữ liệu
13	DB6	I/O	Các bit dữ liệu
14	DB7	I/O	Các bit dữ liệu

- Chân dương nguồn +5v và đất tương ứng thì V_{ee} được dùng để điều chỉnh độ tương phản của LCD.
- Chân chọn thanh ghi RS (Register select): có 2 thanh ghi rất quan trọng bên trong LCD, chân RS được dùng để chọn các thanh ghi như sau: Nếu RS = 0 thì thanh ghi mã lệnh được chọn để cho phép người dùng gửi đến một lệnh như xóa màn hình, con trỏ về đầu dòng,... Nếu RS = 1 thì thanh ghi dữ liệu được chọn cho phép người dùng gửi dữ liệu cần hiển thị lên LCD.
- Chân đọc/ ghi (R/W): đầu đọc/ ghi cho phép người dùng ghi thông tin trên LCD. Khi R/W = 0 thì ghi, R/W = 1 thì đọc.
- Chân cho phép E (Enable): chân cho phép E được sử dụng bởi LCD để chốt thông tin hiện hữu trên chân dữ liệu của nó, khi dữ liệu được cấp đến chân dữ liệu thì một mức xung từ cao xuống thấp phải được áp đến chân này để LCD chốt dữ liệu trên các chân chốt dữ liệu. Xung này phải rộng tối thiểu 450ns.
- Chân D0 – D7: đây là 8 chân dữ liệu 8 bit, được dùng để gửi thông tin lên LCD hoặc đọc nội dung của các thanh ghi trên LCD.

Bảng 2.4: Các mã lệnh của LCD

Mã HEX	Lệnh đến thanh ghi của LCD
1	Xóa màn hình hiển thị
2	Trở về đầu dòng
4	Giảm con trỏ (Con trỏ dịch sang trái)

6	Tăng con trỏ (Con trỏ dịch sang phải)
5	Dịch hiển thị sang trái
7	Dịch hiển thị sang phải
8	Tắt con trỏ, tắt hiển thị
A	Tắt hiển thị, bật con trỏ
C	Bật hiển thị, tắt con trỏ
E	Bật hiển thị, nhấp nháy con trỏ
F	Tắt hiển thị, nhấp nháy con trỏ
10	Dịch vị trí con trỏ sang trái
14	Dịch vị trí con trỏ sang phải
18	Dịch toàn bộ hiển thị sang trái
1C	Dịch toàn bộ hiển thị sang phải
80	Ép con trỏ về đầu dòng thứ nhất
C0	Ép con trỏ về đầu dòng thứ hai
38	Hai dòng và ma trận 5x7

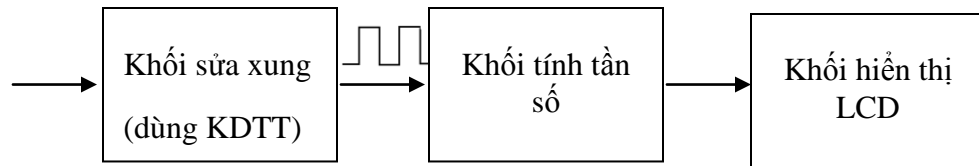
CHƯƠNG 3.

THIẾT KẾ BỘ ĐO LƯỜNG TẦN SỐ

3.1. SƠ ĐỒ KHỐI CỦA BỘ ĐO TẦN SỐ ĐA NĂNG.

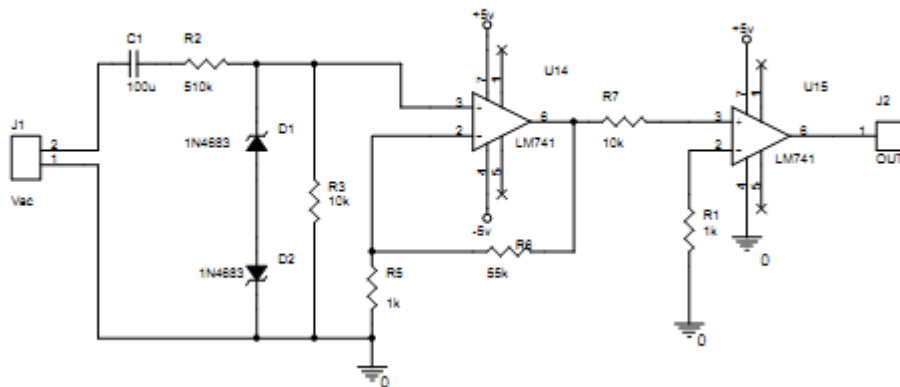
Bộ đo tần số hiển thị lên LCD và yêu cầu đo được 3 loại xung là vuông, sin, tam giác qua tính toán em quyết định chia đề tài làm 3 khối: khối sửa xung, khối tính tần số và khối hiển thị LCD.

Sơ đồ khối của bộ đo tần số:



Hình 3.1: Sơ đồ khối của bộ đo tần số

3.2. KHỐI SỬA XUNG



Hình 3.2: Sơ đồ khối sửa xung

- Sơ đồ gồm khối khuếch đại không đảo và khối so sánh đầu ra của khối so sánh luôn luôn là xung vuông.

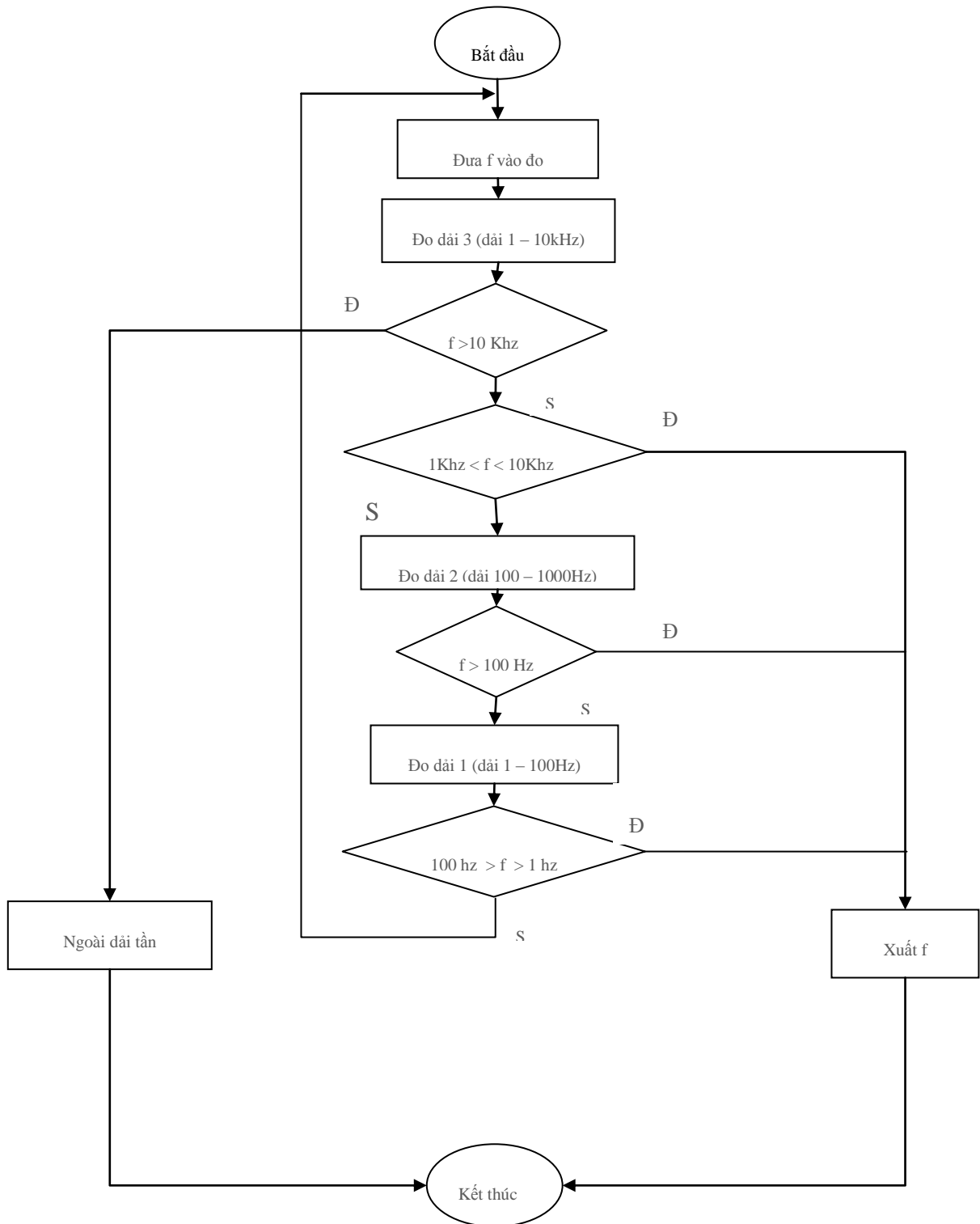
- Nguyên lý hoạt động: tín hiệu xung vuông, sin, tam giác với điện áp bất kỳ được đưa vào mạch qua 2 con diode ổn áp để giữ điện áp vào mạch không đổi, các tín hiệu này sau đó được đưa qua khối khuếch đại, tín hiệu ra của khối khuếch đại được tính theo công thức:

$$V_{\text{Out}} = \left(1 + \frac{R_6}{R_5}\right) \cdot V_{\text{in}}$$

- Đầu ra của bộ khuếch đại không đảo được đưa vào chân không đảo của bộ so sánh so sánh với điện áp chuẩn +5V nếu điện áp ở chân 3 lớn hơn hoặc bằng 5v thì cho ra điện áp 5v còn điện áp ở chân 3 mà nhỏ hơn 5v thì cho ra 0v , như vậy tín hiệu ra sau khâu so sánh là tín hiệu xung vuông có mức điện áp là 0v và 5v.

3.3. TÍNH TẦN SỐ VÀ HIỂN THỊ LCD.

3.3.1. Lưu đồ thuật toán đo tần số



Hình 3.3: Lưu đồ thuật toán đo tần số

3.3.2. Lập trình

Sau khi vẽ được lưu đồ thuật toán em tiến hành lập trình cho IC 89S52 bằng ngôn ngữ C và viết trên phần mềm Keil C Version 3.

Sau đây là toàn bộ chương trình viết bằng C nạp vào IC.

```
/*=====bo tien xu li=====*/  
  
#include <reg52.h>  
#include<string.h>  
#include <stdio.h>  
#define DATA 0x378  
#define STATUS DATA+1  
  
sfr LCDdata = 0x80;          // Cong P0, 8 bit du lieu  
sbit BF = 0x87;             // Co ban, bit DB7  
sbit RS = P2^1;             // Khai bao bit P2.1 xuất xung ra chon thanh ghi  
sbit RW = P2^2;             // Khai bao bit P2.2 xuất xung ra doc/ghi  
sbit EN = P2^0;             // Khai bao bit P2.0 xuất xung ra cho phép chot du lieu  
  
char x;  
  
int dem,daitan;  
  
float f,n;  
  
unsigned char message[32];  
  
/*===== tao tre=====*/  
  
void delay30ms(void)        //Tao tre 30ms  
{  
    unsigned long j;
```

```

        for (j=0;j<30000;j++);
    }
void delay(unsigned long int t) // Tao tre
{
    unsigned long int i;
    for(i=0;i<t;++i);
}
void wait(void)          // Kiem tra co ban cua LCD
{
    RS = 0;              // Chon thanh ghi lenh
    RW = 1;              // Doc tu LCD
    LCDdata = 0xff;     // Gia tri 0xff
while (BF)                // Kiem tra co ban
    {
        EN = 0;          // dua xung cao xuong thap de chot
        EN = 1;          // dua xung cho phep len cao
    }

}
/*===== thiet lap lenh cho LCD=====*/
void LCDcontrol(unsigned char x)
{
    RS = 0;              // Chon thanh ghi lenh
    RW = 0;              // ghi len LCD

```



```

    LCDdata = x;
    EN = 1;
    EN = 0;
    wait();          // doi LCD sang
}

void LCDwrite (unsigned char c)
{
    RS = 1;          // Ghi du lieu
    RW = 0;          // Ghi du lieu len LCD
    LCDdata = c;
    EN = 1;          // Cho phep muc cao
    EN = 0;          // Xung cao xuong thap
    wait();
}

void LCDwrites(unsigned char*s)
{
    unsigned char data lens,count;
    lens = strlen(s);
    for(count=0;count<lens;count++)
    {
        LCDwrite(*(s+count));
    }
}

```

```

void LCDinit(void)           // Khoi tao LCD
{
    LCDcontrol(0x38);       // 2 dong va ma tran 5x7
    LCDcontrol(0x0e);       // bat man hinh, bat ma tran
    LCDcontrol(0x01);       // Xoa man hinh
    LCDcontrol(0x06);       // Tang con tro
}

void ngoaidaitan(void)
{
    LCDcontrol(0x80);       // Ep con tro ve dau dong thu nhât
    LCDwrites("Ngoaidai 0-10kHz ");
}

void thuattoan(void)        // tinh tan so
{
    dem = 0;                // Gan bien dem = 0
    TH1 = TL1 = -100; // Nap gia tri byte cao va byte thap cho bo dem TH1
    TH0 = TL0 = 0;         // xoa gia tri trong bo dem T0
    TR1 = TR0 = 1;         // Khoi dong bo dem
    while(dem<daitan);     // doi co tran
    TR1 = TR0 = 0;         // Xoa co tran TR1 va TR0
    n = (TH0*256+TL0);     // 256 = 2^8
}

void main(void)             // Chuong trinh chinh

```

```

{
    TMOD = 0x25;          // Chon timer 1 - mode 2
    IE = 0x88;
    delay30ms();
    LCDinit();
    LCDcontrol(0x01);
    LCDcontrol(0x80);
    LCDwrites(" Do an TN: ");
    delay(20000);
    LCDcontrol(0x01);
    LCDcontrol(0x80);
    LCDwrites("GV:NG Doan Phong");
    delay(20000);
    LCDcontrol(0x01);
    LCDcontrol(0x80);
    LCDwrites("SVTH:DuongVanDuy ");
    delay(20000);
    LCDcontrol(0x01);
    while(1)          // vong lap vo han
    {
        daitan = 1000;
        thuattoan();
        f = n/100;
        if (f>10)

```

```

{
    ngoaidaitan();
}
else if (1<f&&f<=10)
{
    LCDcontrol(0x80);
    sprintf(&message[0],"Freq : %0.3f KHZ  ",f);
    LCDwrites(&message[0]);
}
else if (f<=1)
{
    daitan=10000;
    thuattoan();
    f=n;
    if(10<f&&f<=1000)
    {
        LCDcontrol(0x80);
        sprintf(&message[0],"Freq : %0.1f Hz  ",f);
        LCDwrites(&message[0]);
    }
    else if (f<=100)
    {
        daitan=20000;
        thuattoan();
    }
}

```

```

        f=n/2;
        if(0<=f&&f<10)
        {
            LCDcontrol (0x80);
            sprintf(&message[0],"Freq:%0.1f Hz  ",f);
            LCDwrites (&message[0]);
        }
    }
}

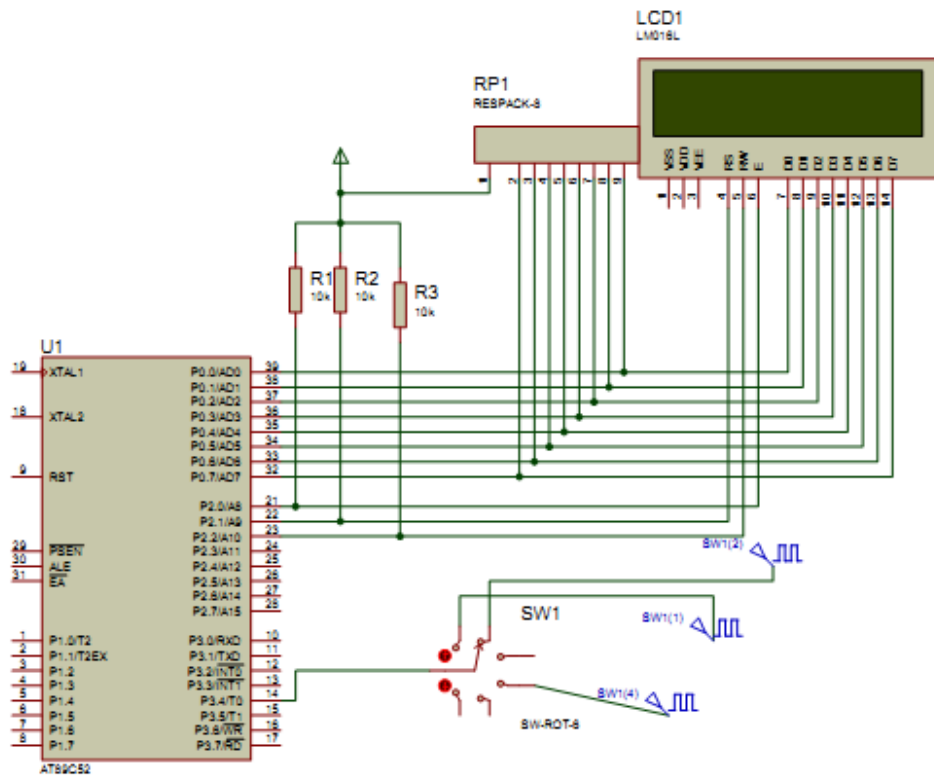
void ngatT1(void) interrupt 3           // Ngat timer 1
{
    dem++;

    TF1 = 0;                           // Xoa co TF1
    TR1 = 1;
}

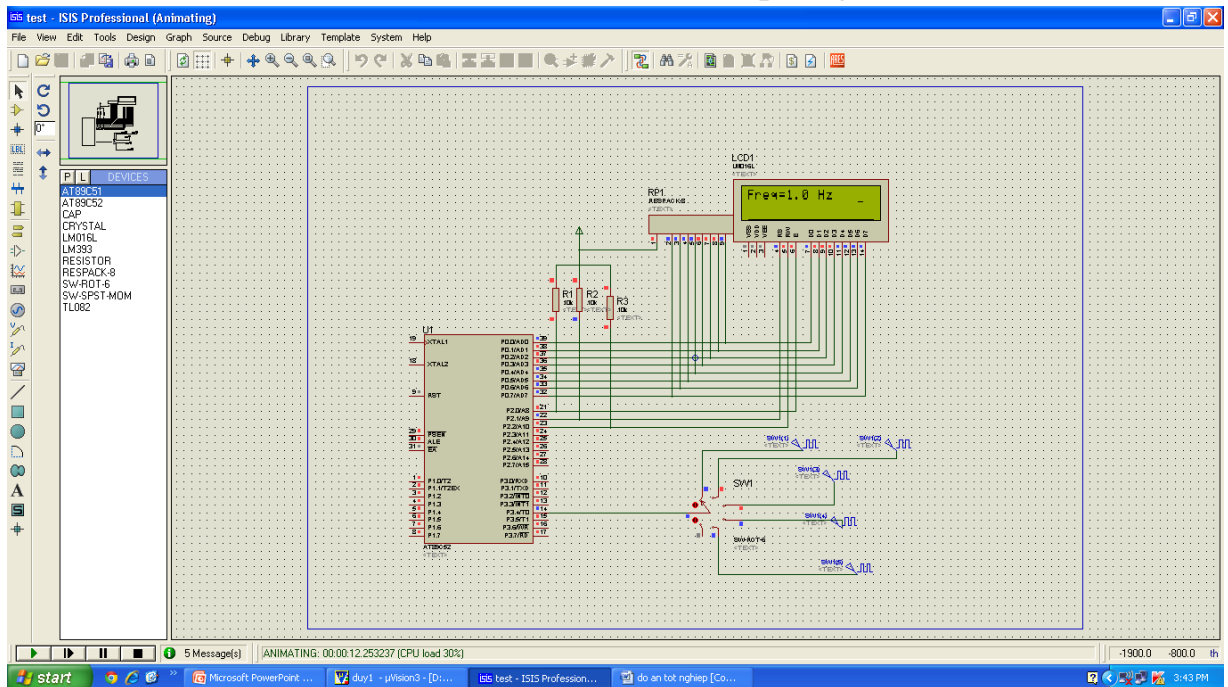
```

3.3.3 Mô phỏng

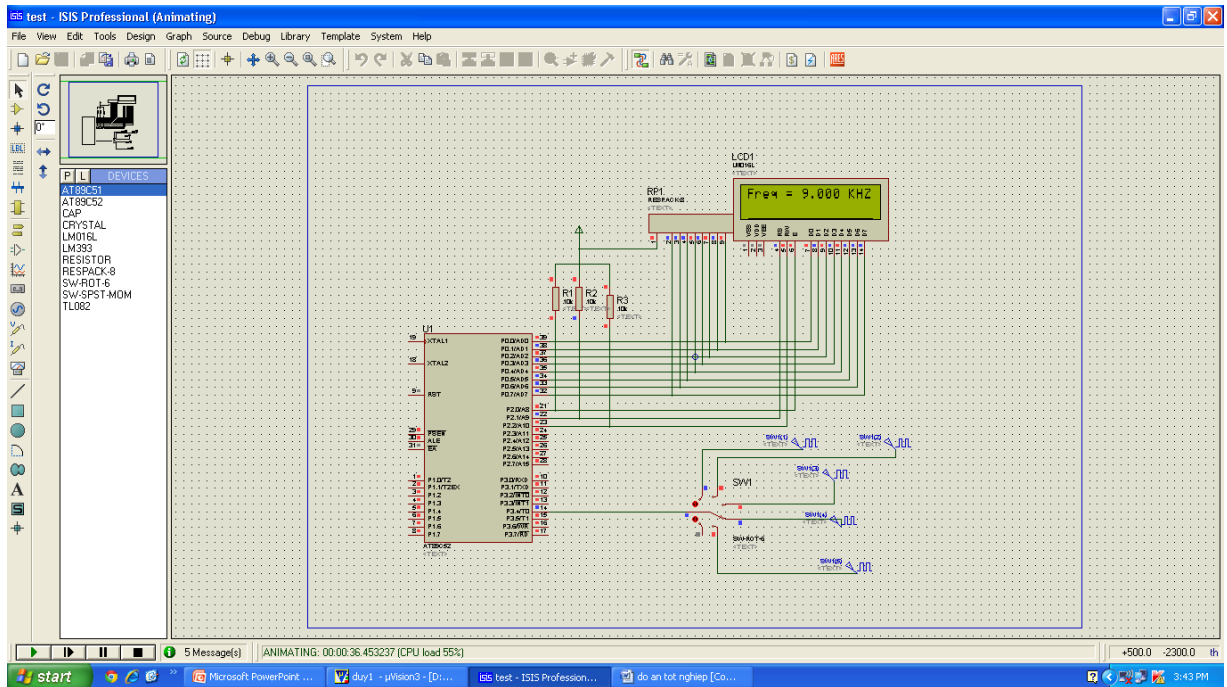
Sau khi lập trình xong để kiểm tra xem chương trình của mình đã chính xác chưa em tiến hành mô phỏng mạch điện trên phần mềm Proteus.



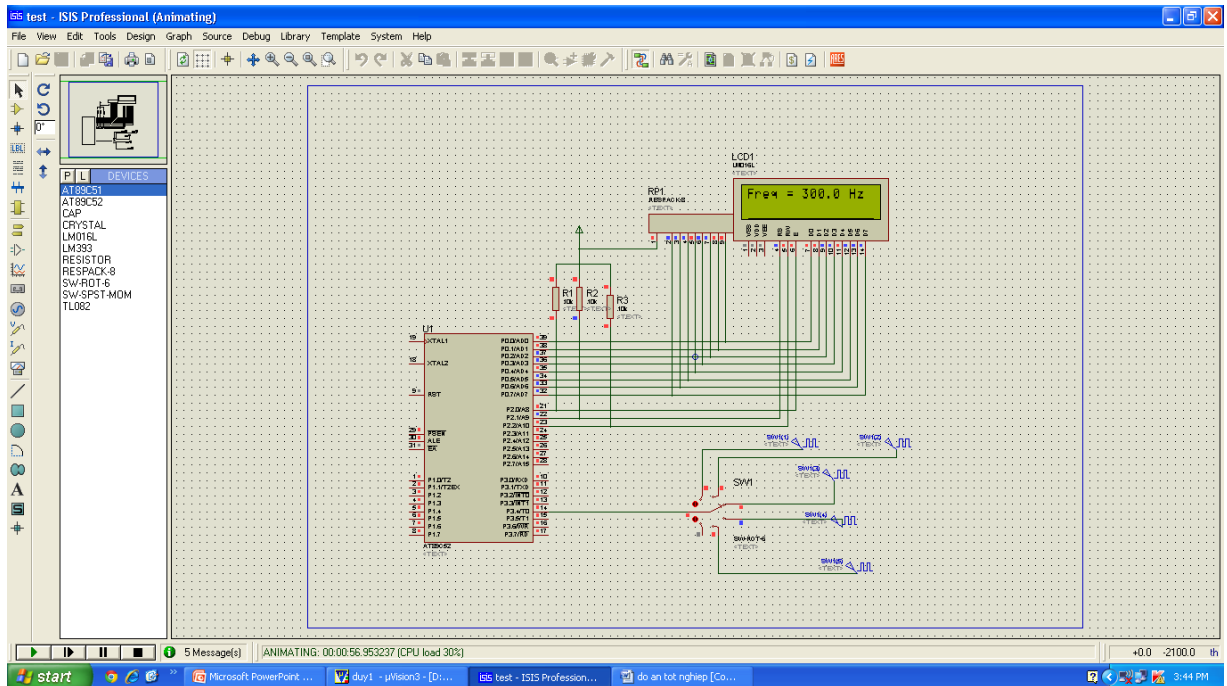
Hình 3.4: Mạch điện mô phỏng



Hình 3.5: Chạy mô phỏng với tần số 1Hz

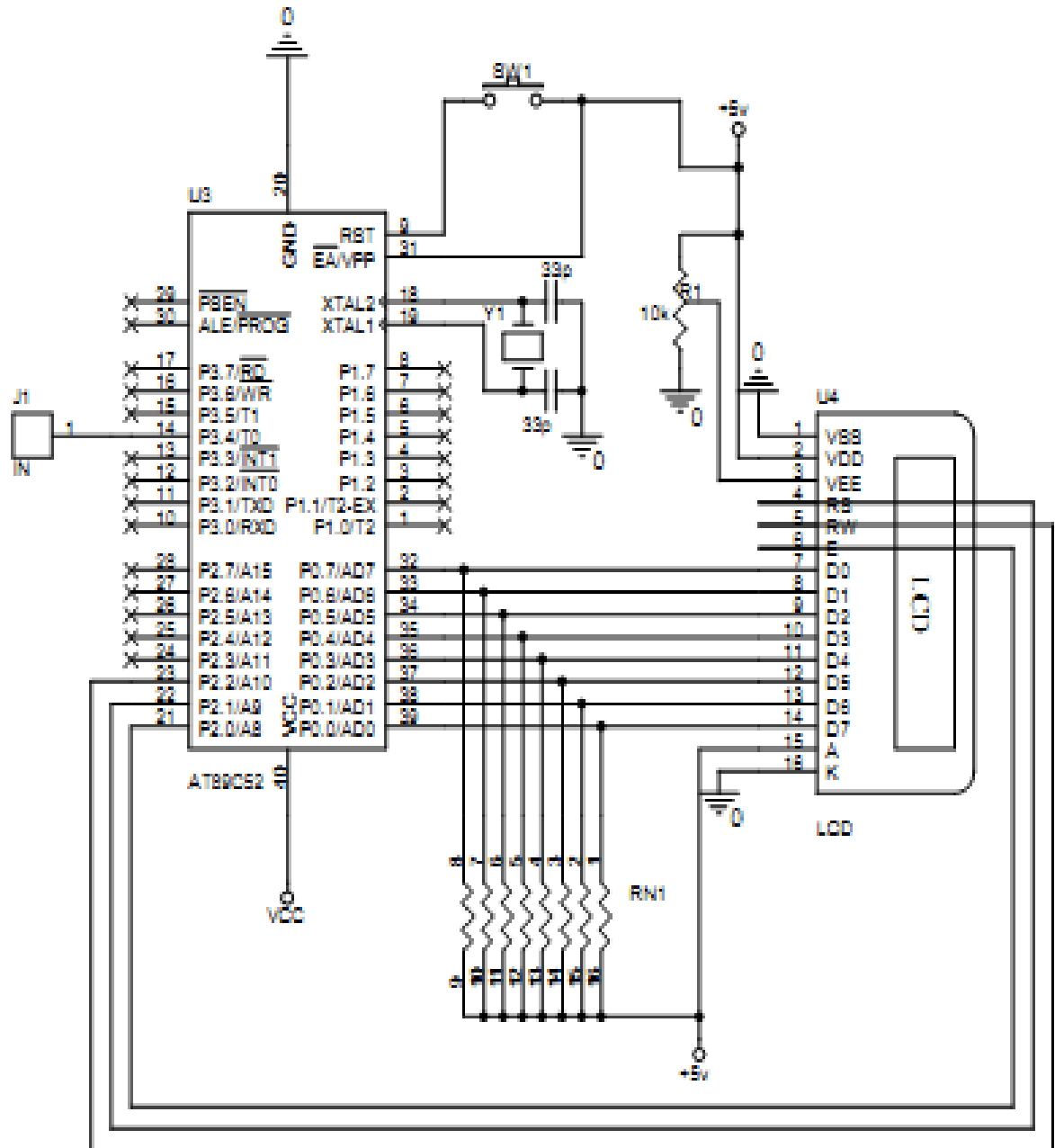


Hình 3.6: Chạy mô phỏng với tần số 9 KHz

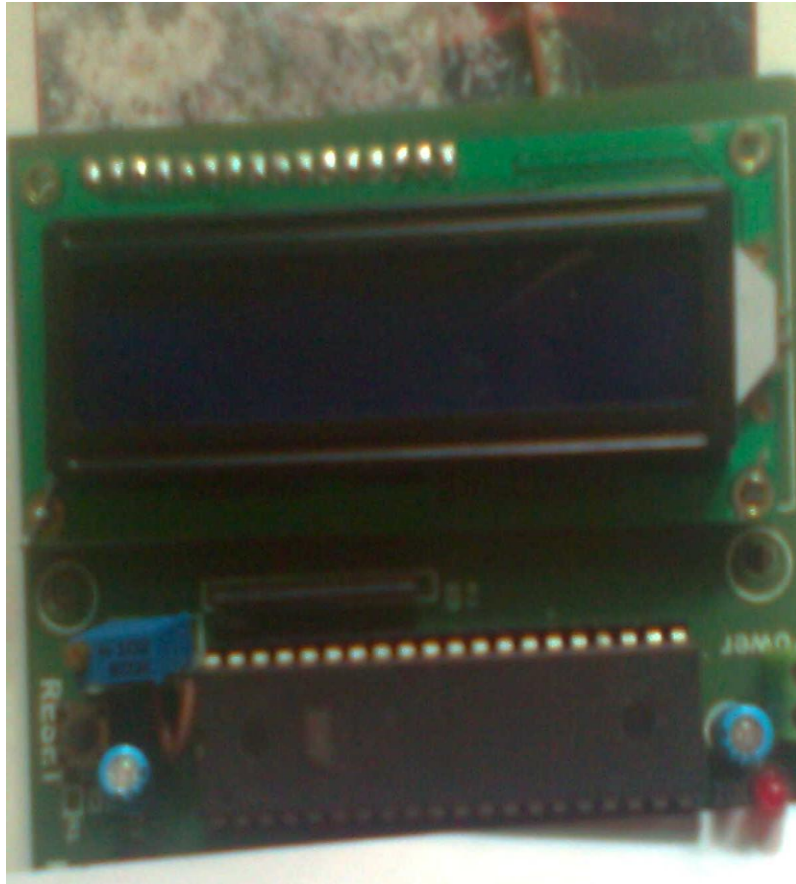


Hình 3.7: Chạy mô phỏng với tần số 300Hz

Sau khi mô phỏng thành công em tiến hành vẽ sơ đồ nguyên lý:



Hình 3.8: Sơ đồ nguyên lý mạch hiển thị LCD

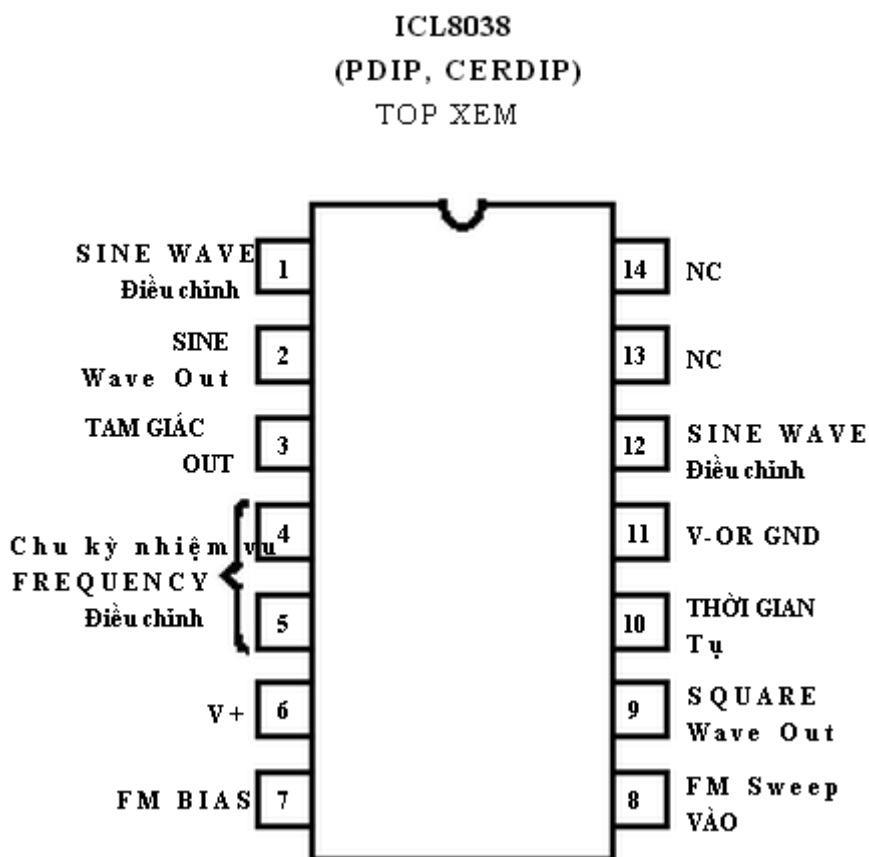


Hình 3.9: Mạch hiển thị LCD

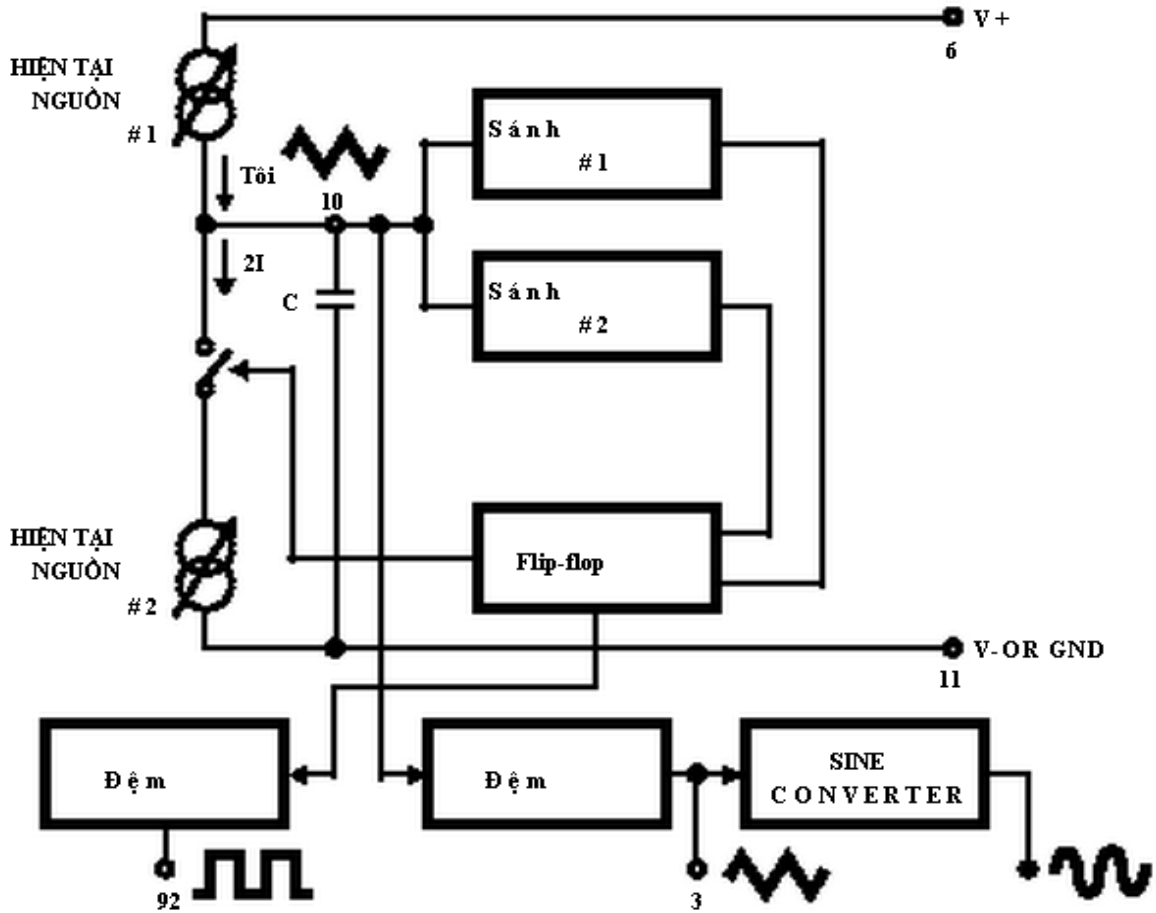
CHƯƠNG 4.

GIỚI THIỆU VỀ MẠCH TẠO XUNG DÙNG ICL8038

IC “L8038 CCJD” là mạch tích hợp nguyên khối có khả năng phát xung sin, vuông, tam giác với độ chính xác cao. Tần số được lựa chọn từ 0.001 Hz đến 300 kHz bằng cách sử dụng một trong hai linh kiện tụ điện hoặc điện trở điều chỉnh biên – tần, có thể được thực hiện quét với điện áp điều chỉnh từ bên ngoài. ICL8038 được chế tạo nguyên khối với công nghệ tiên tiến sử dụng Diode rào cản Schottky, đầu ra ổn định trên một phạm vi rộng. các thiết bị này có thể được phân cách với các mạch vòng khóa để giảm độ trôi nhiệt độ đến dưới 250 ppm/⁰C.



Hình 4.1: Sơ đồ chân ICL8038



Hình 4.2: Sơ đồ chức năng các khối

- Trị số công suất cực đại:

Điện áp cung cấp (từ -V đến +V)36V.

Điện áp đầu vào (chân bất kỳ)-V đến +V.

Dòng điện vào (chân 4 và 5).....25mA.

Hiệu xuất chỗ lổm luồng điện (chân 3 và 9).....25mA.

- Thông tin nhiệt:

Độ bền nhiệt	θ_{JA} ($^{\circ}\text{C}/\text{W}$)	θ_{JC} ($^{\circ}\text{C}/\text{W}$)
CERDIP	75	20
PDIP	115	N/A
Nhiệt độ tối đa chỗ nối (bó sứ)		175 $^{\circ}\text{C}$.
Nhiệt độ tối đa chỗ nối (bó nhựa)		150 $^{\circ}\text{C}$
Nhiệt độ lưu trữ tối đa		-65 $^{\circ}\text{C}$ đến 150 $^{\circ}\text{C}$
Nhiệt độ tối đa chỗ hàn (hàn 10s)		300 $^{\circ}\text{C}$

- Điều kiện vận hành.

Phạm vi nhiệt độ:

IC L8038 AM, 8038BM, 8038CM, ... -55 đến 125 $^{\circ}\text{C}$

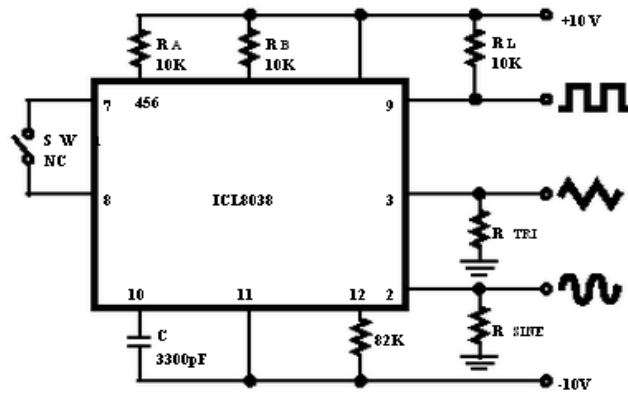
IC L8038AC, 8038BC, 8038CC, ... 0.0 đến 70 $^{\circ}\text{C}$

- Thông số kỹ thuật điện:

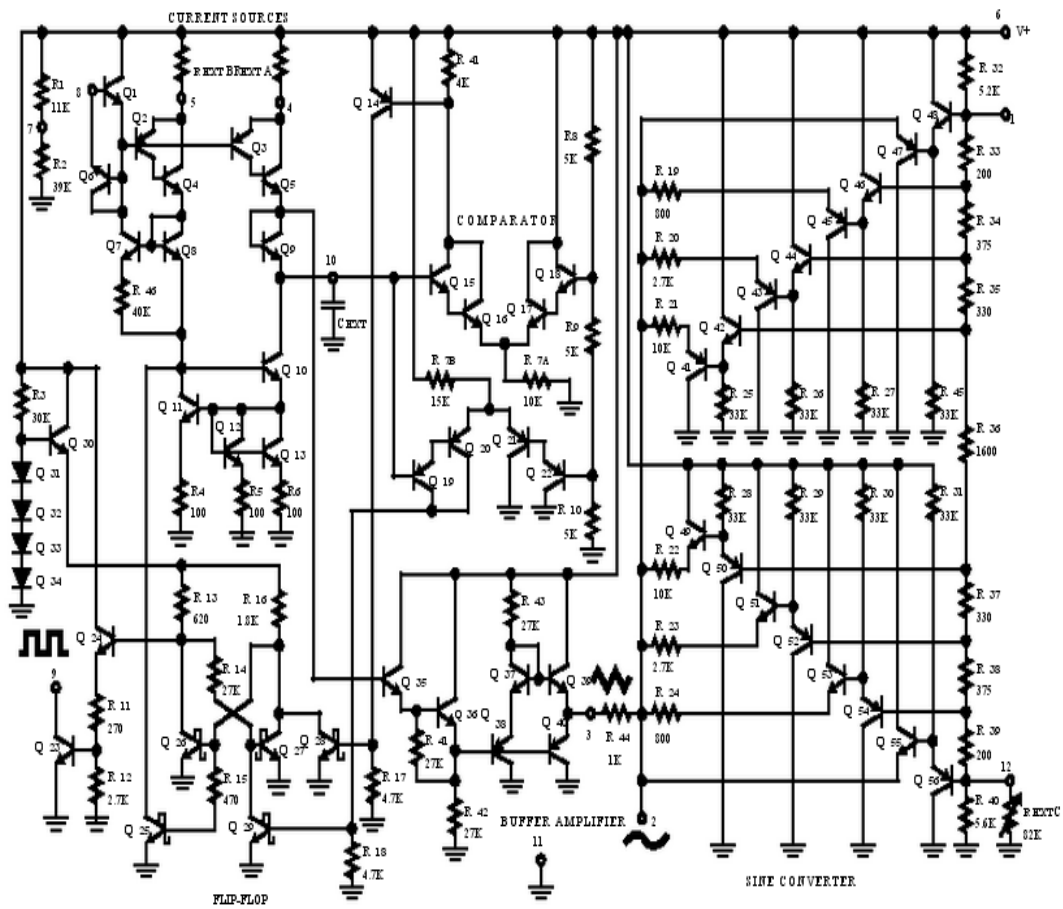
V cung cấp = $\pm 10\text{V}$ hoặc $\pm 20\text{V}$, $T_A = 25^{\circ}\text{C}$, $R.L = 10\text{K}\Omega$, trừ trường hợp kiểm tra mạch quy định.

Thông số	ký hiệu	điều kiện kiểm tra	IC L8038 CC			đơn vị
			Min	typ	max	
phạm vi hoạt động cung cấp điện áp	V cung cấp V+, V-	nguồn cung cấp đơn	10	-	30	V

		nguồn cung cấp kép V cung cấp $\pm 10V$	± 5	-	± 15	V
dòng điện cung cấp	I cung cấp			12	20	mA
đặc điểm tần số (tất cả các dạng sóng)						
dao động của tần số Max	f Max		100	-	-	kHz
quét tần số FM đầu vào	tần số quét		10	-	-	kHz
phạm vi quét FM			-		-	
FM tuyến tính		tỷ lệ 10:1	-	0,5	-	%
sự trôi tần số nhiệt độ	$\Delta f/\Delta T$	0 đến 70°C	-	250	-	ppm/°C
trôi tần số với điện áp cung cấp	$\Delta f/\Delta T$	trong phạm vi điện áp cung cấp	-	0,05	-	%/V
đặc điểm công suất						
sóng vuông, dòng điện dò			-	-	1	μA
điện áp bão hòa		dòng lờm =2 mA	-	0,2	0,5	V
thời gian tăng	tR	R L=47	-	180	-	ns
thời gian giảm	tF		-	40	-	ns

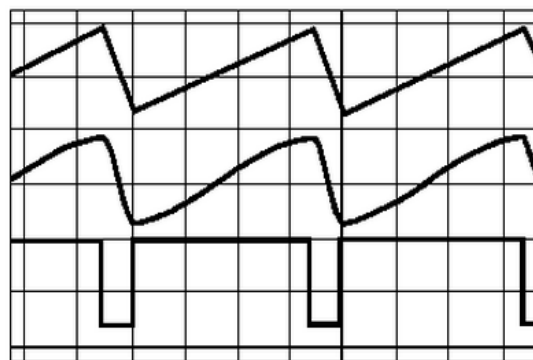
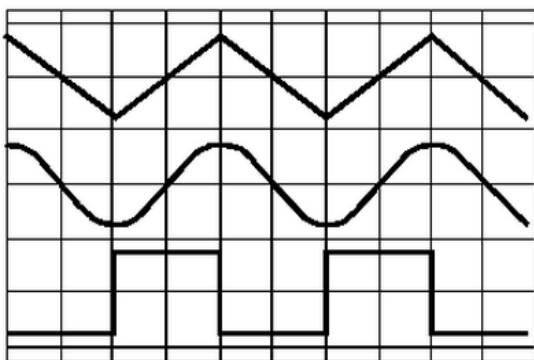


Hình 4.3: Kiểm tra mạch



Hình 4.4: Sơ đồ chi tiết của 8038

Một tụ điện C được nạp và xả, dòng nguồn #2 điều khiển bật tắt flip – flop, trong khi dòng nguồn #1 là liên tục. Giả sử rằng flip – flop trong một trạng thái như vậy mà dòng nguồn #2 và tụ điện được nạp với dòng điện I, điện áp trên tụ điện tăng tuyến tính với thời gian. Khi điện áp này đạt đến mức độ so sánh với nguồn #1 (đặt tại 2/3 của điện áp cung cấp), flip – flop được kích hoạt, thay đổi trạng thái và cắt dòng nguồn #2. Nguồn dòng này thường mang một dòng 2I, do đó tụ điện có dòng điện và điện áp giảm tuyến tính với thời gian. Khi nó đã đạt đến mức độ #2 (đặt ở 1/3 điện áp cung cấp), flip – flop được kích hoạt vào trạng thái ban đầu của nó và chu kỳ bắt đầu thêm một lần nữa. Như vậy sóng tam giác sẽ được tạo ra trên các tụ điện và flip – flop điều chế ra sóng vuông. Cả 2 dạng sóng này đều được đưa trực tiếp ra hai chân 3 và chân 9. Tuy nhiên các mức nguồn dòng có thể thay đổi và được điều chỉnh bởi các điện trở bên ngoài trên một phạm vi rộng. Vì vậy, với hai dòng đặt ở 2 giá trị khác nhau từ I và 2I, bất đối xứng rằng của xuất hiện tại vị trí chân số 3. Sóng sin được tạo ra bằng cách cho sóng tam giác thành lưới phi tuyến (sin chuyển đổi). Mạng lưới này cung cấp một giảm trở kháng shunt như điện thế tam giác.



Hình 4.5.a: Square Wave chu kỳ 50% **Hình 4.5.b:** Square Wave 80%

Đối xứng của tất cả các dạng sóng có thể được điều chỉnh bởi các điện trở bên ngoài. Có thể có hai cách thực hiện và được thể hiện như trong (Hình 4.3).

kết quả thu được bằng cách giữ điện trở thời gian R_A và R_B riêng biệt. R_A kiểm soát phần tăng của sóng tam giác, sóng sin và một phần của sóng vuông. Độ lớn của các dụng sóng tam giác đặt ở $1/3$ điện áp V cung cấp, do đó phần tăng của sóng tam giác là:

$$t_1 = \frac{C \times V}{1} = \frac{C \times \frac{1}{3} \times V_{\text{SUPPLY}} \times R_A}{0,22 \times V_{\text{SUPPLY}}} = \frac{R_A \times C}{0.66}$$

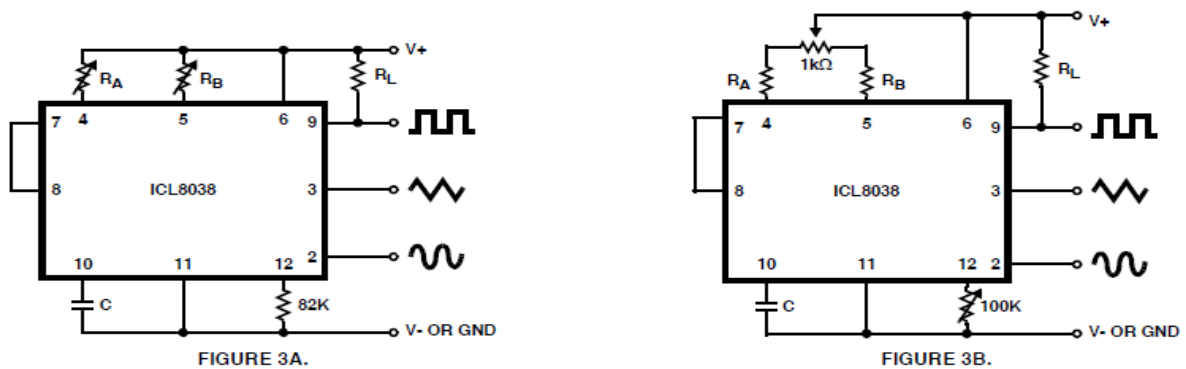
Phần xuống của sóng tam giác, sóng sin và một phần sóng vuông là:

$$t_2 = \frac{C \times V}{1} = \frac{C \times \frac{1}{3} V_{\text{SUPPLY}}}{2 \cdot (0,22) \times \frac{V_{\text{SUPPLY}}}{R_B} - (0,22) \times \frac{V_{\text{SUPPLY}}}{R_A}}$$

$$= \frac{R_A R_B C}{0.66 (2R_A - R_B)}$$

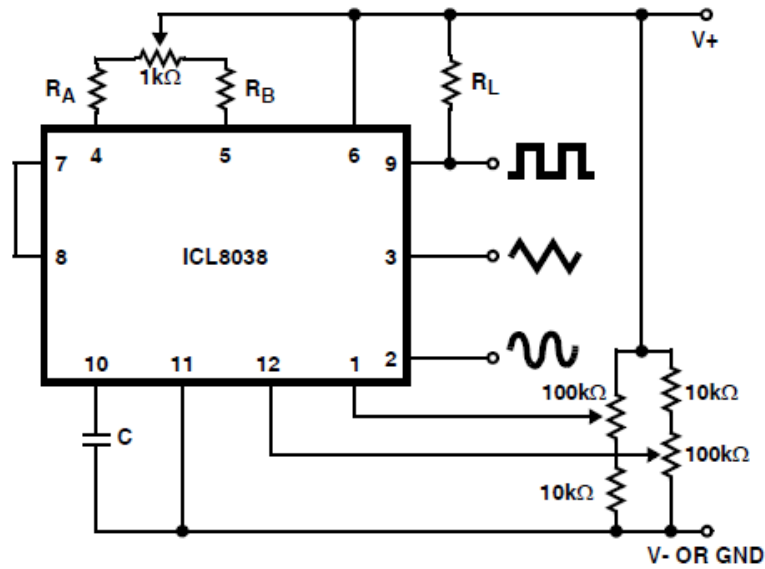
Như vậy một chu kỳ đạt được 50% khi $R_A = R_B$

Nếu chu kỳ này thay đổi trong một phạm vi nhỏ khoảng 50%



Hình 4.6: Kết nối với điện trở thời gian bên ngoài

Để giảm thiểu sự biến dạng sóng sin tốt nhất là mắc một điện trở 82k ở giữa chân 11 và chân 12 của IC. Với sự sắp xếp này độ biến dạng có thể đạt được dưới 1%. Để giảm hơn nữa hai chiết áp có thể được kết nối như trong (hình 4.7) cách mắc này có thể giảm biến dạng sóng sin xuống dưới 0,5%.



Hình 4.7: Kết nối với đường ra giảm tối thiểu độ méo

Lựa chọn R_A , R_B và C :

Đối với nhiều tần số đầu ra, có một phạm vi rộng của RC có thể làm việc với hệ thống. Tuy nhiên với những hạn chế nhất định đặt trên độ lớn của dòng điện cho tối ưu hiệu suất. Ở mức thấp, cường độ dòng điện nhỏ hơn 1 sẽ không phù hợp vì ở nhiệt độ cao sẽ góp phần gây rò rỉ tín hiệu. Ở dòng cao hơn ($I > 5\text{mA}$), transistor betar và điện áp bão hòa làm sai số ngày càng lớn. Hiệu suất sẽ tối ưu, do đó, dòng điện thu được nằm trong dải $10\mu\text{A}$ đến 1mA . Nếu chân 7 và chân 8 ngắn mạch

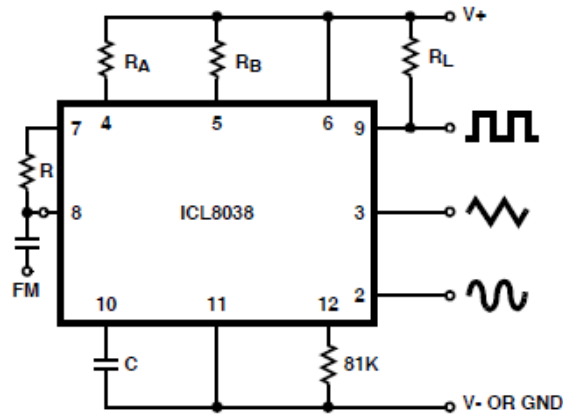
$$I = \frac{R_1 \times (V_+ - V_-)}{R_1 + R_2} \times \frac{1}{R_A} = \frac{0,22(V_+ - V_-)}{R_A}$$

R_1 và R_2 hiển thị chi tiết ở sơ đồ.

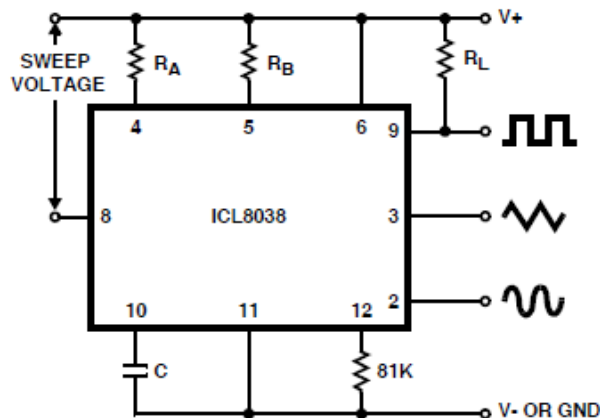
Một cách tính toán chưa R_B giá trị của tụ điện nên được lựa chọn trong khoảng giá trị cao hơn của nó.

Sóng có thể phát với nguồn cung cấp duy nhất (10V đến 30V) hoặc nguồn cung cấp điện kép. Độ mạnh trung bình của một nửa điện áp cung cấp sẽ làm tăng mức độ chính xác của sóng sin và sóng tam giác, trong khi sóng vuông nhiều với nguồn V^+ và GND. Một nguồn điện kép có các lợi thế là các sóng sin, tam giác và vuông đều có xu hướng hướng về GND. Đầu ra của sóng vuông không được đảm bảo, một điện trở nhỏ có thể được sử dụng để kết nối các nguồn điện áp khác nhau, miễn là các nguồn cung cấp điện áp vẫn nằm trong dải hoạt động (30V). Bằng cách này sóng vuông ra có thể tương thích TTL (điện trở tải nhỏ kết nối với +5V) trong khi bản thân IC được cung cấp một nguồn điện áp nuôi cao hơn nhiều.

Tần số của máy quét phụ thuộc vào điện áp một chiều tại chân 8 (được đo từ V^+). Qua cách thay đổi điện áp này tần số của sóng được thay đổi theo. Đối với độ sai số nhỏ các tín hiệu có thể được điều chỉnh trực tiếp tại chân 8, chỉ bằng cách thực hiện cung cấp điện áp DC cùng với một tụ điện C (hình 4.8). Không cần thiết phải sử dụng một điện trở nối giữa hai chân 7 và chân 8 của IC, nhưng nó có thể được sử dụng để tăng trở kháng đầu vào từ $8k\Omega$. Các ảnh độ lệch FM và quét tần số, tín hiệu được điều chỉnh nhờ cách đặt vào chân 8 nguồn điện áp tích cực (Hình 4.9). Bằng cách này, độ dốc các nguồn dòng được tạo bởi các tín hiệu điều chỉnh và phạm vi quét rất lớn (ví dụ 1000:1) được tạo ra ($F = \text{minimum}$, $V_{\text{sweep}} = 0$, tức là chân 8 = V^+). Nguồn nuôi phải được duy trì, tuy nhiên, để điều chỉnh điện áp cung cấp, do đó tần số sẽ phụ thuộc vào điện áp cung cấp. Điện thế về chân 8 có thể tụt xuống ($1/3 V$ cung cấp).

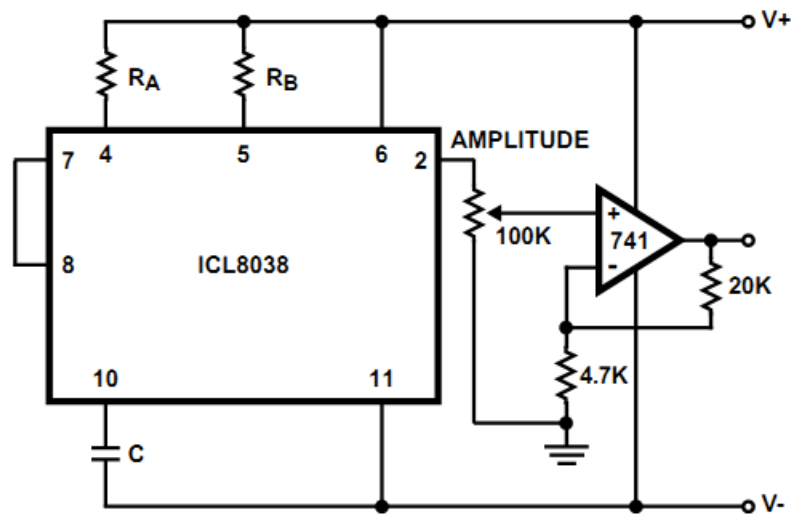


Hình 4.8: Kết nối cho tần số điều chế

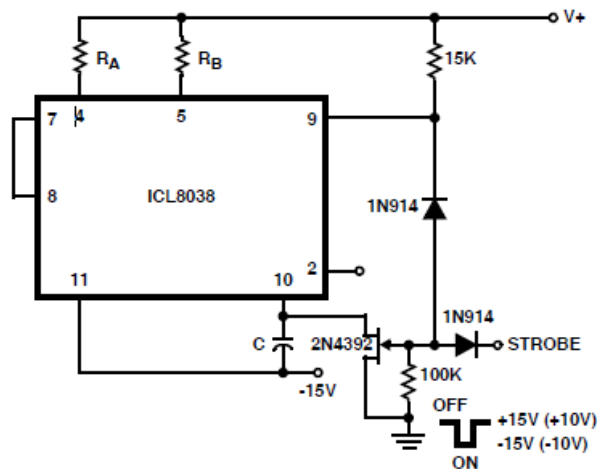


Hình 4.9: Kết nối cho quét tần số

Đầu ra sóng sin có trở kháng đầu ra tương đối cao ($1k\Omega$ Typ). Mạch của hình 4.10 lắp thêm bộ đệm để có thể chỉnh biên độ cần đạt được. OP AMP có thể được sử dụng đi kèm với một nguồn cung cấp điện áp kép cùng với tụ điện bên ngoài chân 10 để có thể được nối GND để ngăn chặn sự dao động của ICL8038. Hình 4.11 cho thấy một diode chuyển đổi FET, diode ANDeD với một tín hiệu nhấp nháy đầu vào để cho phép đầu ra luôn luôn bắt đầu trên cùng một độ dốc.



Hình 4.10: Tín hiệu sin ra khuếch đại đệm

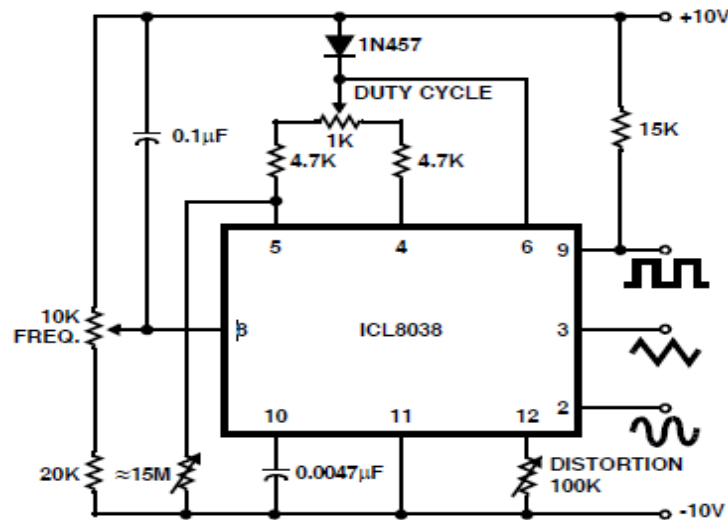


Hình 4.11: Giảm độ mấp mô tín hiệu ở xung vuông

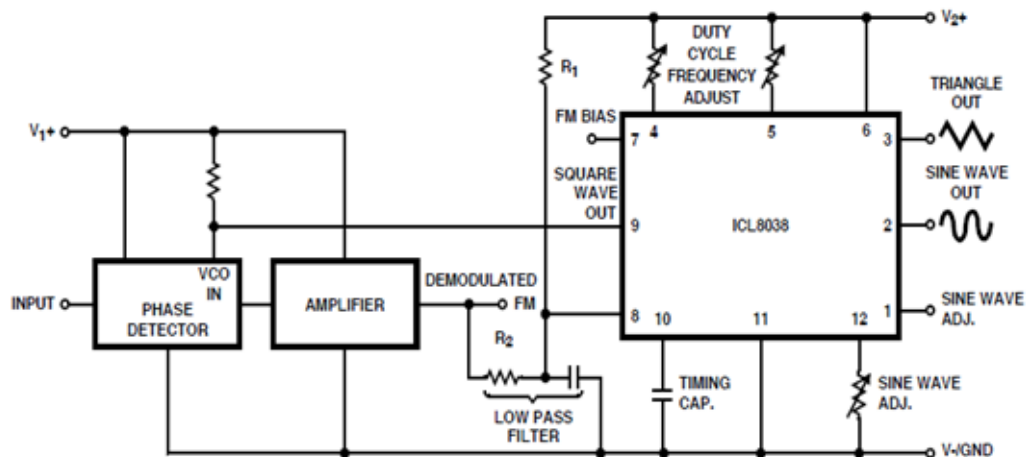
Để có được giải quyết tần số 1000:1 của ICL8038 thì điện áp trên điện trở bên ngoài R_A và R_B phải giảm gần như bằng không. Điều này đòi hỏi kiểm soát điện áp cao nhất tại chân 8 không vượt quá điện áp tại đầu R_A R_B là vài trăm mV. Sơ đồ Hình 4.12 đạt được điều này bằng cách sử dụng một diode để giảm điện

áp cung cấp có hiệu quả trên ICL8038. Các điện trở lớn trên chân 5 giúp giảm chu kỳ thay đổi với tần số quét.

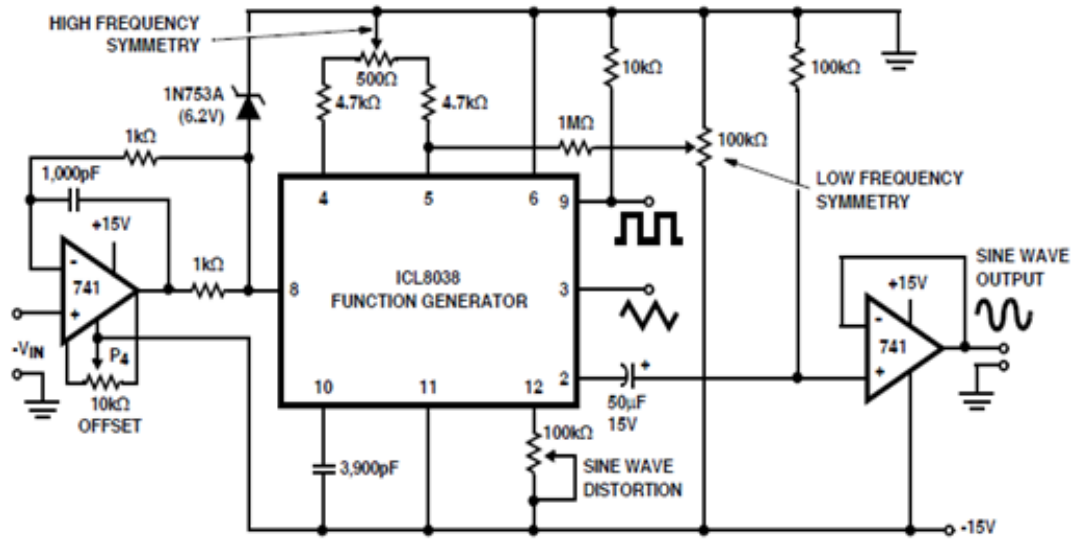
Độ tuyến tính của điện áp quét đầu vào so với tần số đầu ra có thể được cải thiện đáng kể bằng cách sử dụng một OPAMP như được hiển thị trong Hình 4.14.



Hình 4.12: Bộ tạo dao động biến âm thanh từ 20Hz đến 20kHz



Hình 4.13: Máy phát dạng sóng sử dụng ổn định VCO trong vòng lặp đóng pha.

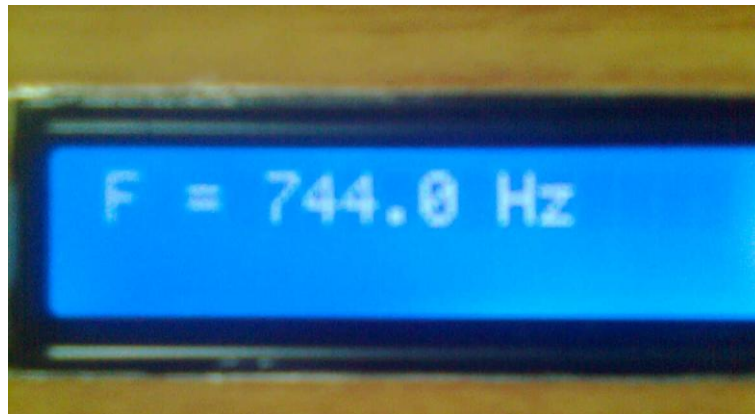


Hình 4.14: Đường điện áp điều khiển bộ tạo dao động

Tần số ổn định của nó làm cho ICL8038 là điều lý tưởng để xây dựng sơ đồ khối cho vòng mạch khóa pha như Hình 4.13. Trong ứng dụng này các khối chức năng còn lại của bộ khuếch đại, cảm biến có thể dùng một số IC có sẵn như: MC4344, NE562...

Sau đây là một số hình ảnh về mô hình thực tế mà em đã làm được:





KẾT LUẬN

Sau thời gian làm đồ án tốt nghiệp, dưới sự hướng dẫn tận tình của thầy giáo **TS. Nguyễn Đoàn Phong**, đến nay em đã hoàn thành bản đồ án của mình. Nội dung chính của đồ án bao gồm:

Phần kiến thức:

- *Tìm hiểu về các phương pháp đo tần số
- *Tìm hiểu về họ vi điều khiển 8051
- *Tìm hiểu về lập trình C cho 8051
- *Giới thiệu về ICL8038 phát xung đa năng

Phần thiết kế thi công:

- *Xây dựng sơ đồ khối
- *Thuật toán và chương trình điều khiển
- *Thi công và chạy thử mô hình

Trong thời gian làm đồ án tốt nghiệp được sự quan tâm của các Thầy, Cô trong khoa Điện tự động công nghiệp, đặc biệt là giáo viên hướng dẫn **TS. Nguyễn Đoàn Phong** đã giúp đỡ em tận tình trong quá trình tìm hiểu và xây dựng mô hình. Tuy nhiên do kiến thức còn nhiều hạn chế, nên bản đồ án này không tránh khỏi những sai sót, em mong nhận được sự góp ý đánh giá của quý thầy cô để đề tài của em được hoàn thiện hơn.

Kính chúc quý Thầy, Cô luôn dồi dào sức khỏe và thành công trong công việc.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải phòng, ngày tháng năm 2013

Sinh viên thực hiện

Dương Văn Duy

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tiêu Kim Cương (2004), *Giáo trình ngôn ngữ lập trình C*. Nhà xuất bản giáo dục.
2. Vũ Quý Điềm (2001), *Cơ sở kỹ thuật đo lường điện tử*. Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.
3. Tống Văn On – Hoàng Đức Hải (2005), *Họ vi điều khiển 8051*. Nhà xuất bản lao động – xã hội.
4. Đỗ Xuân Thụ(1999), *Kỹ thuật điện tử*. Nhà xuất bản giáo dục.
5. Diễn đàn <http://www.dientuvietnam.net>
6. Webside <http://www.ebook.edu.vn>
7. Webside <http://www.tailieu.vn>