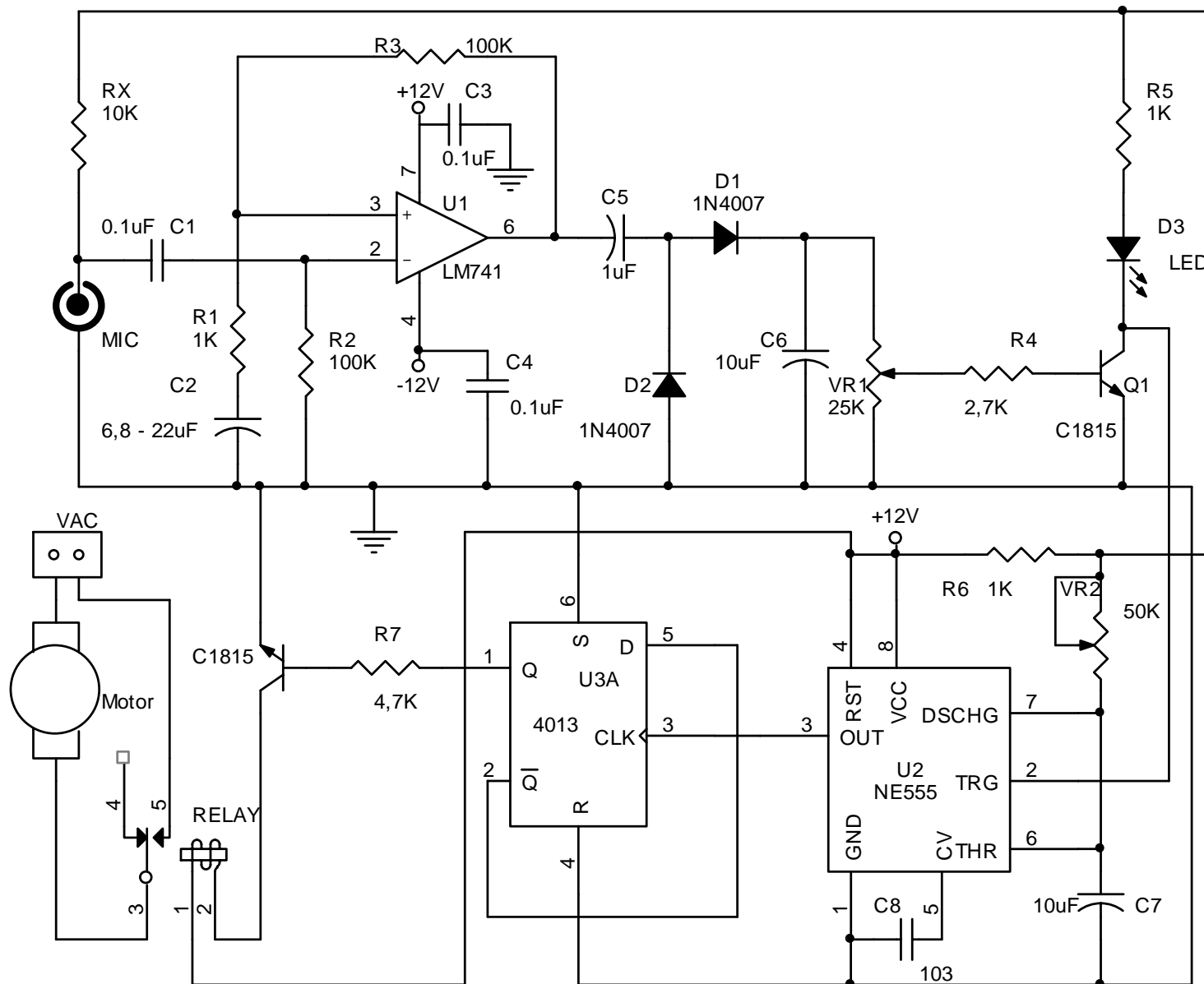
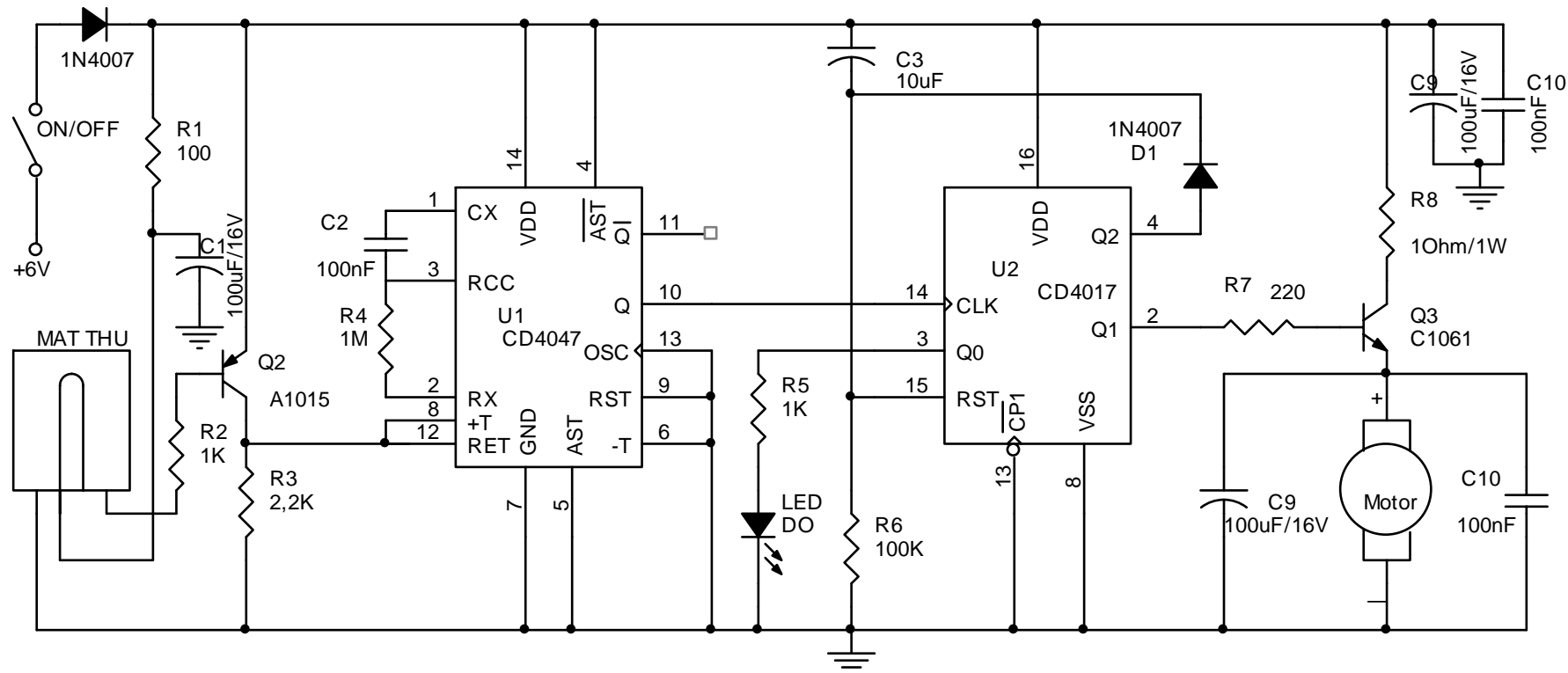


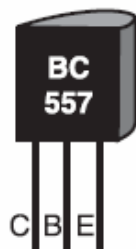
MẠCH ĐIỀU KHIỂN TẢI BẰNG ÂM THANH



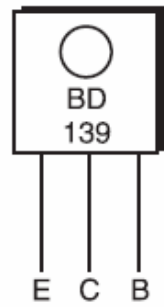
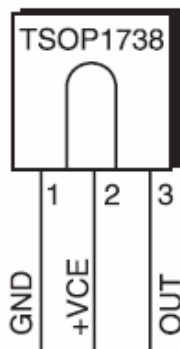
MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ DC



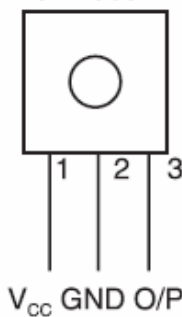
FRONT VIEW



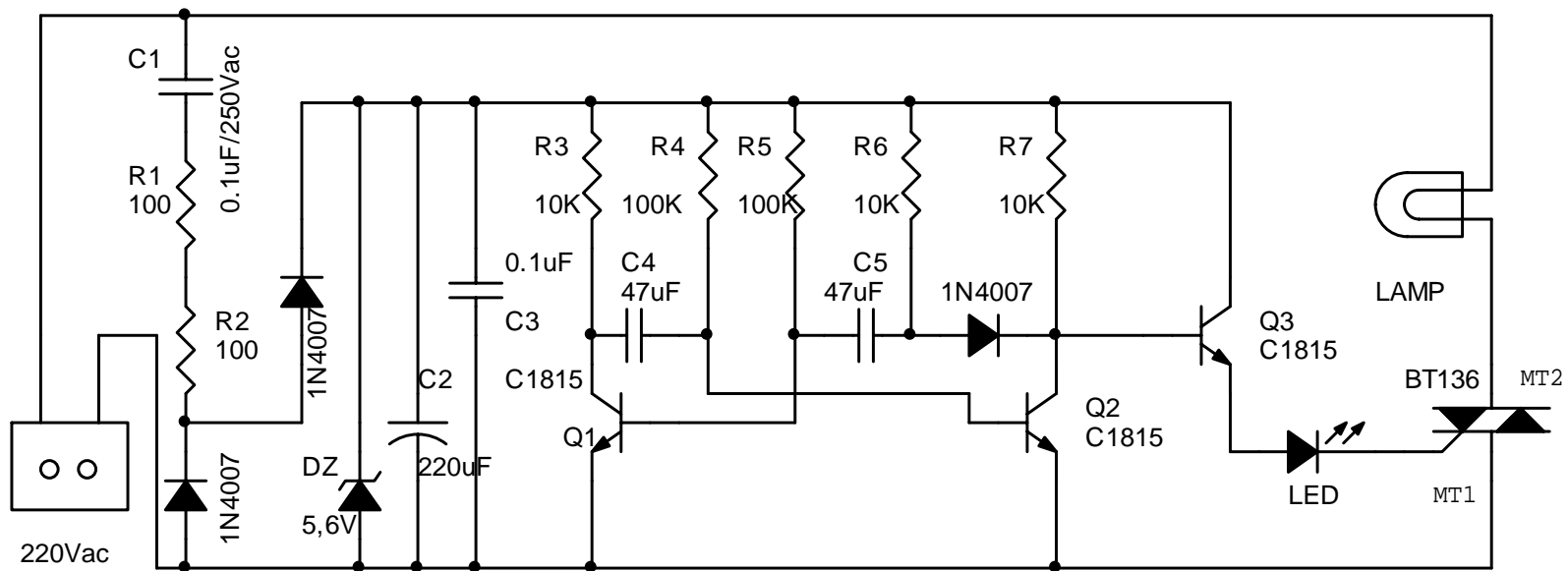
IR RXR



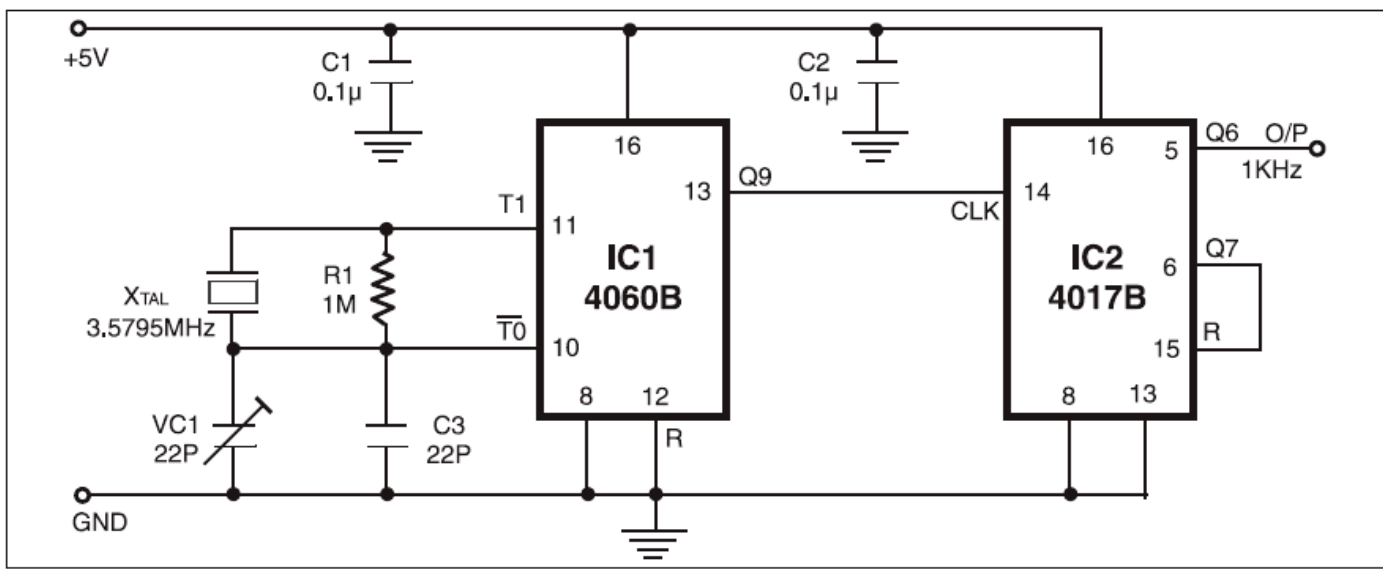
SFH505A



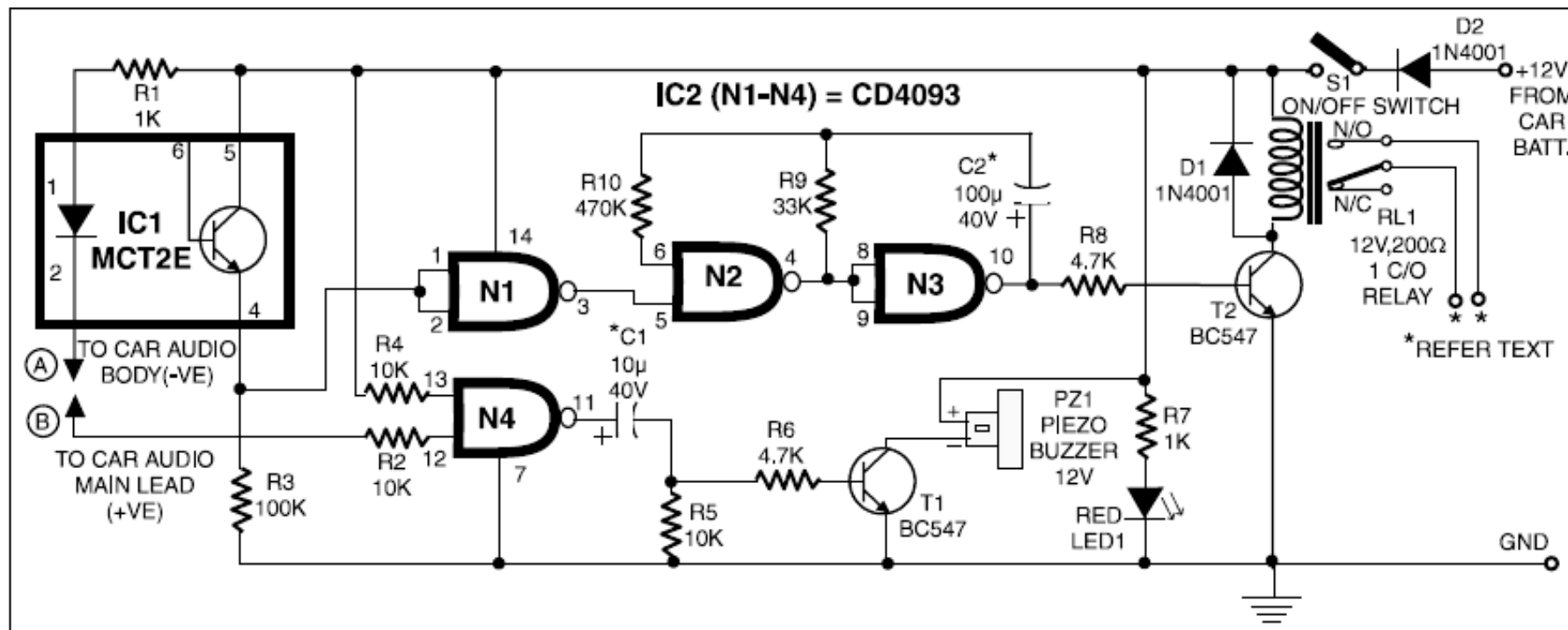
MẠCH ĐÈN GIĂNG SINH



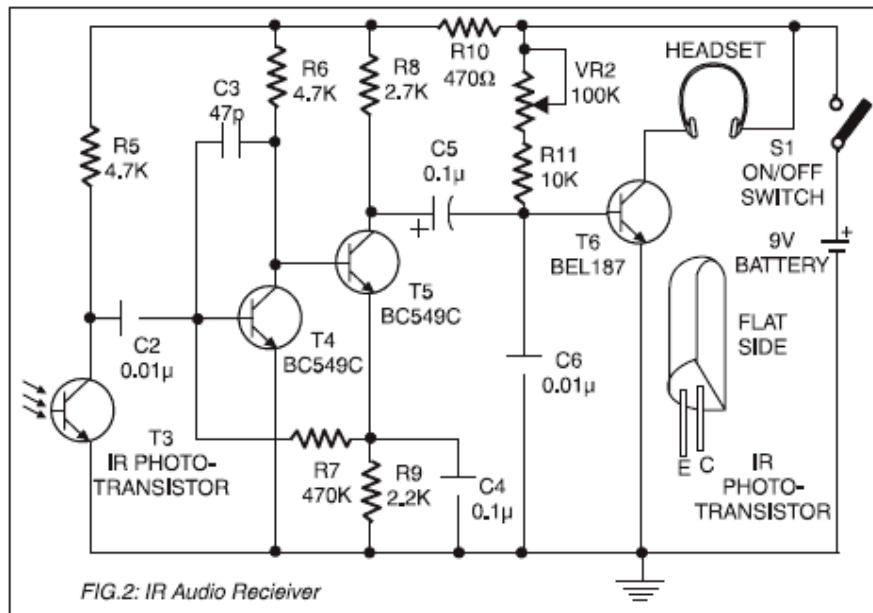
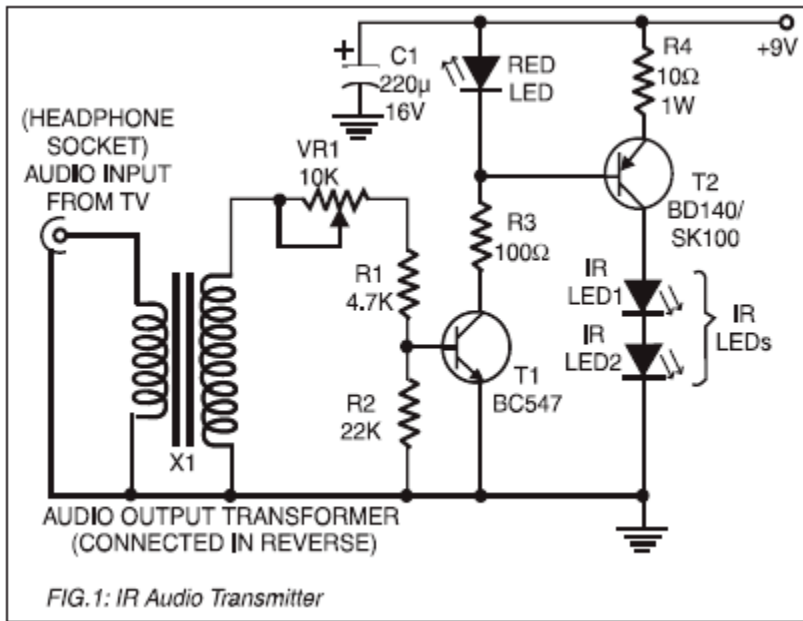
MẠCH TẠO XUNG 1KHz



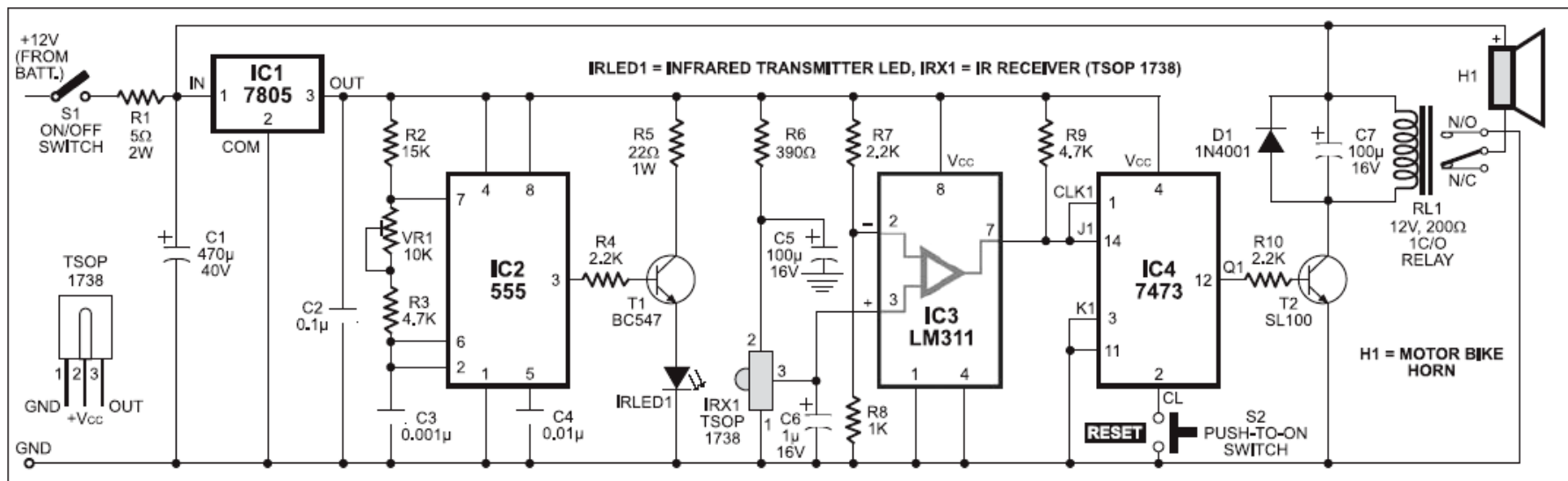
MẠCH CHỐNG TRỘM XE HƠI



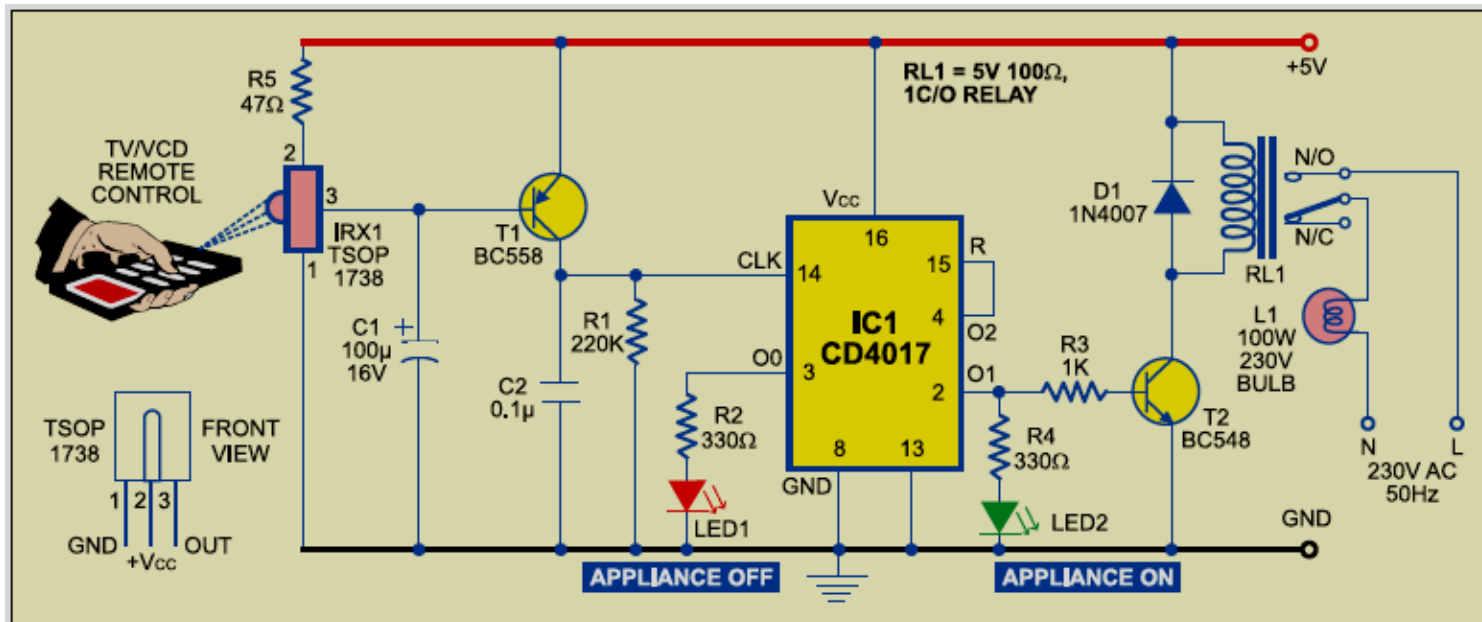
MẠCH HEADPHONE KHÔNG DÂY



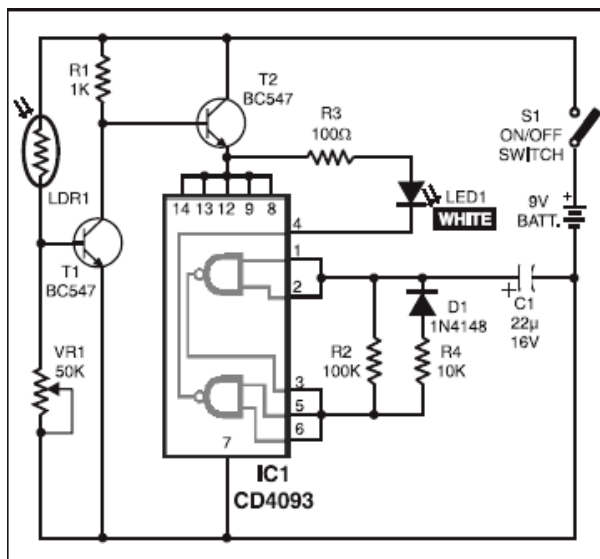
MẠCH BẢO TRỘM XE



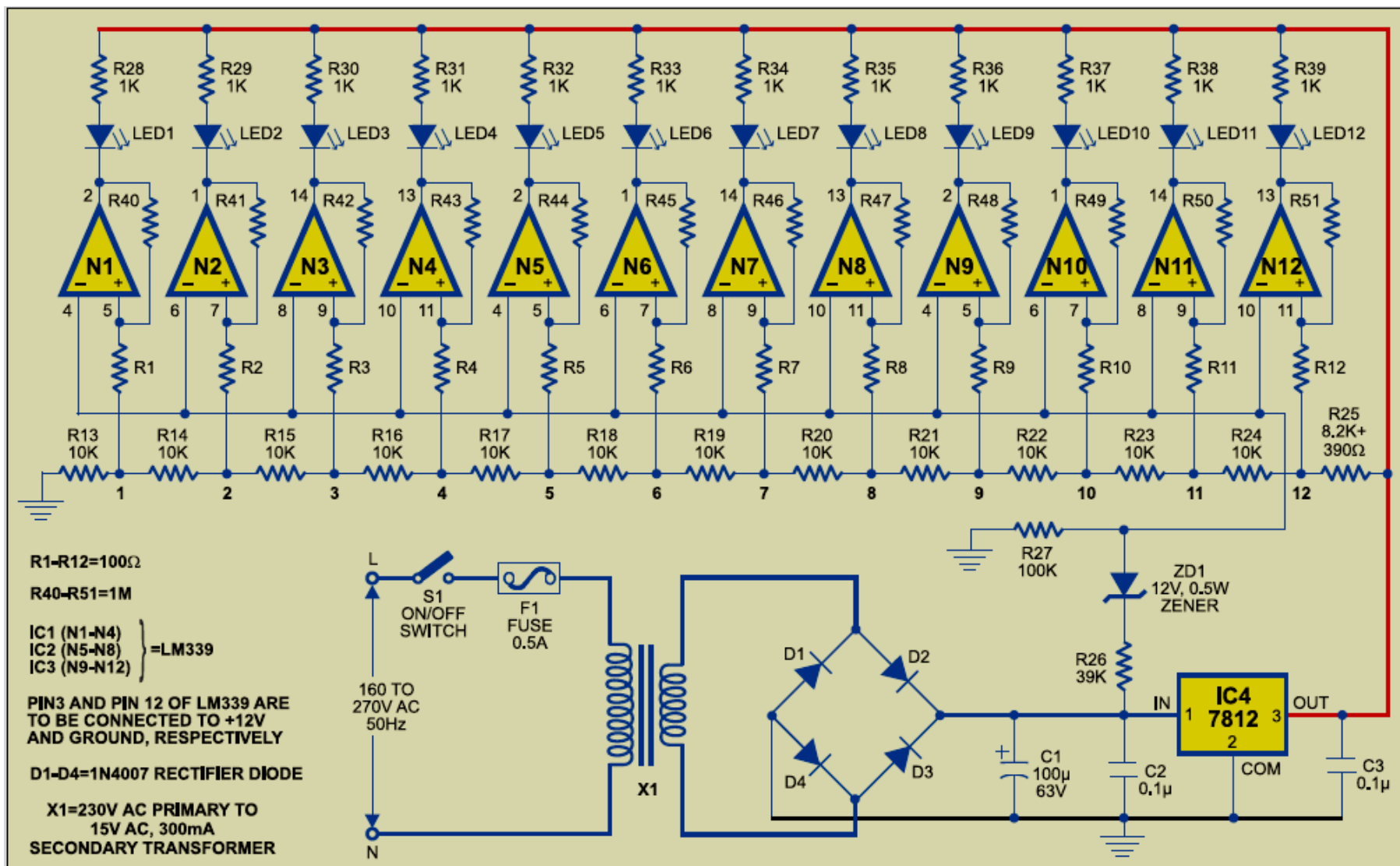
MẠCH ĐÓNG MỞ CÁC THIẾT BỊ GIA ĐÌNH BẰNG REMOTE TIVI



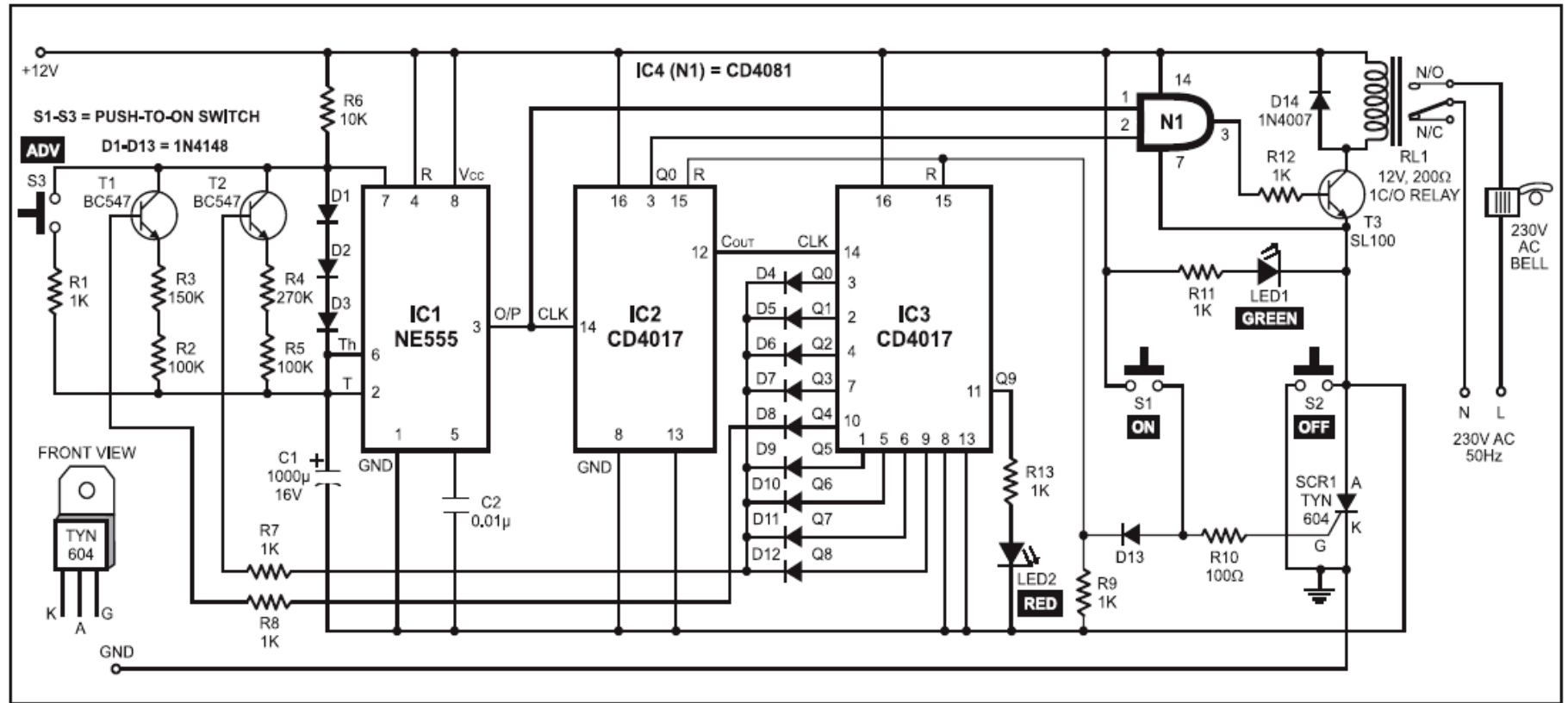
MẠCH ĐÈN NGỦ MINI



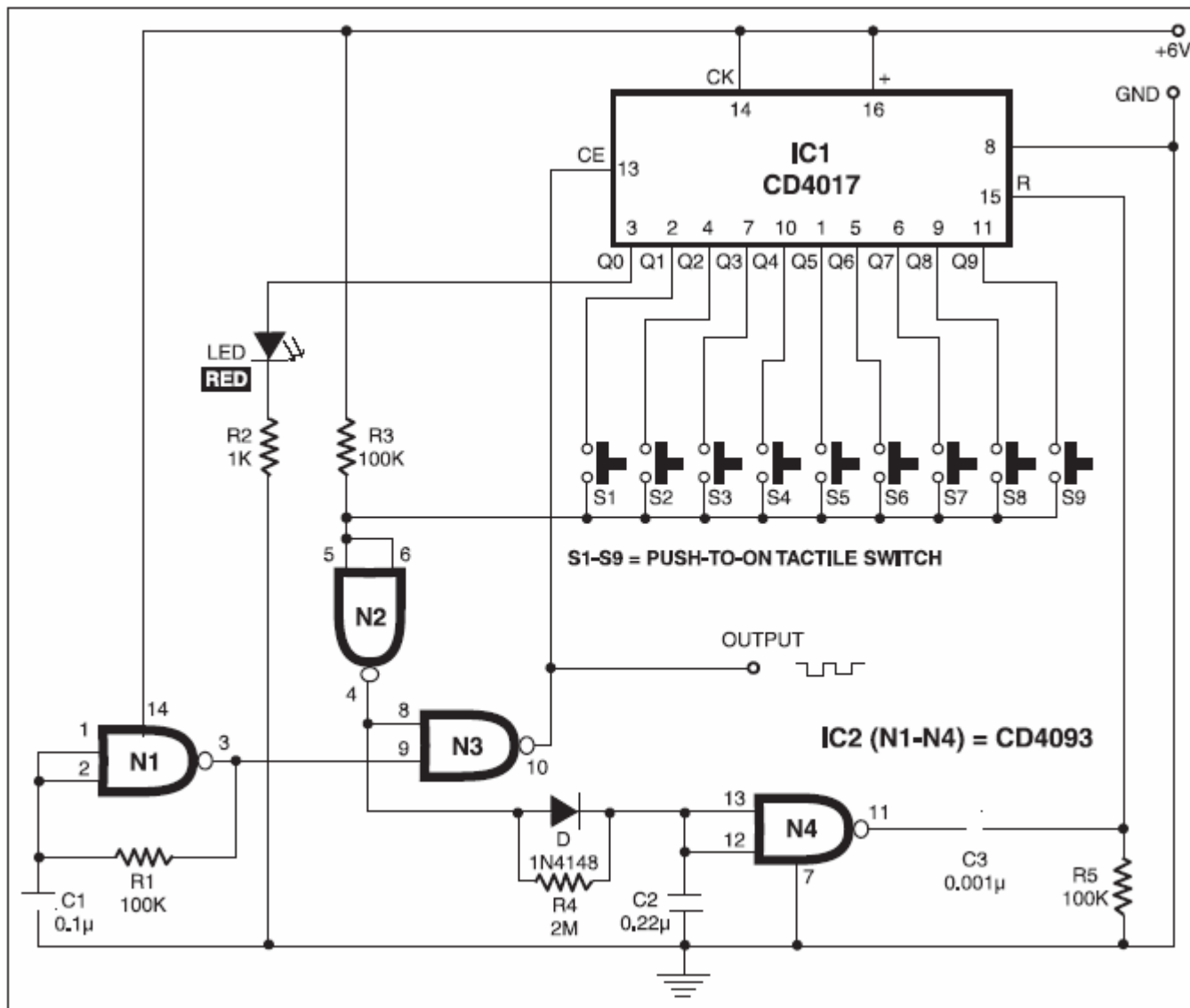
MẠCH BẢO SỰT ÁP NGUỒN AC



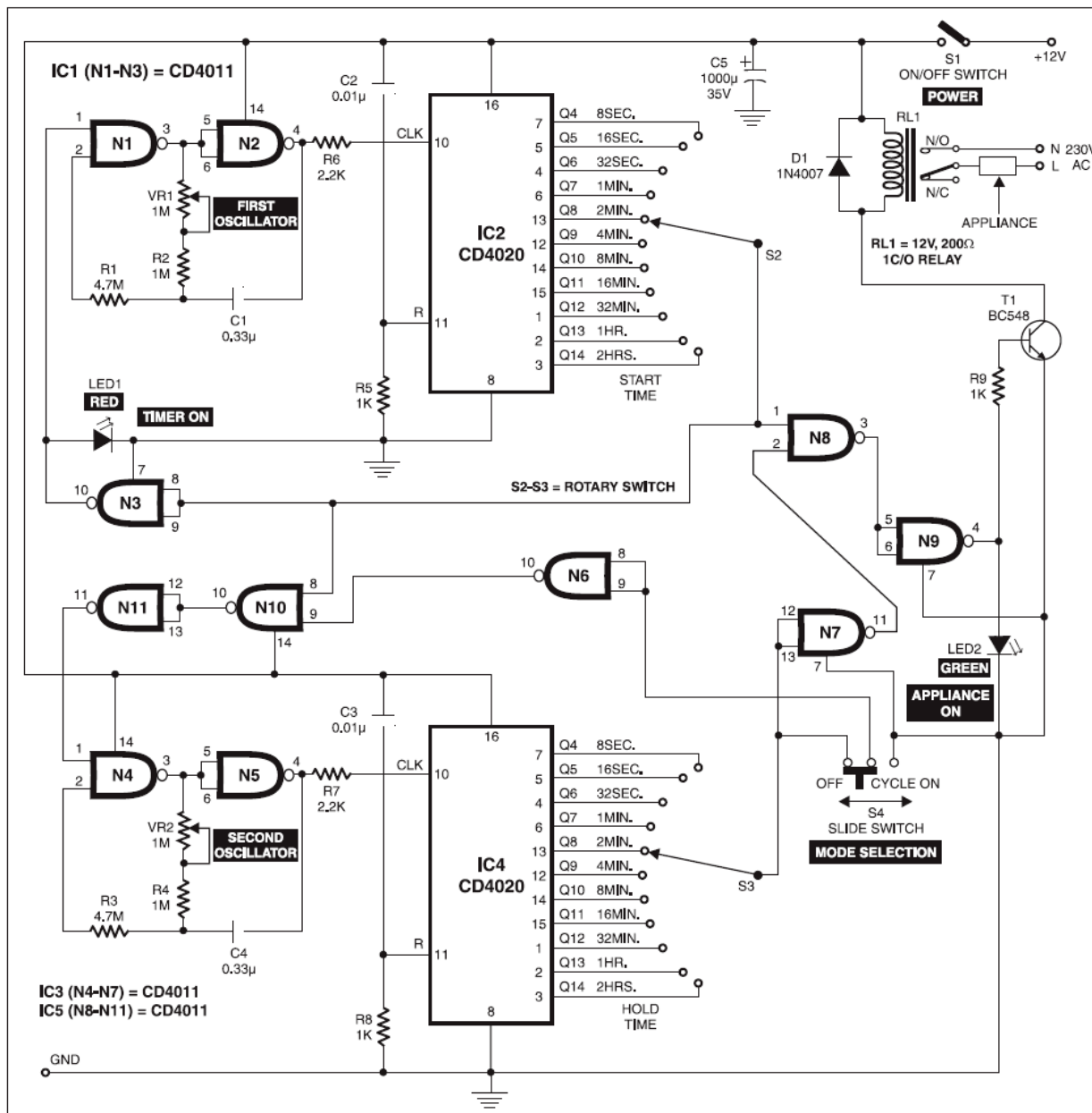
MẠCH CHUÔNG BÁO TRƯỜNG HỌC



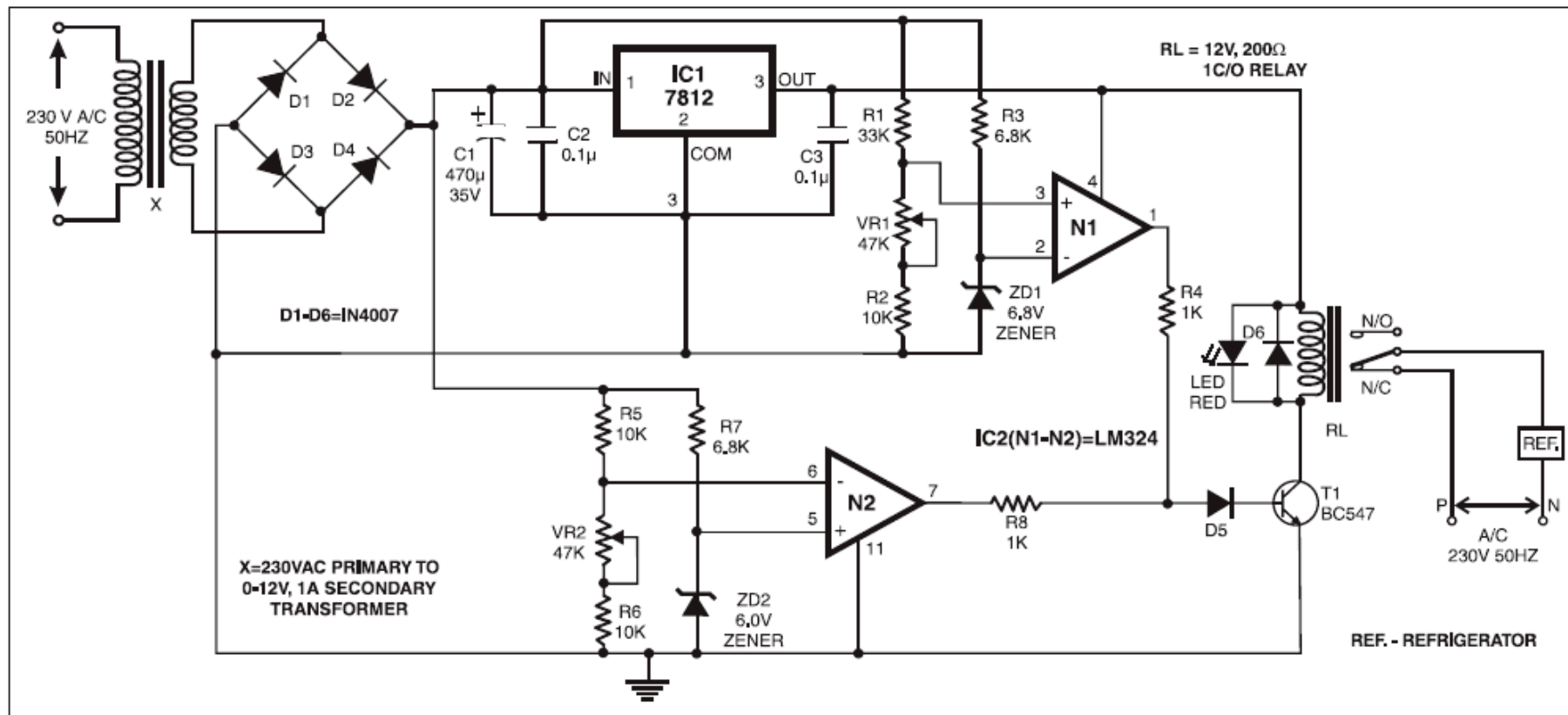
MẠCH KHOÁ SỐ ĐIỆN TỬ



MẠCH ĐỊNH THỜI



MẠCH BẢO VỆ QUÁ ÁP



MẠCH BÁO TRỘM BẰNG HỒNG NGOẠI

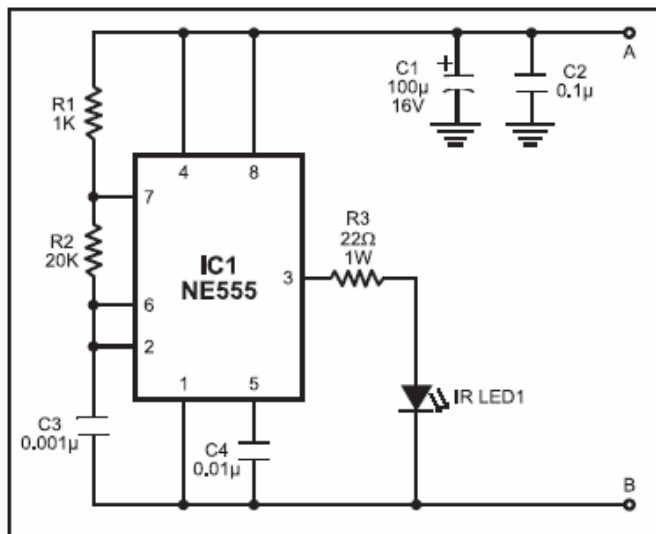


Fig. 1: 38kHz IR transmitter circuit

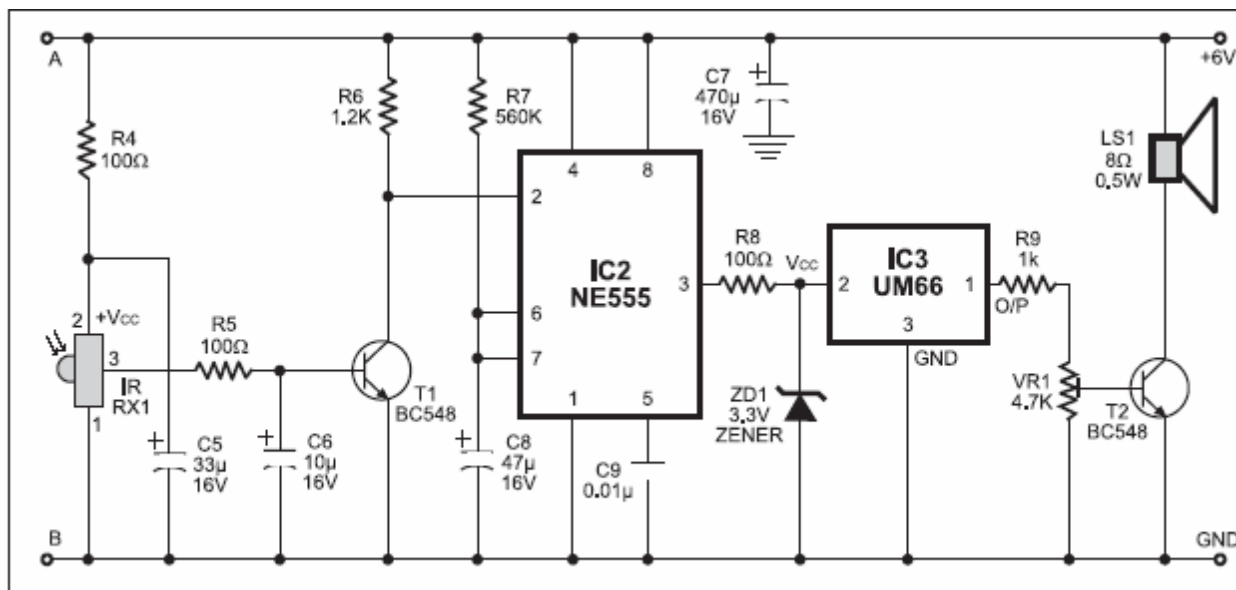
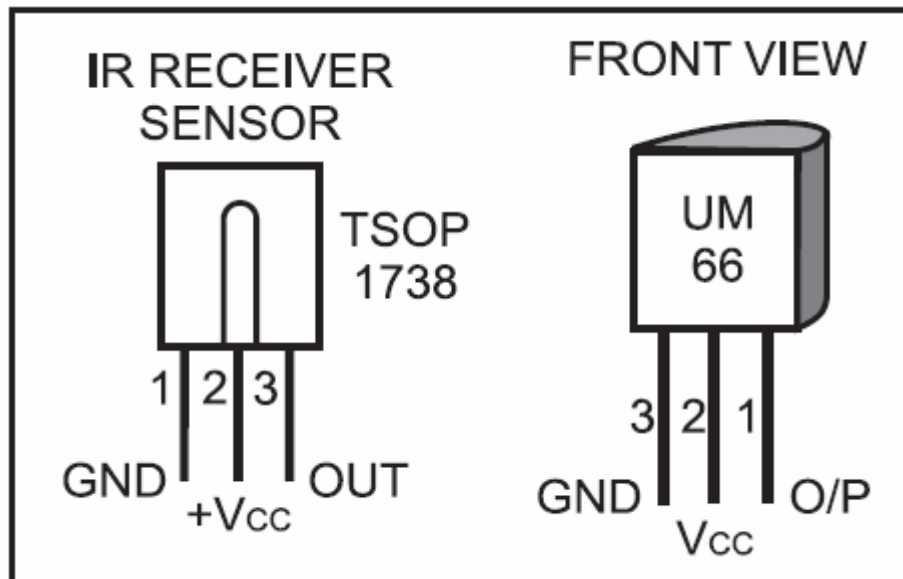
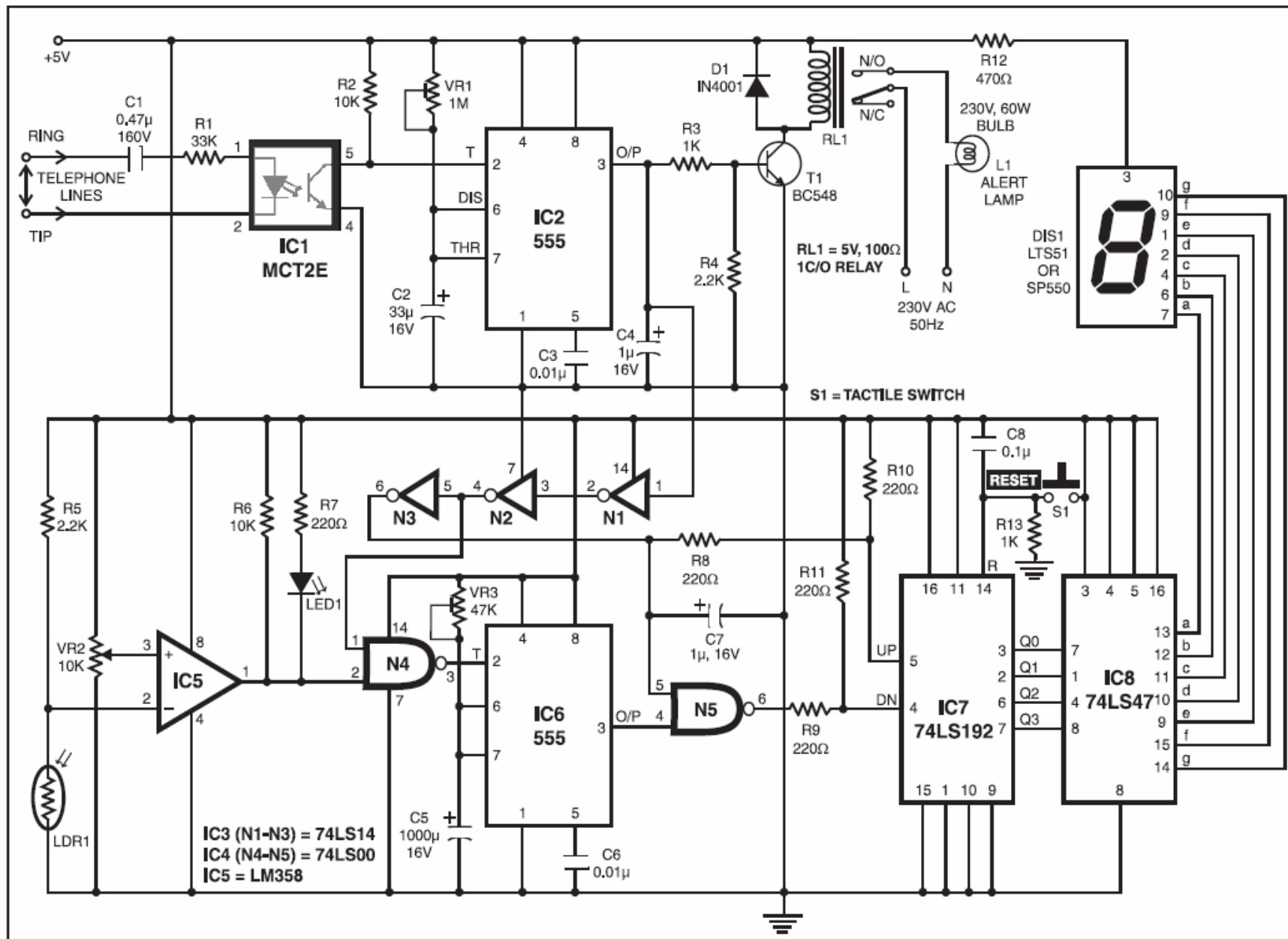
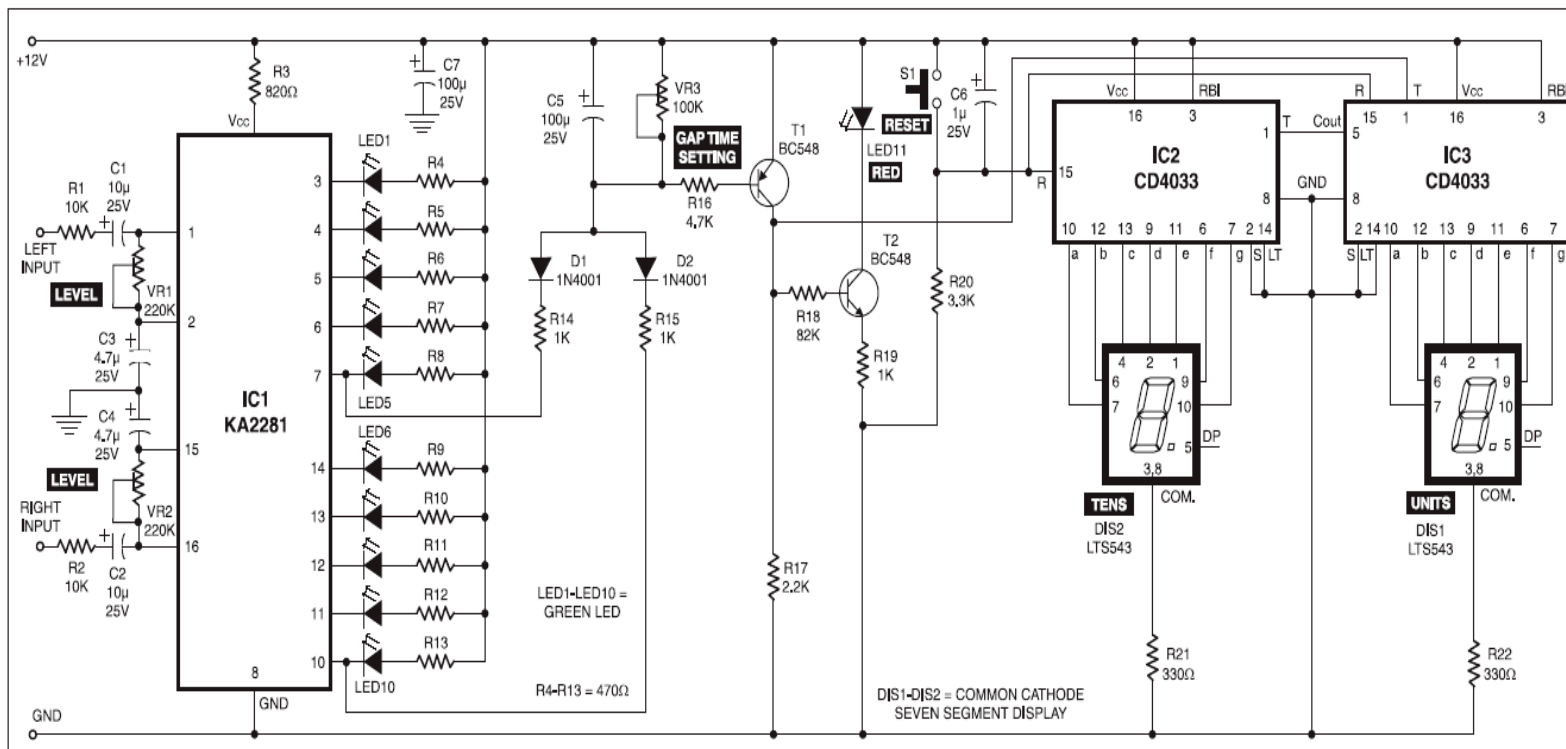


Fig. 2: Receiver circuit

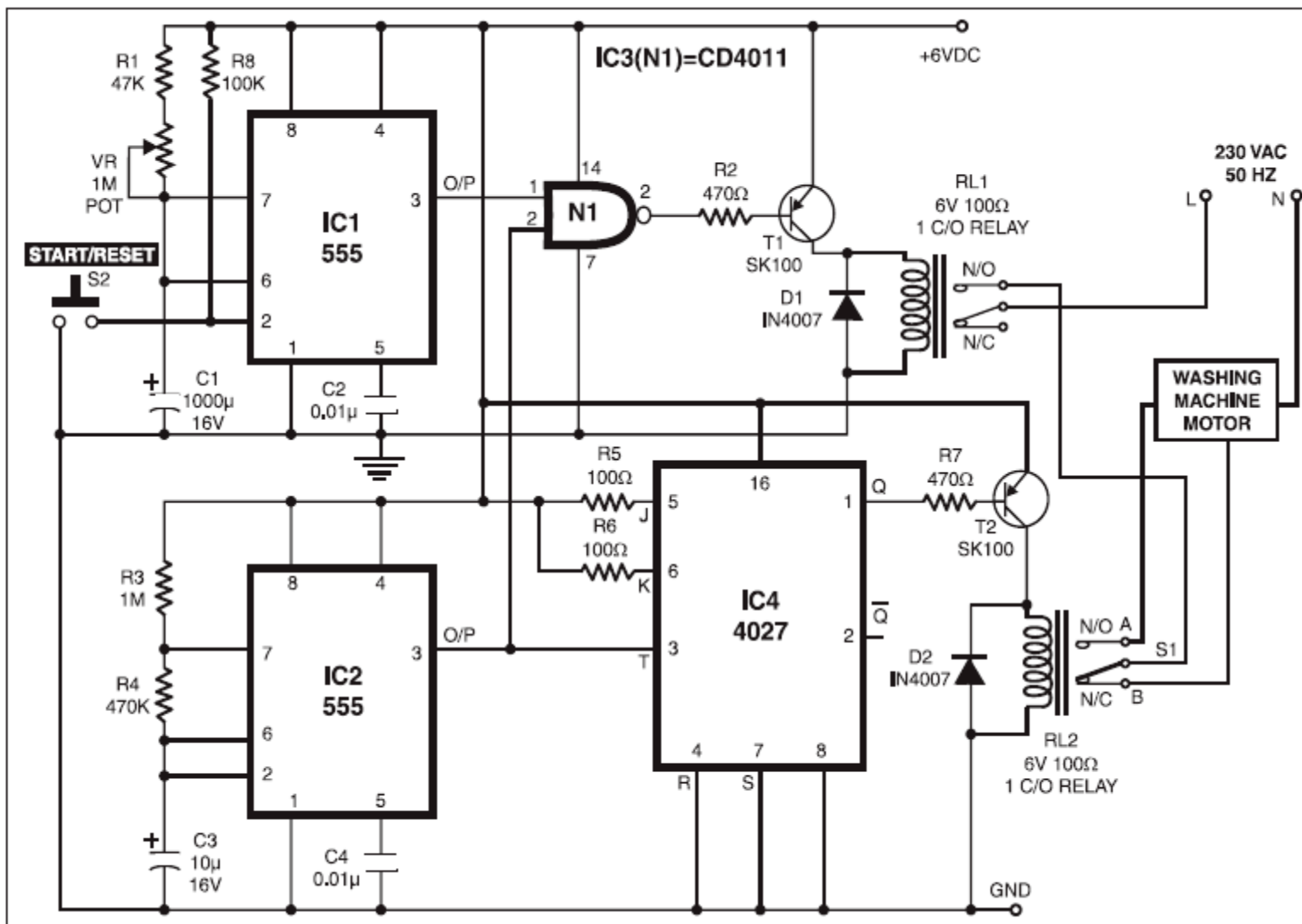
MẠCH BÁO SỐ CUỘC GỌI ĐIỆN THOẠI GỌI ĐẾN KHI ĐI VẮNG



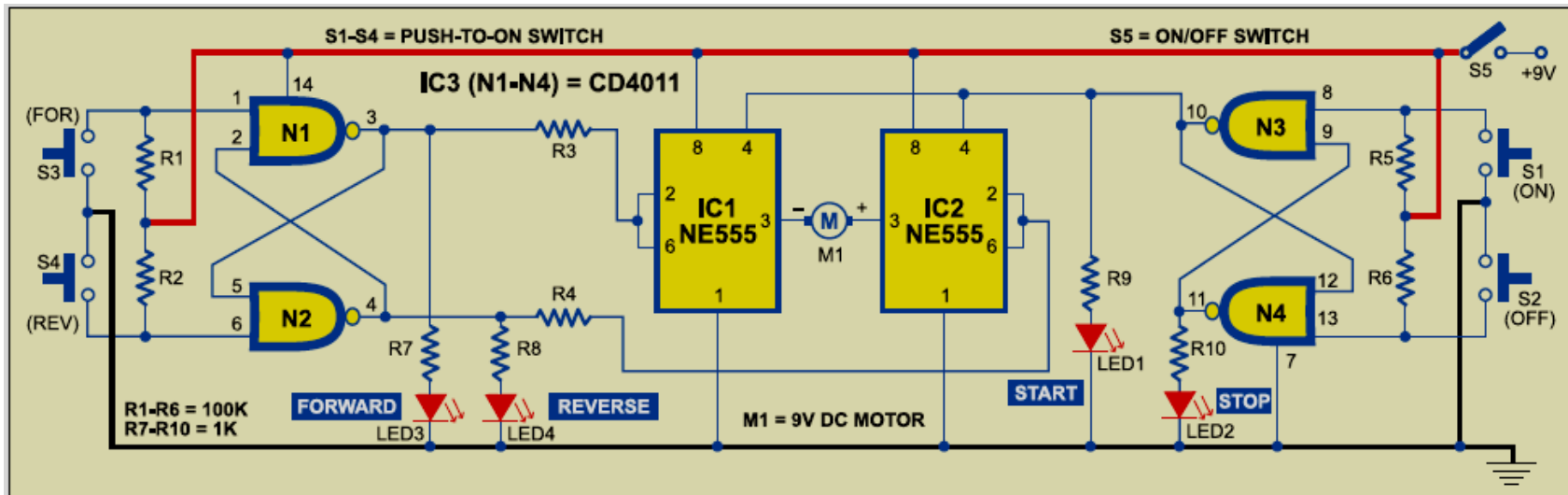
MẠCH HIỂN THỊ SỐ BÀI HÁT



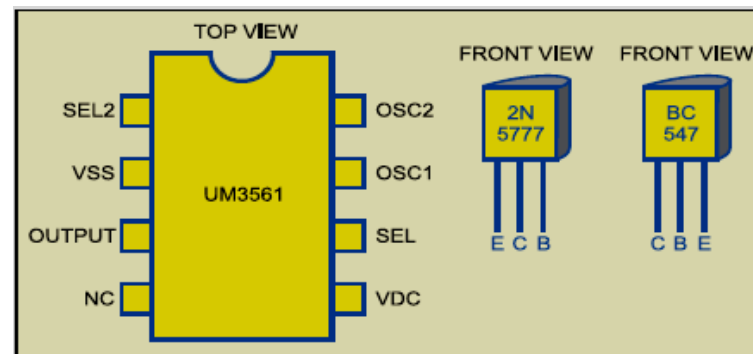
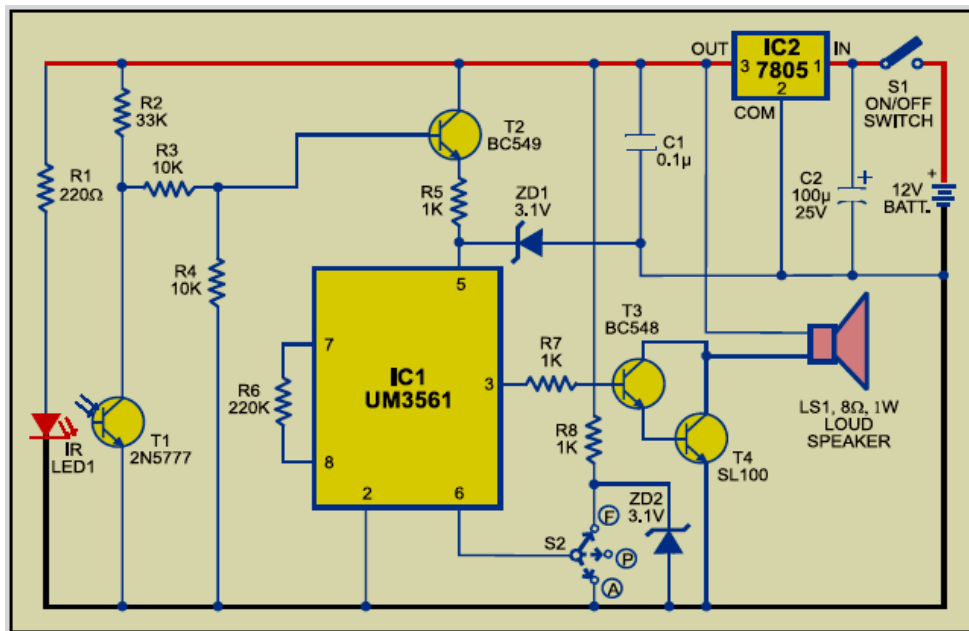
MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ MÁY GIẶT



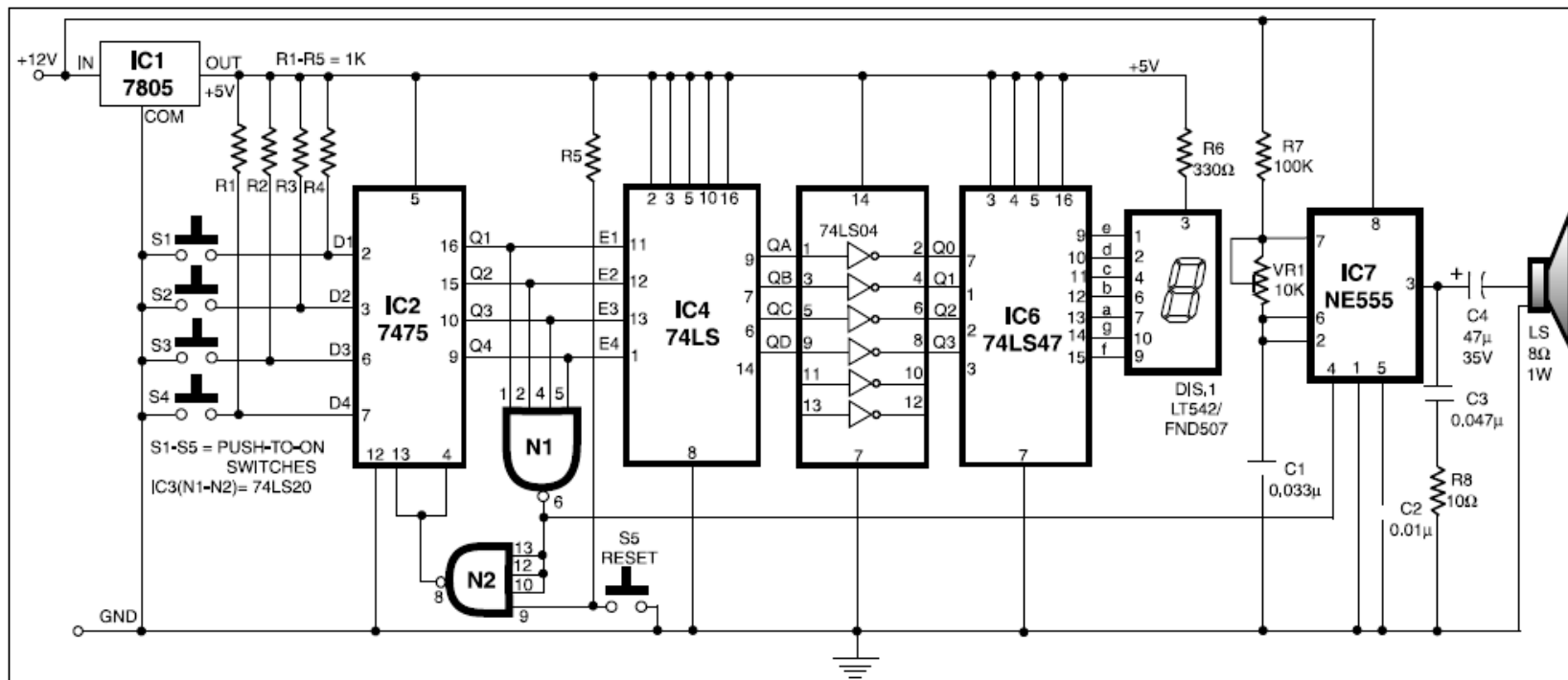
MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ DC CÔNG SUẤT NHỎ



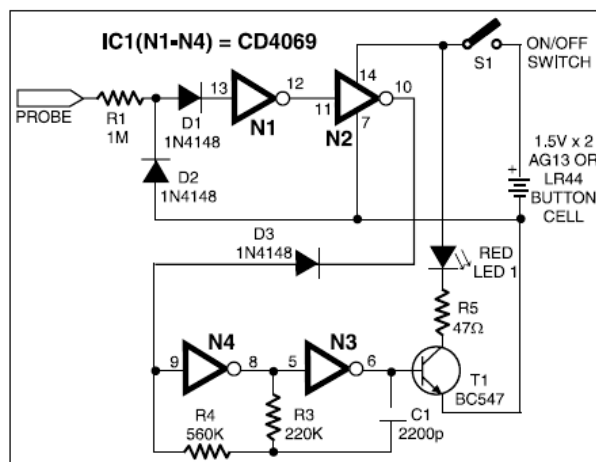
MẠCH BÁO TRỘN Ở CỬA NHÀ



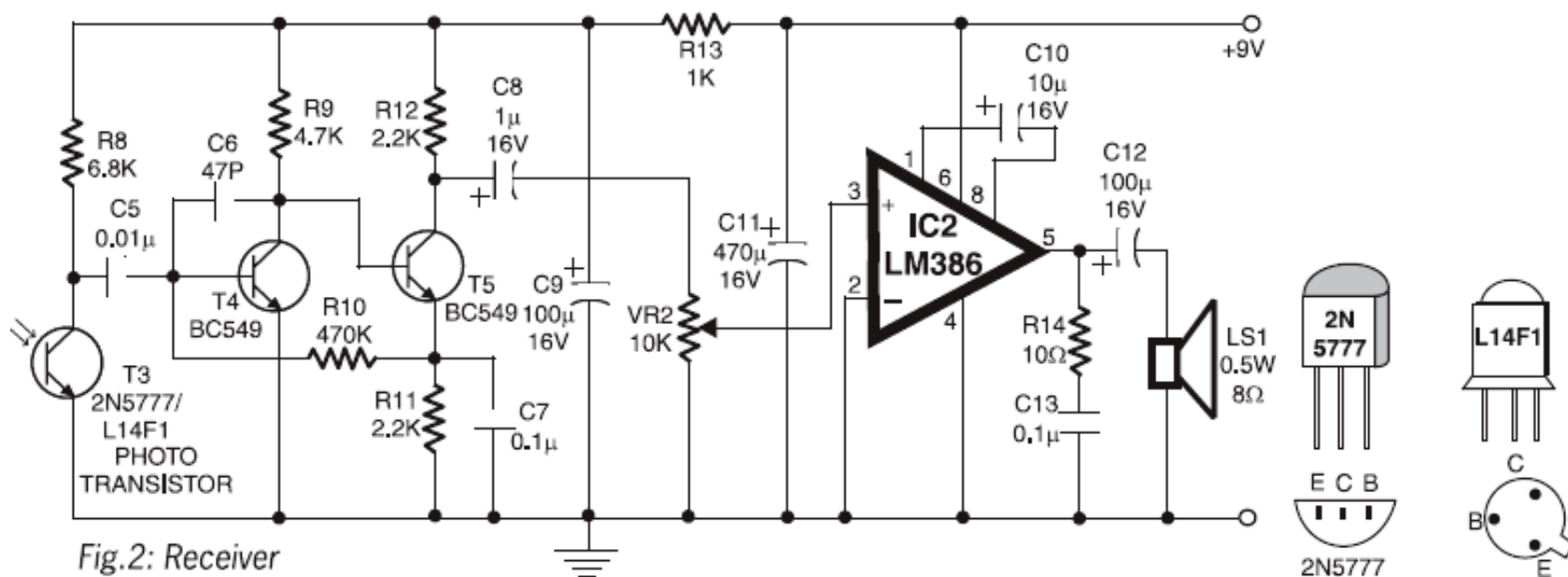
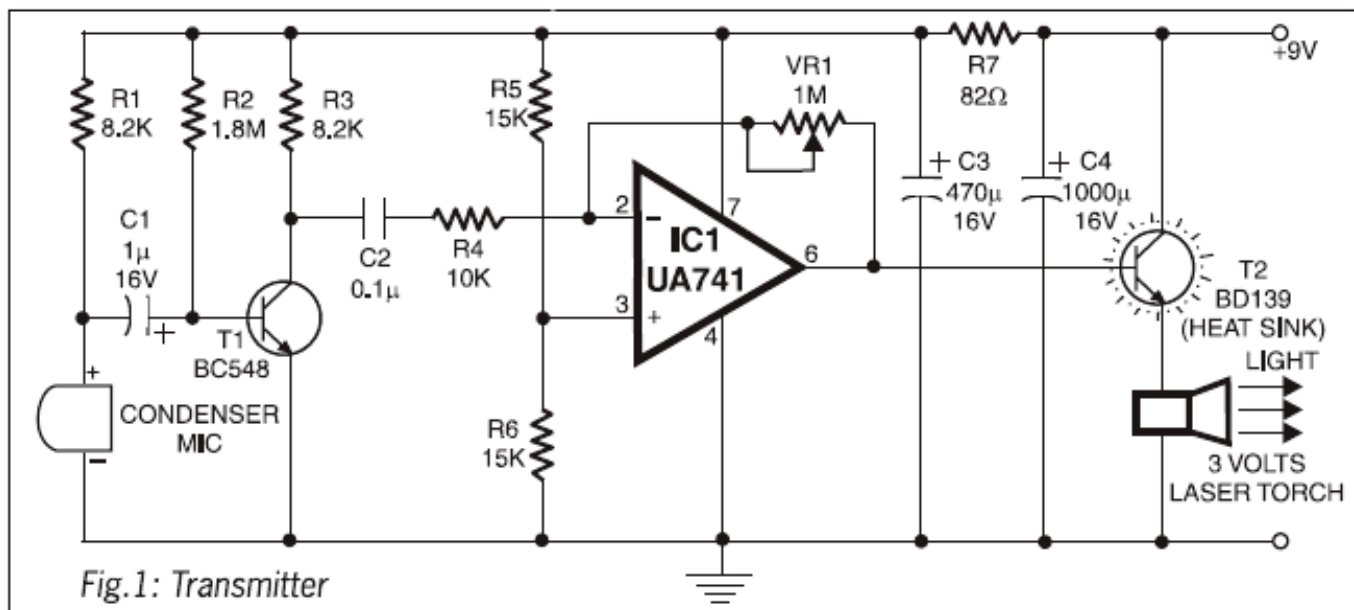
MẠCH TRÒ CHƠI AI NHANH TAY



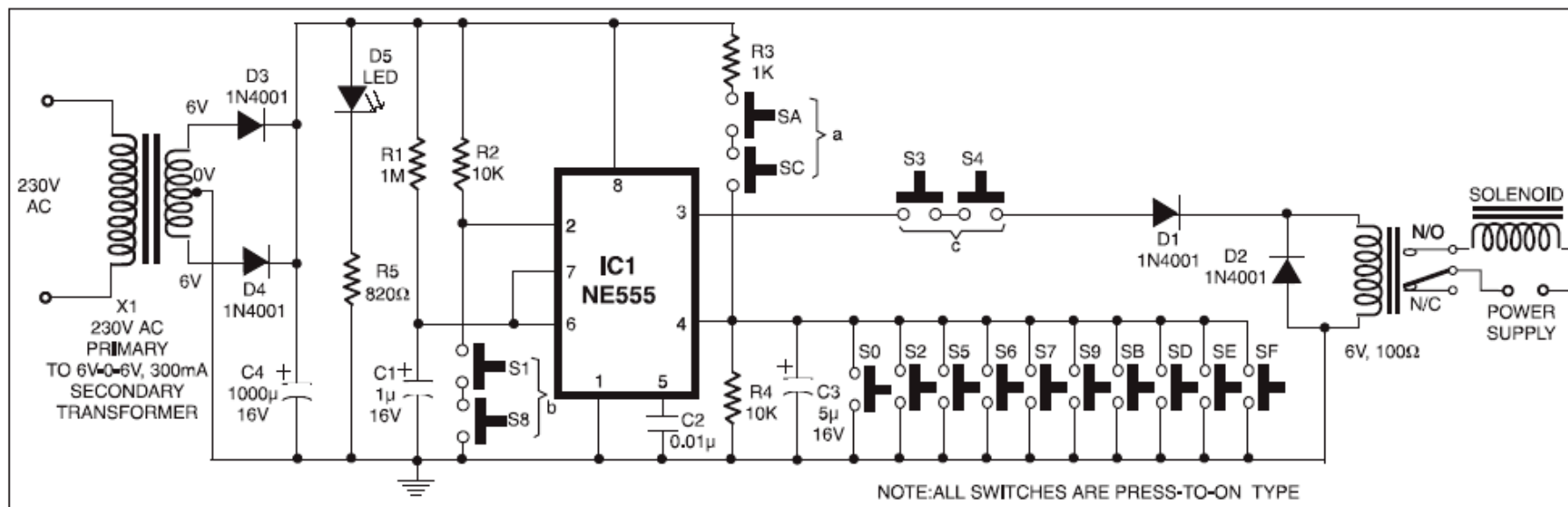
MẠCH DÒ TÌM ĐÚT MẠCH



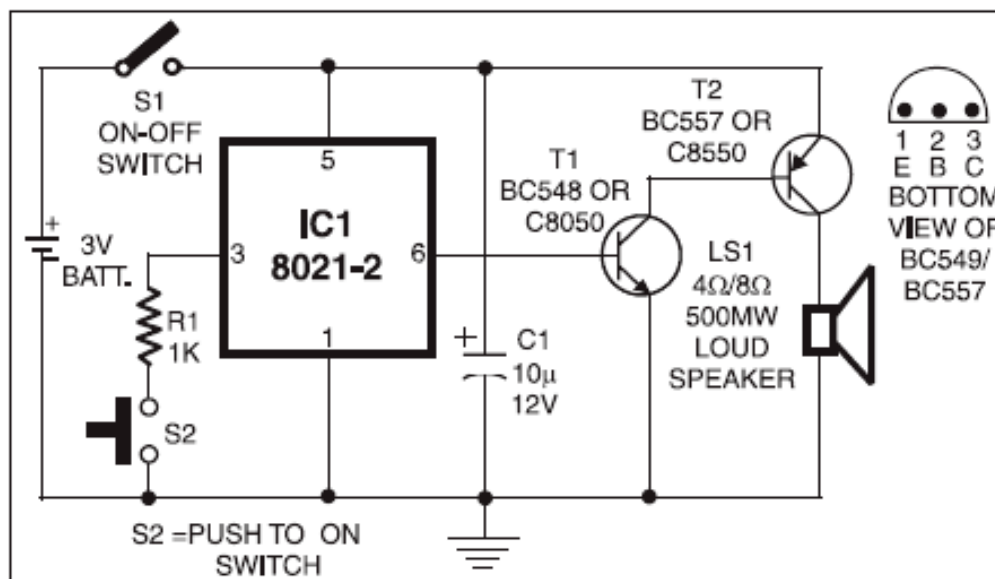
MẠCH THU PHÁT ÂM THANG KHÔNG DÂY



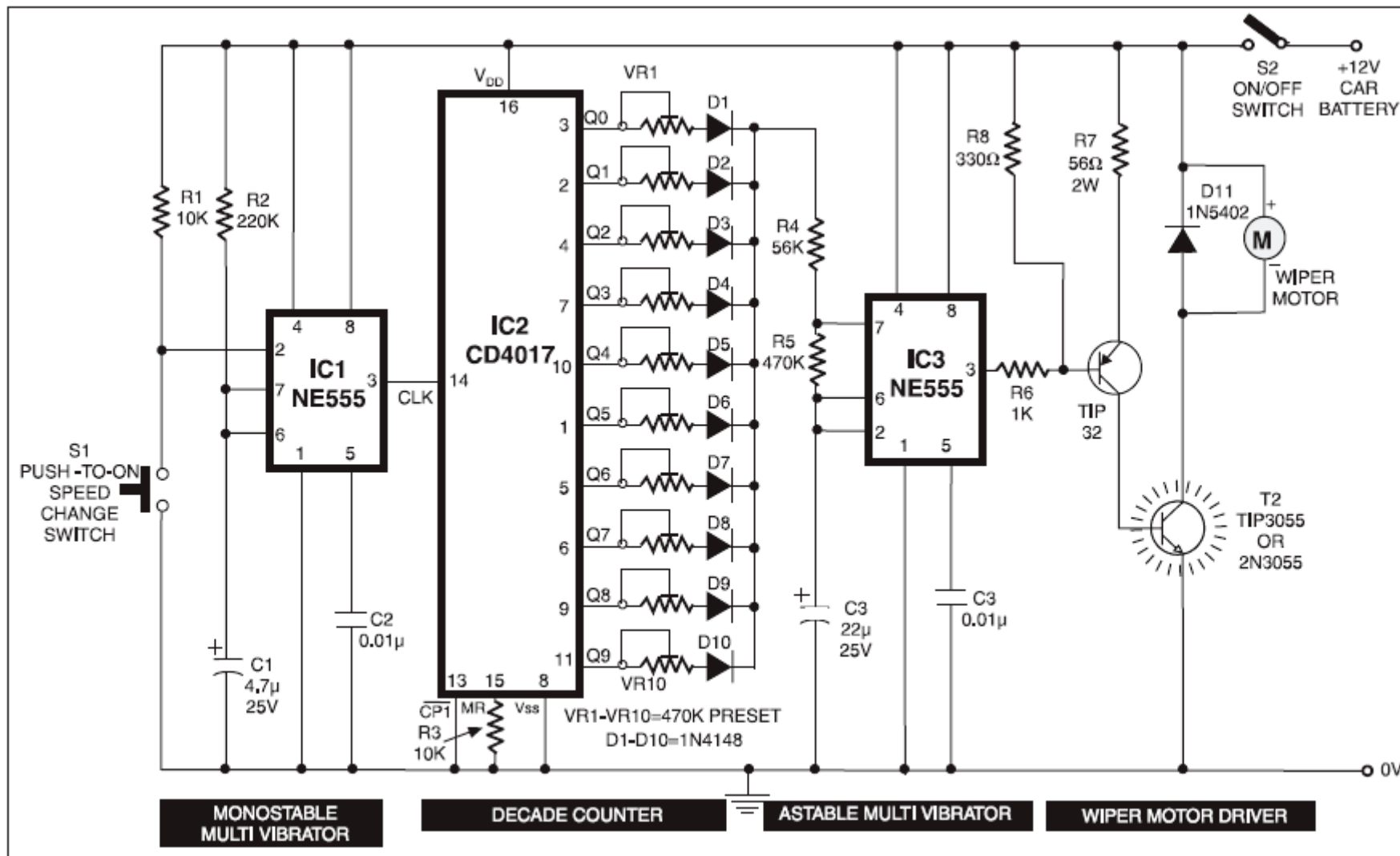
MẠCH KHOÁ SỐ



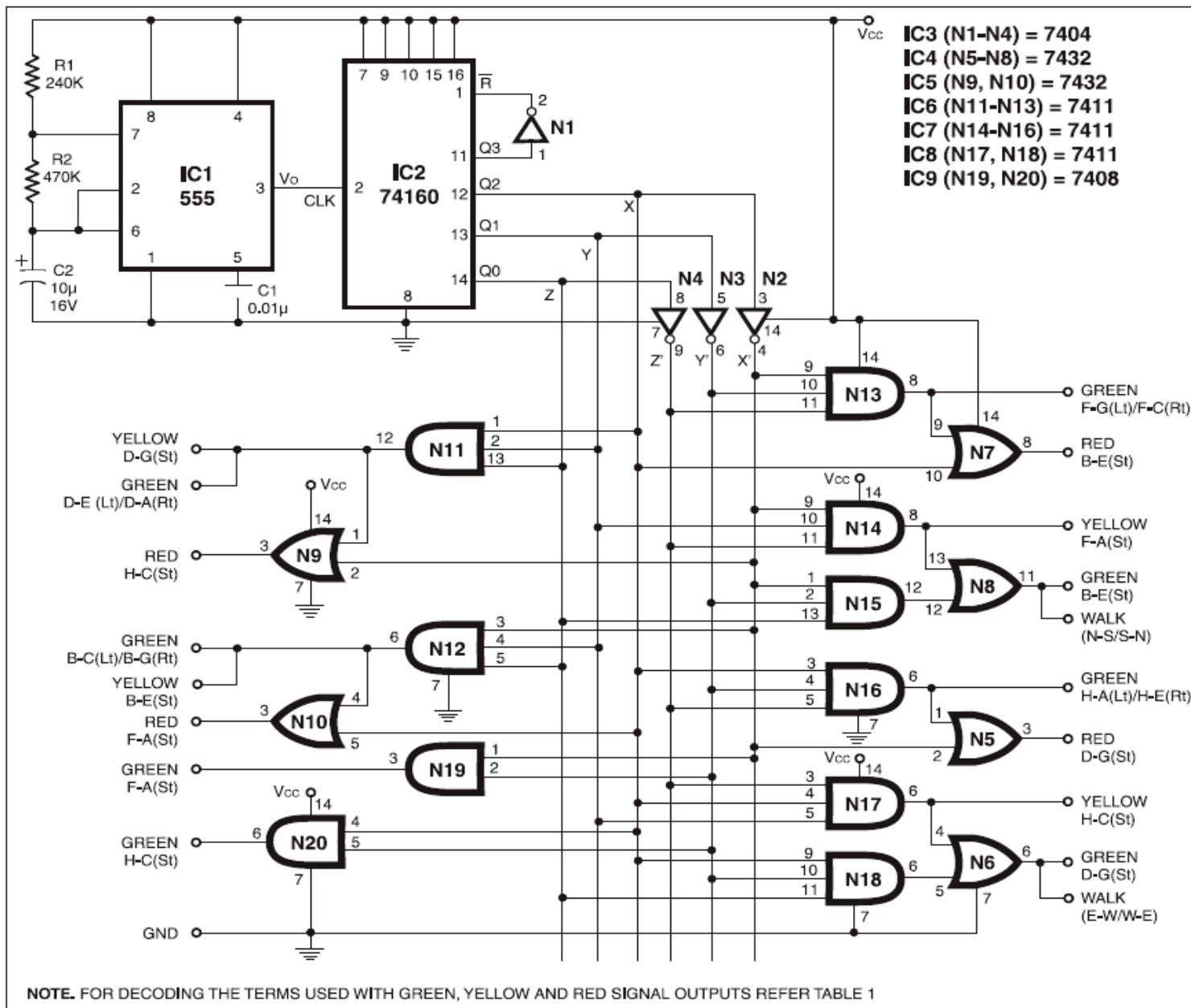
MẠCH TẠO TIẾNG CHUÔNG DING-DONG



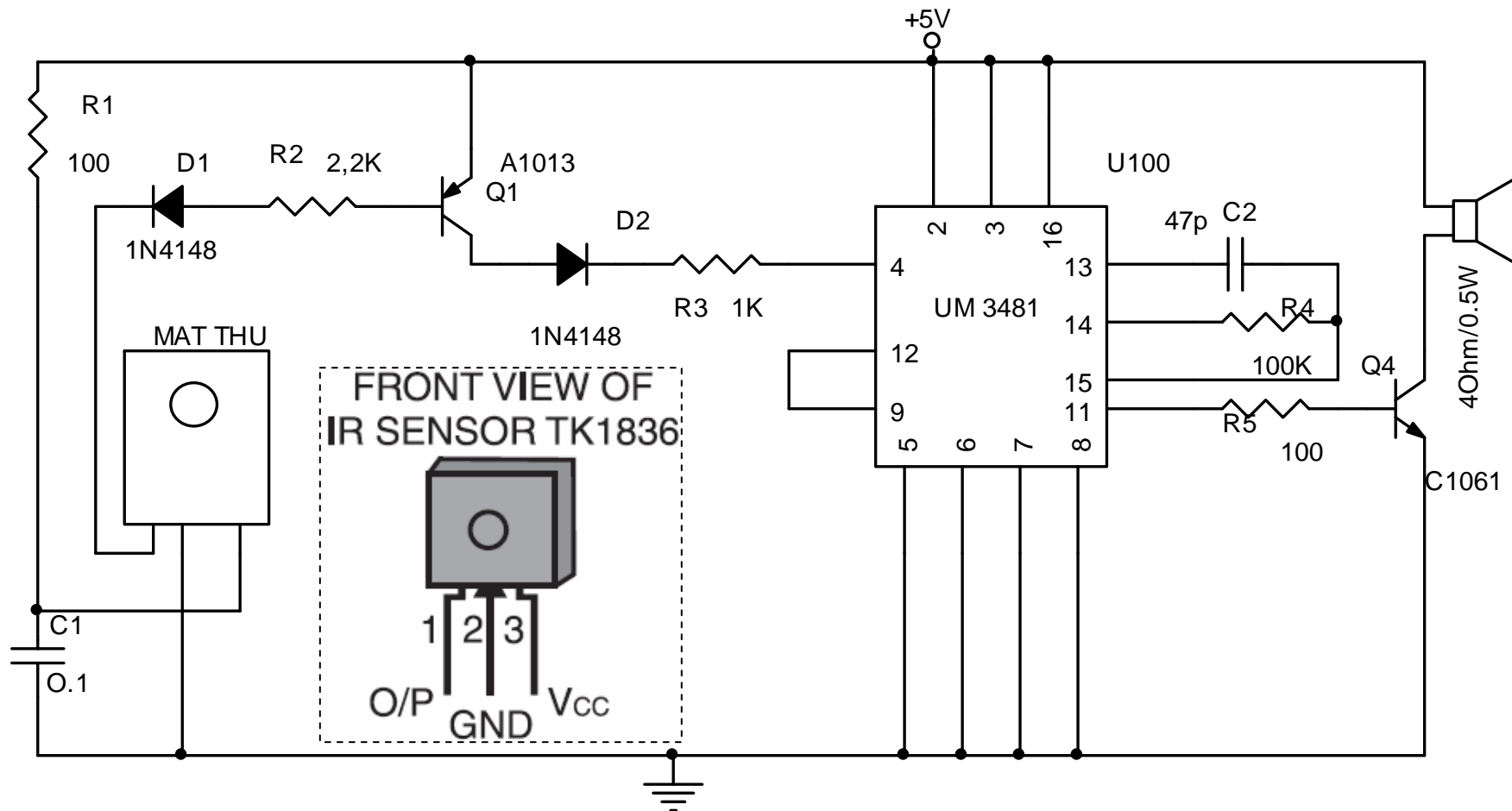
MẠCH ĐIỀU KHIỂN TỐC ĐỘ ĐỘNG CƠ DC



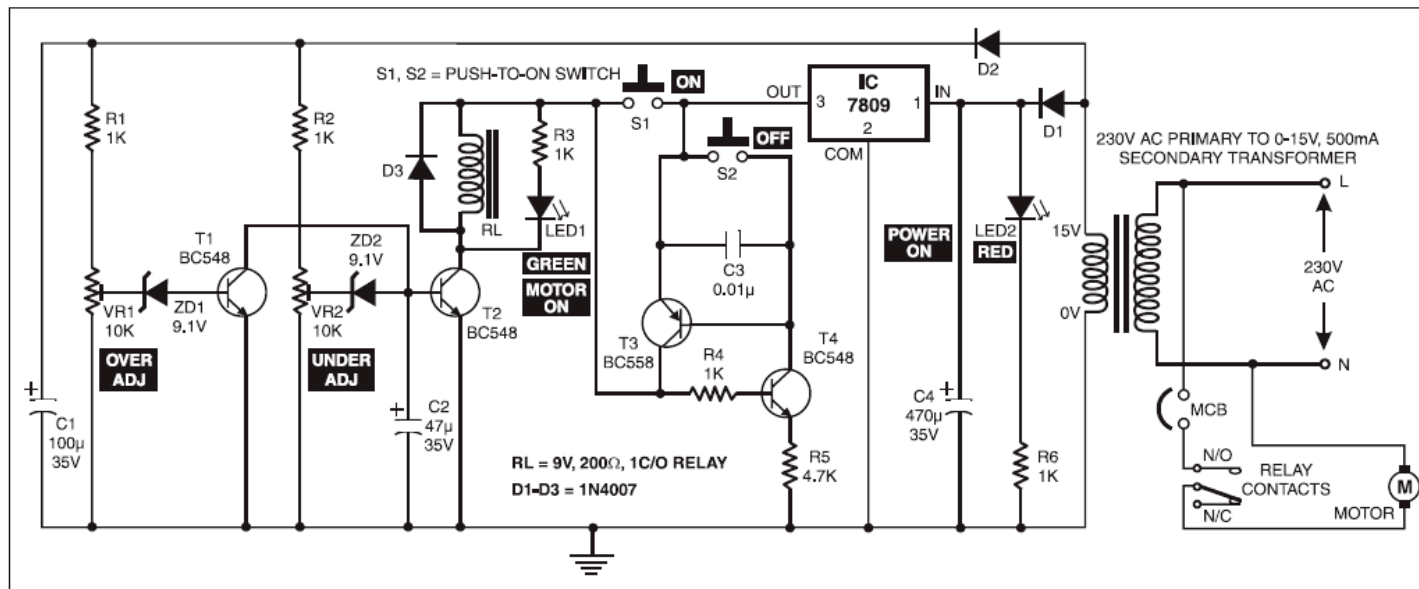
MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐÈN GIAO THÔNG



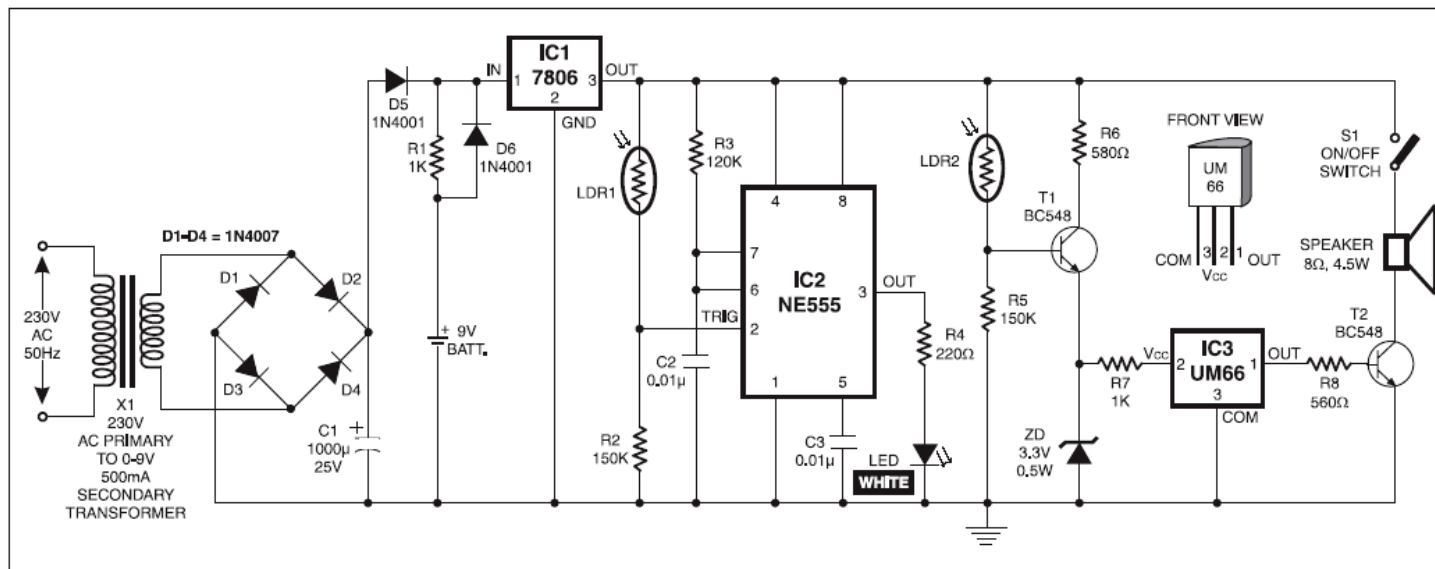
MẠCH 12 BÀI NHẠC ĐIỀU KHIỂN BẰNG REMOTE TIVI



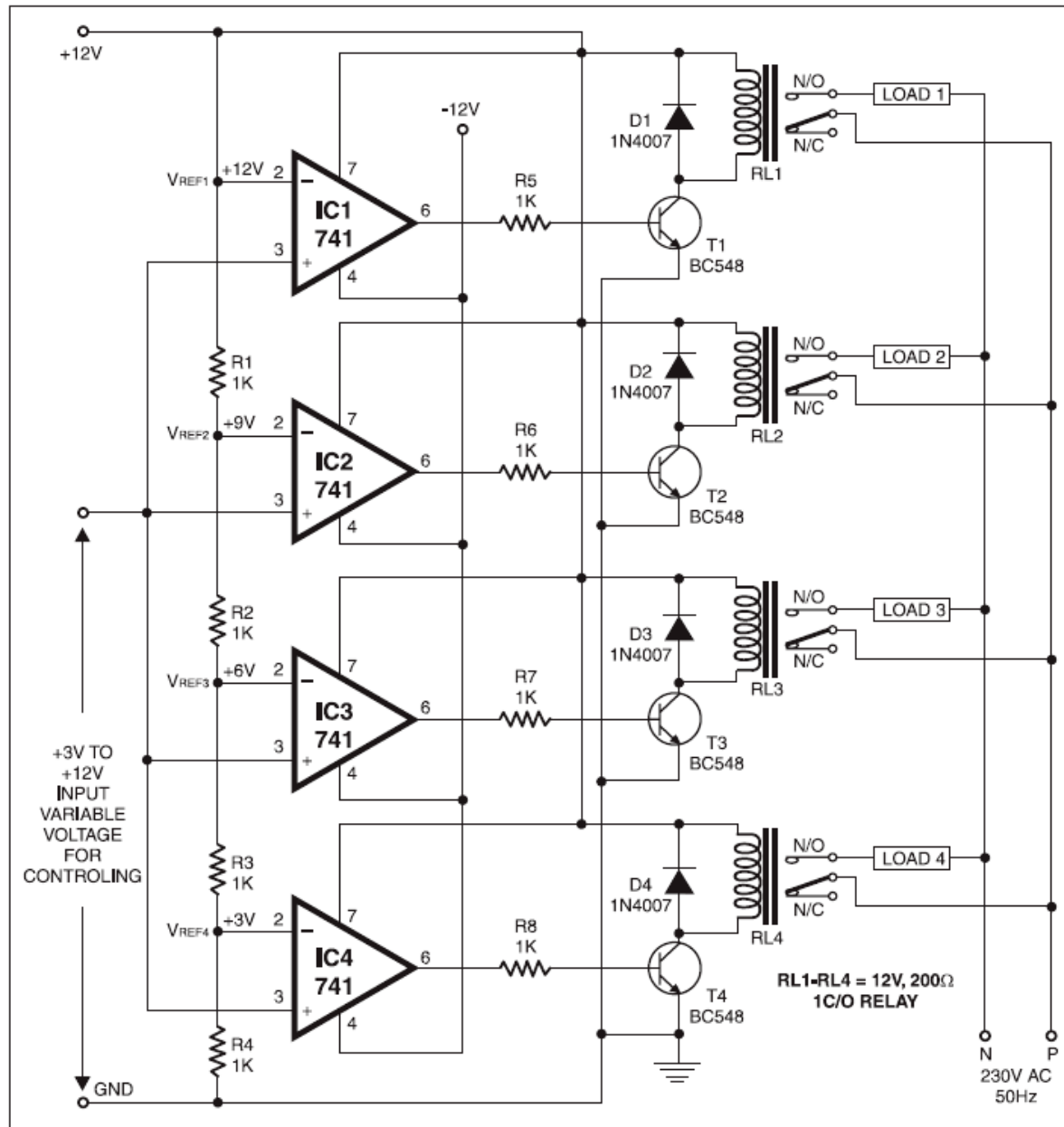
MẠCH KHỞI ĐỘNG ĐỘNG CƠ



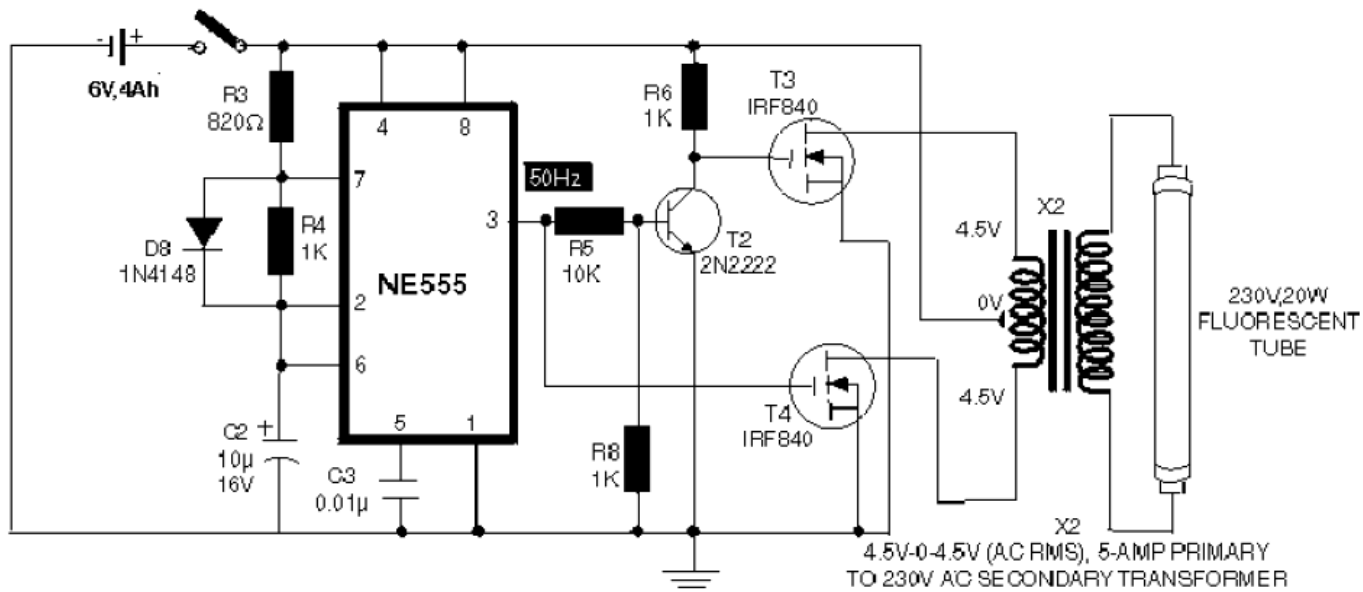
MẠCH BÁO THỨC



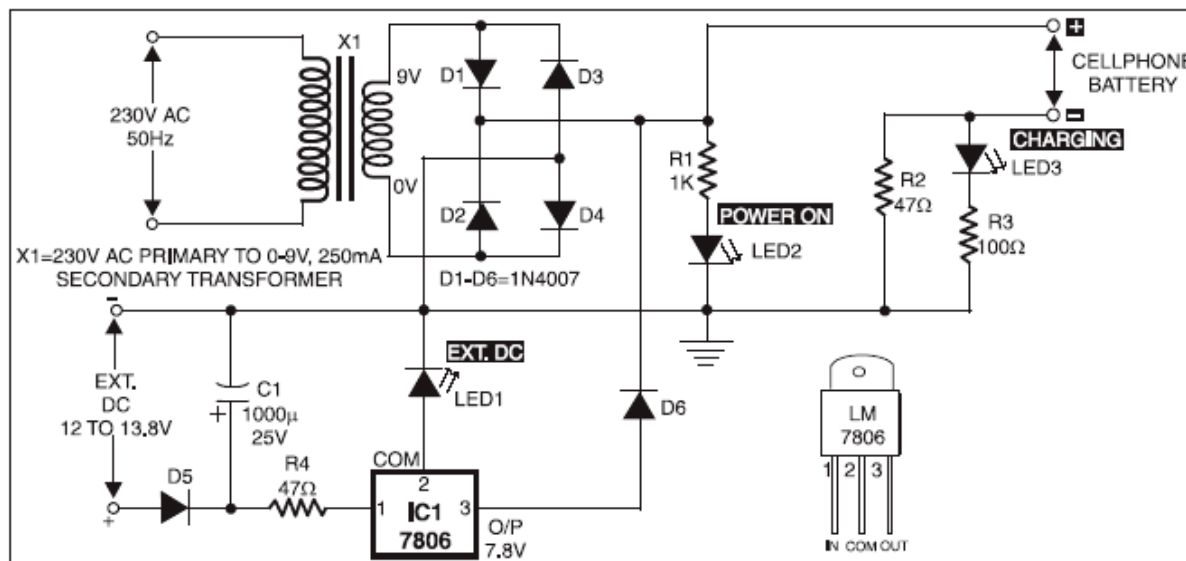
MẠCH ĐIỀU KHIỂN TẢI BẰNG ĐIỆN THỂ CHUẨN DC



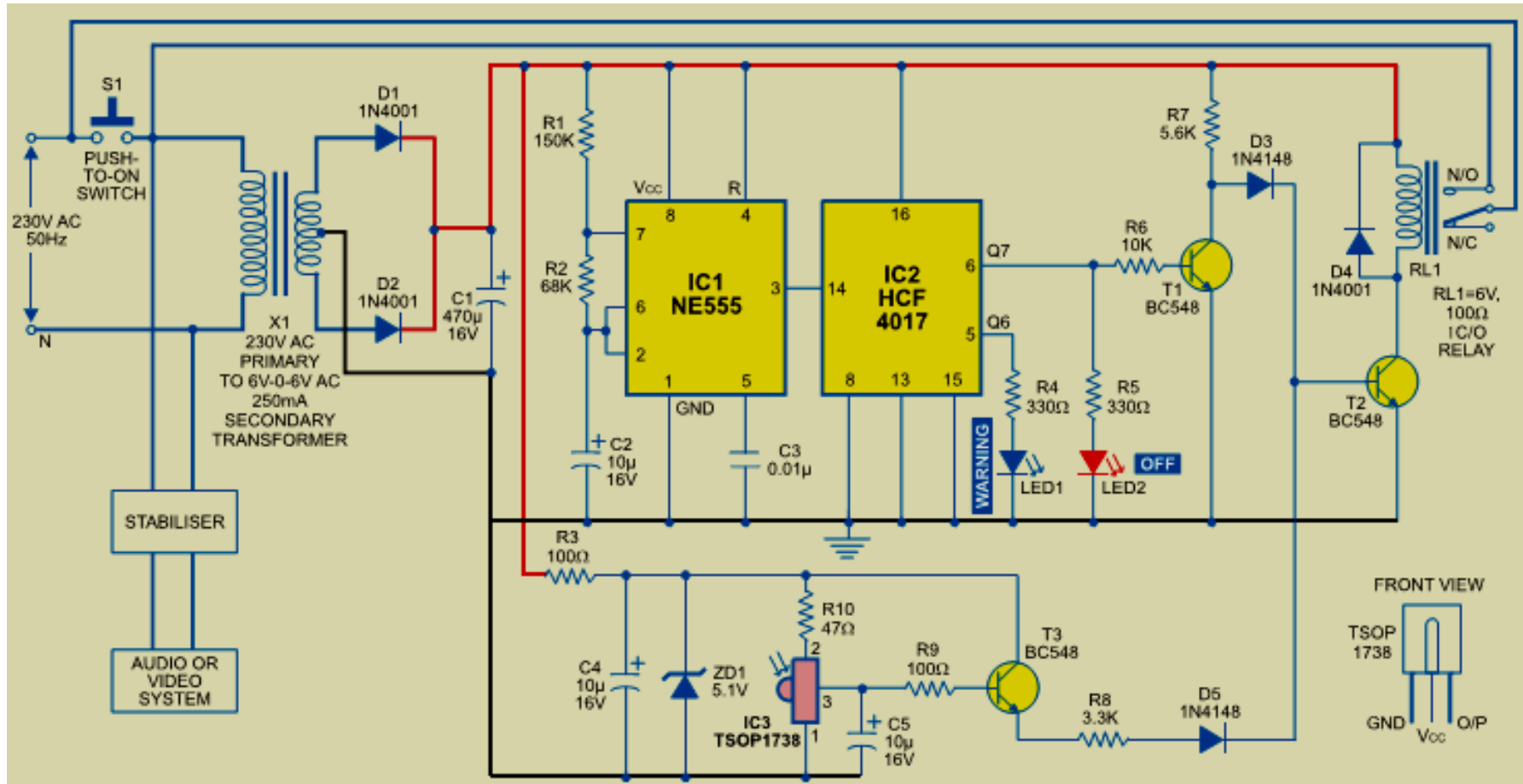
MẠCH INVERTER



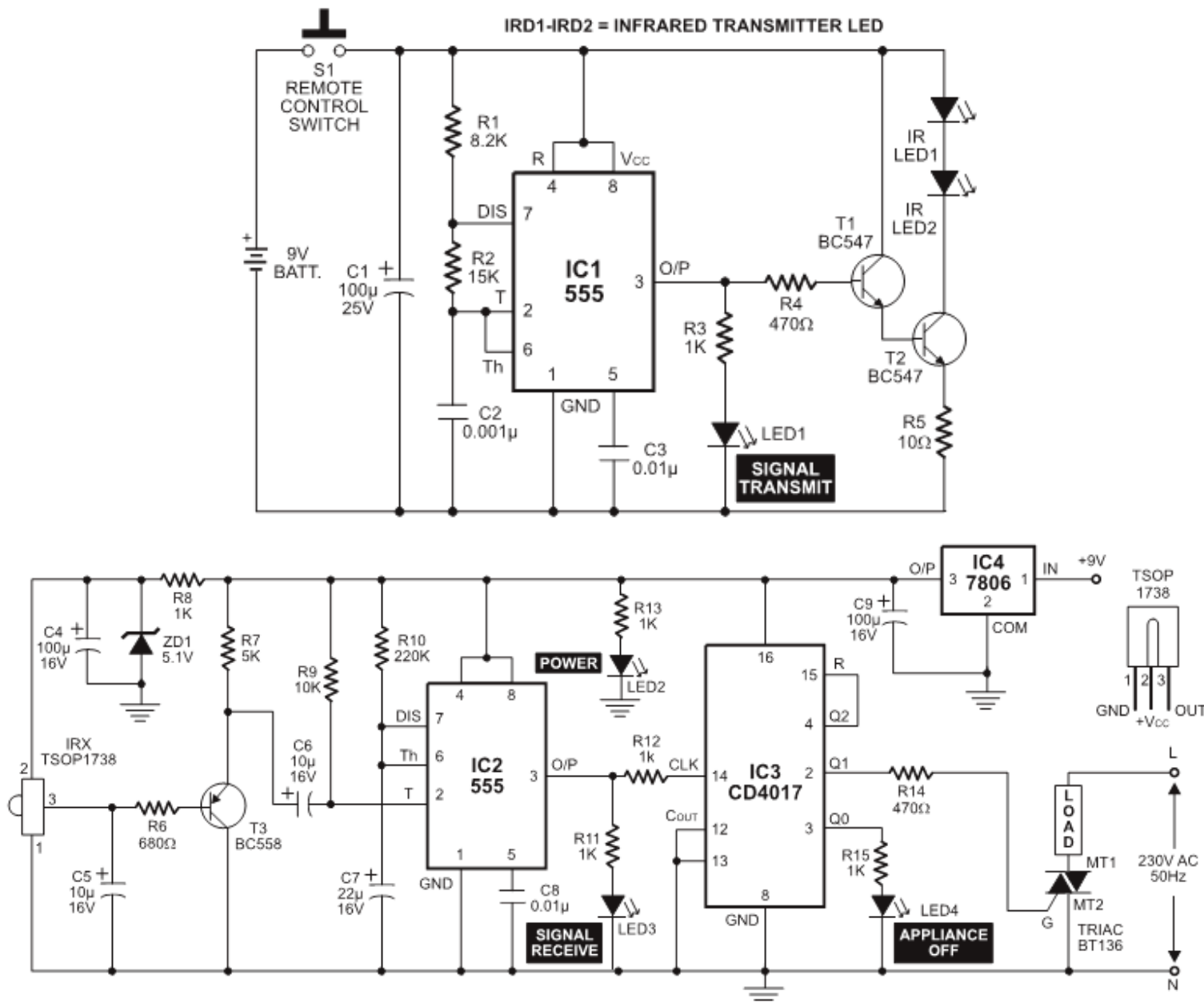
MẠCH SẠT ĐIỆN THOẠI



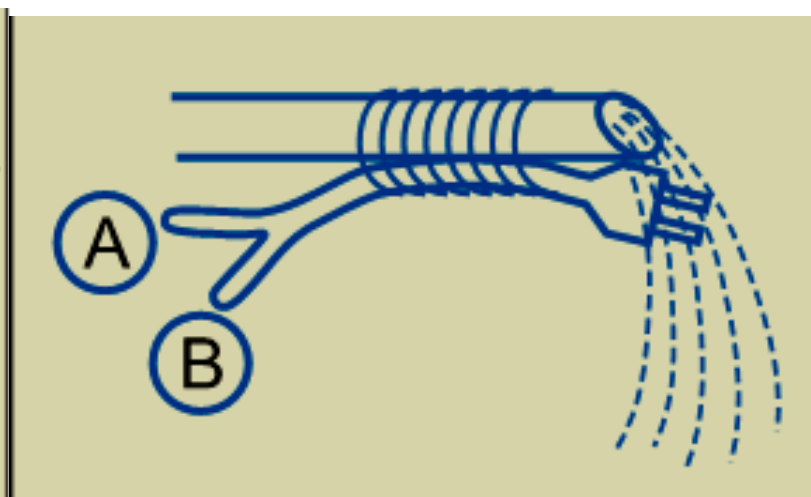
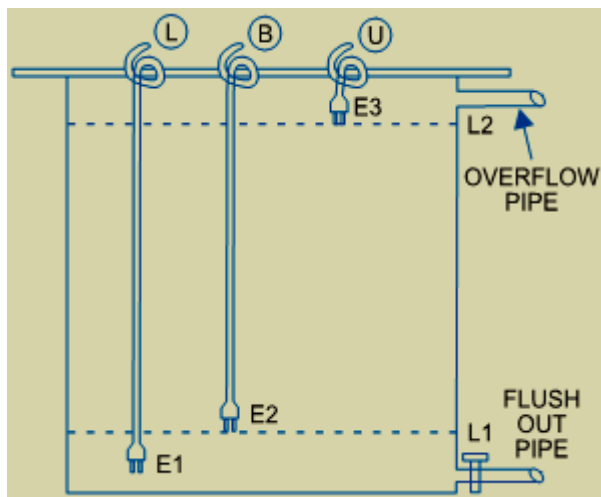
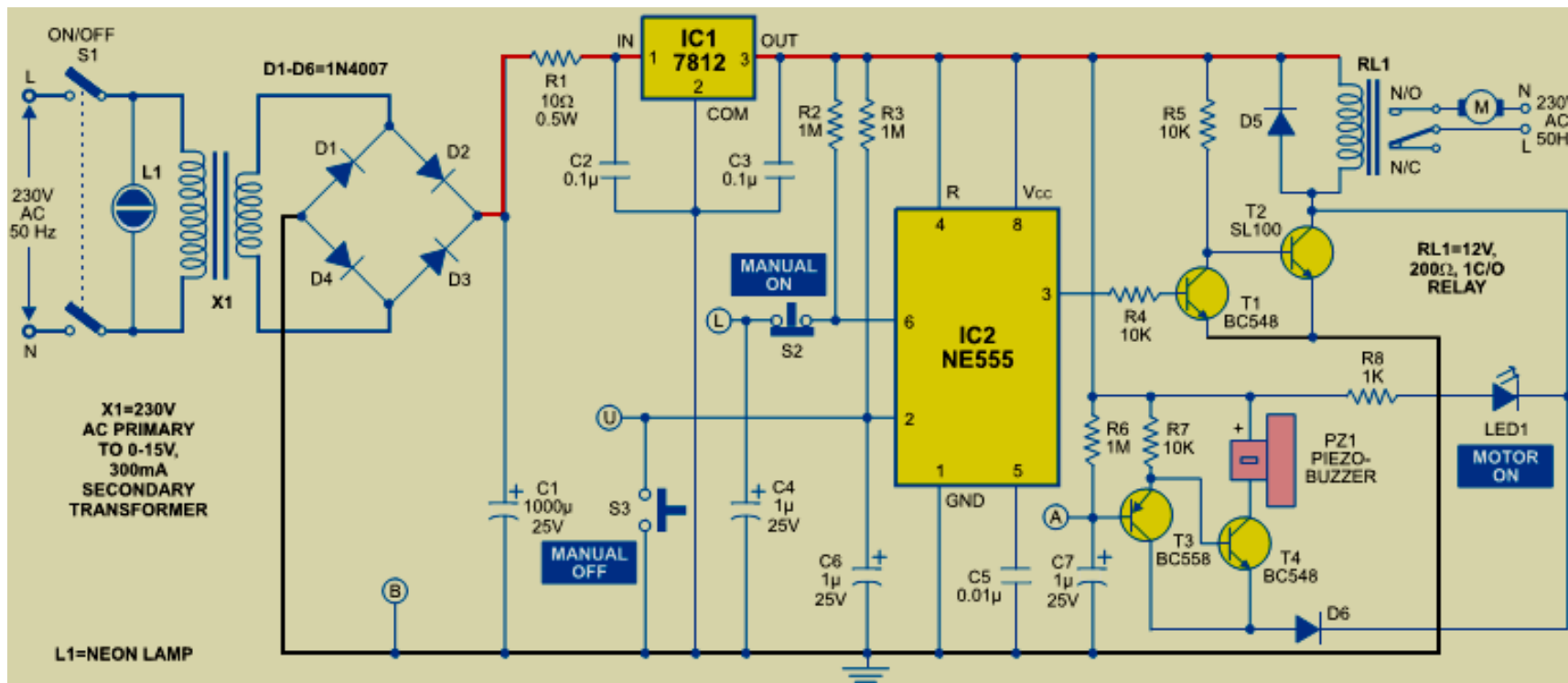
MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐÓNG MỞ TẢI BẰNG HỒNG NGOẠI



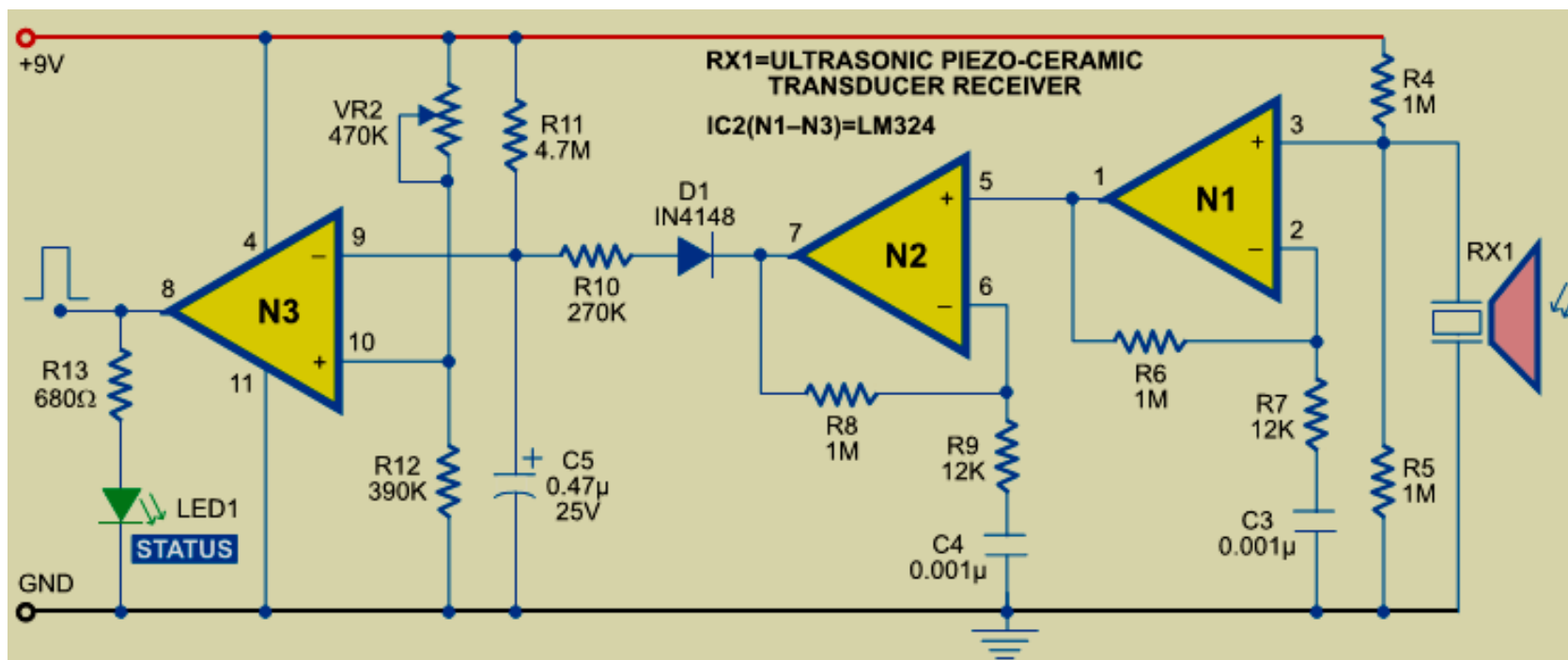
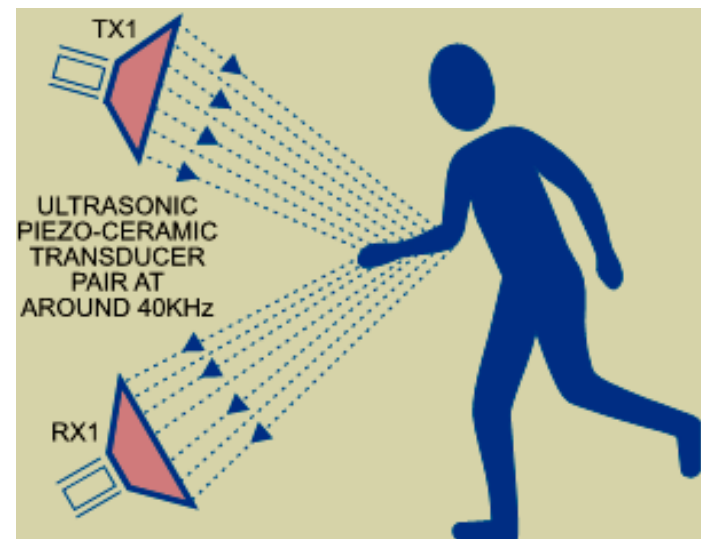
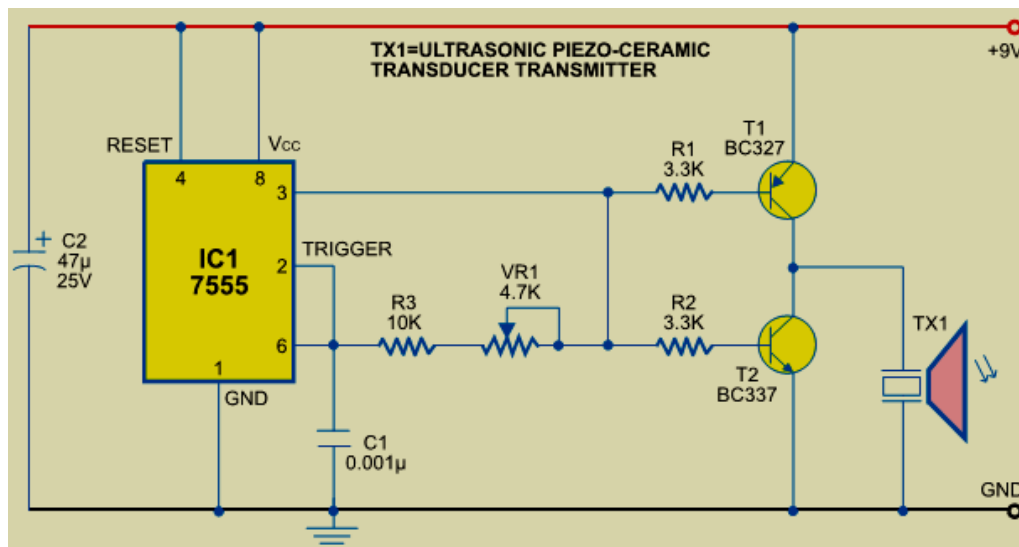
ĐIỀU KHIỂN TẢI AC BẰNG HỒNG NGOẠI



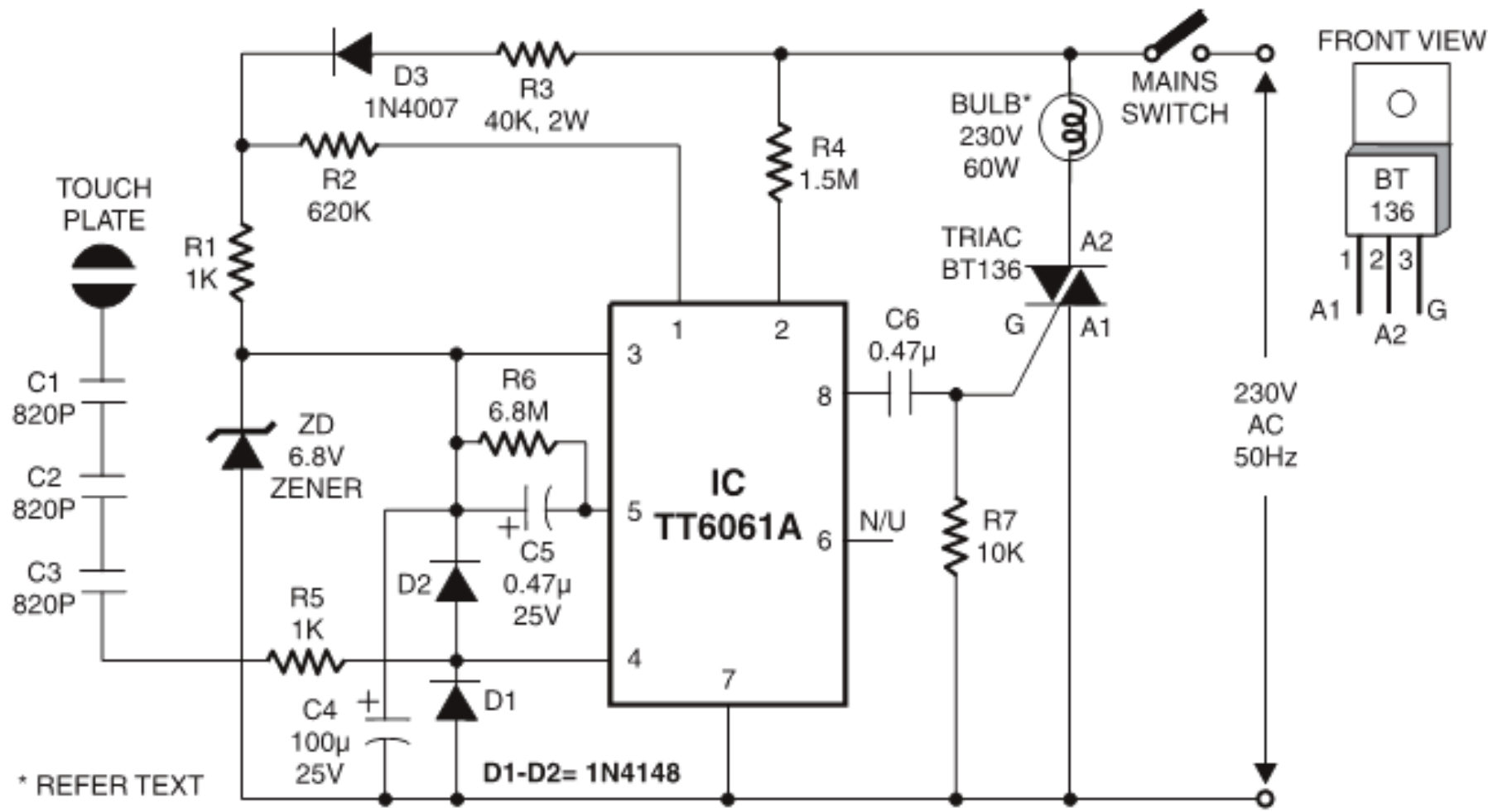
MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ BƠM NƯỚC



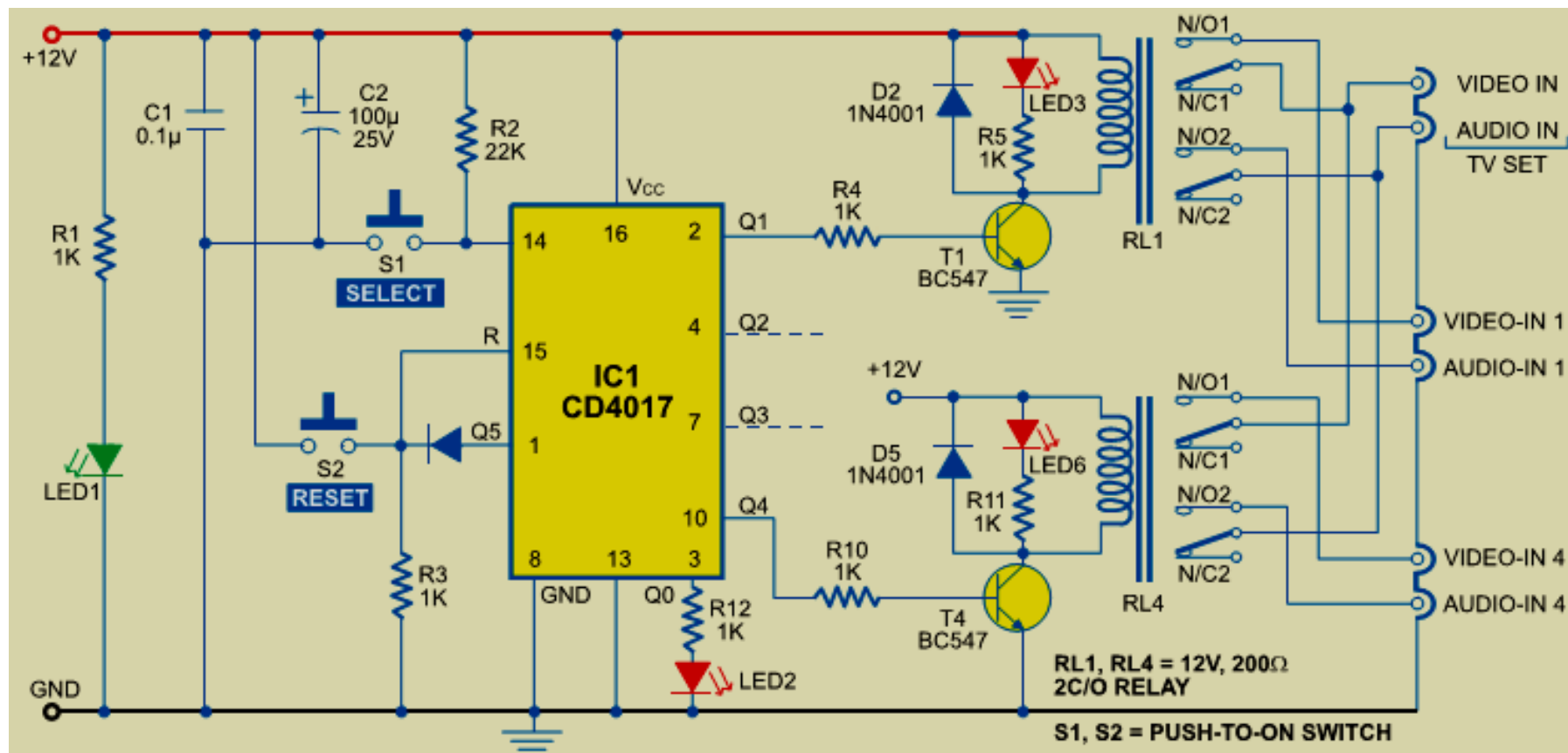
MẠCH CẢM BIẾN SIÊU ÂM



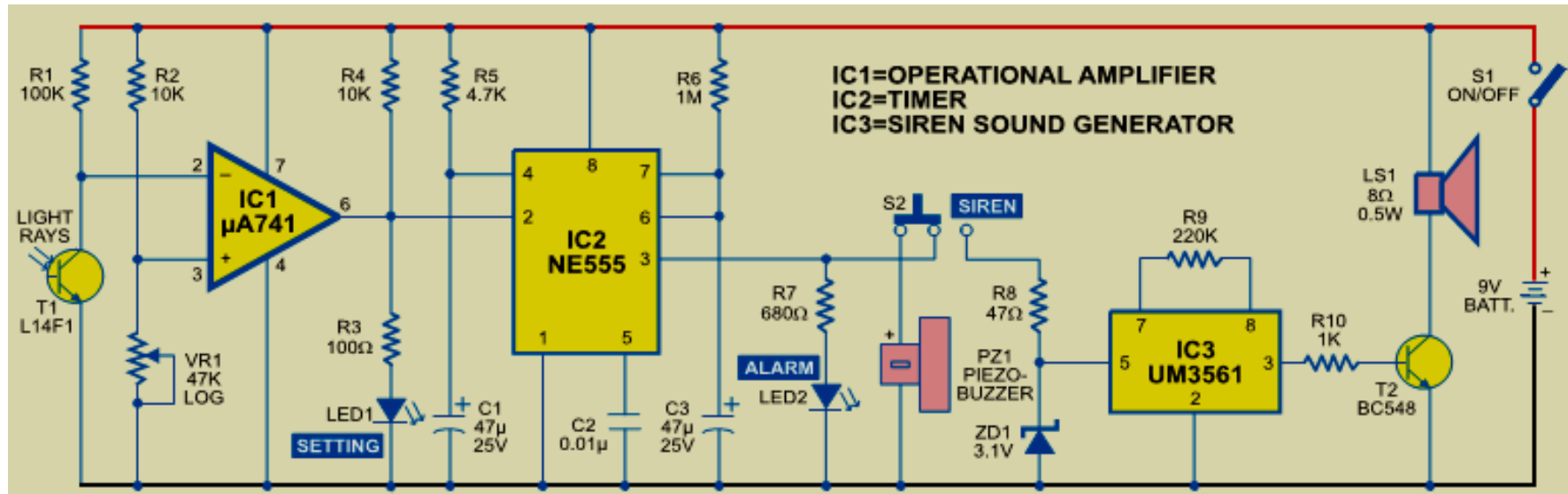
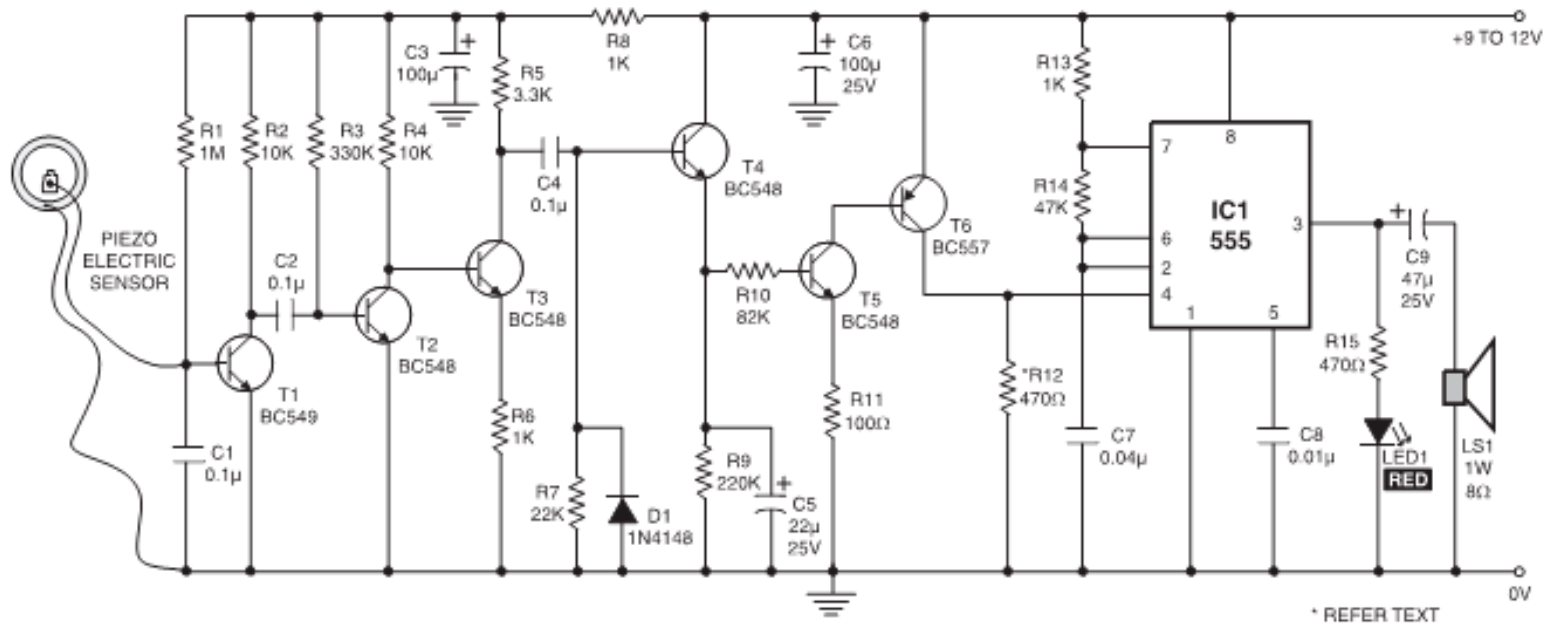
MẠCH ĐIỀU CHỈNH ĐỘ SÁNG ĐÈN



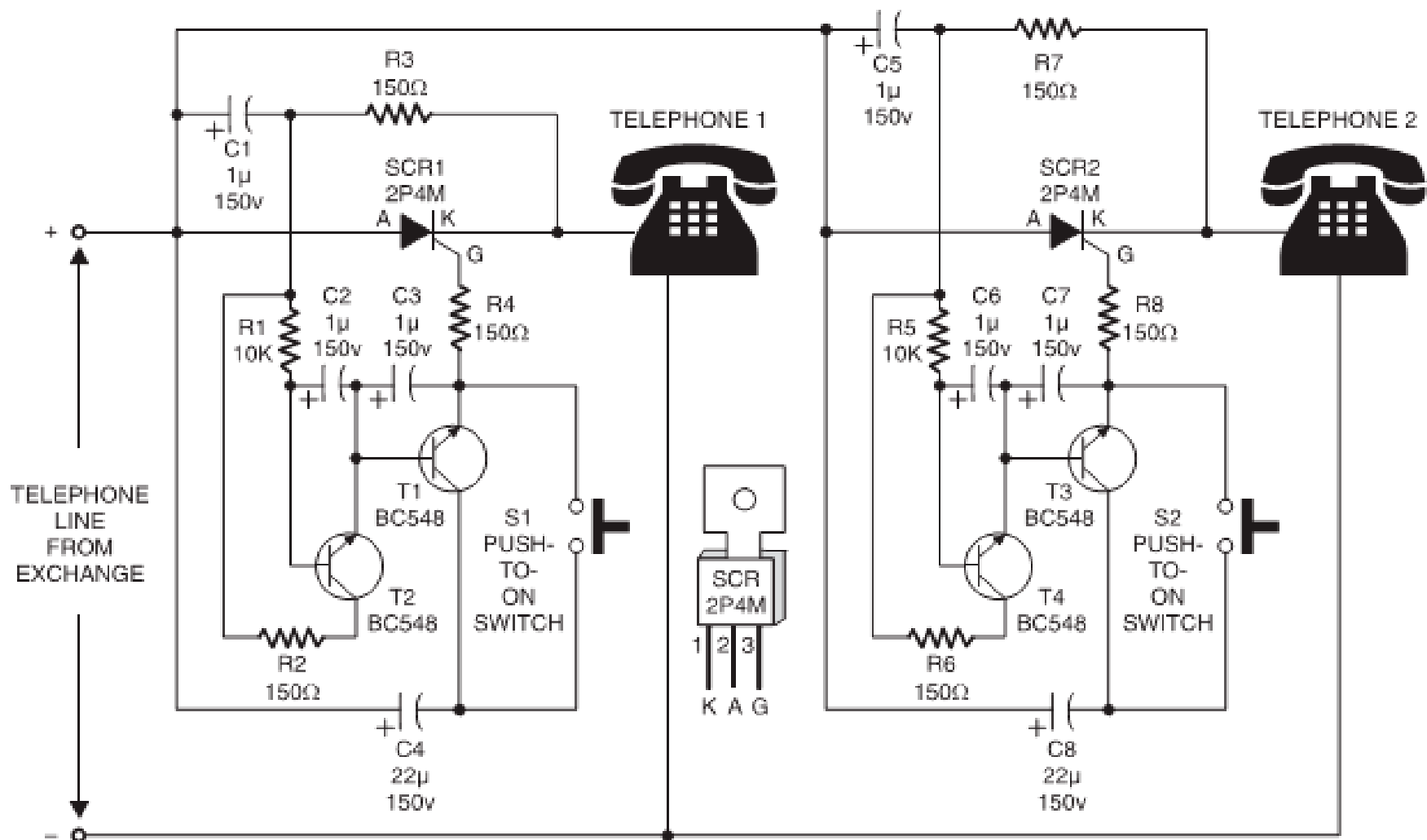
MẠCH CHỌN KÊNH VIDEO/SOUND



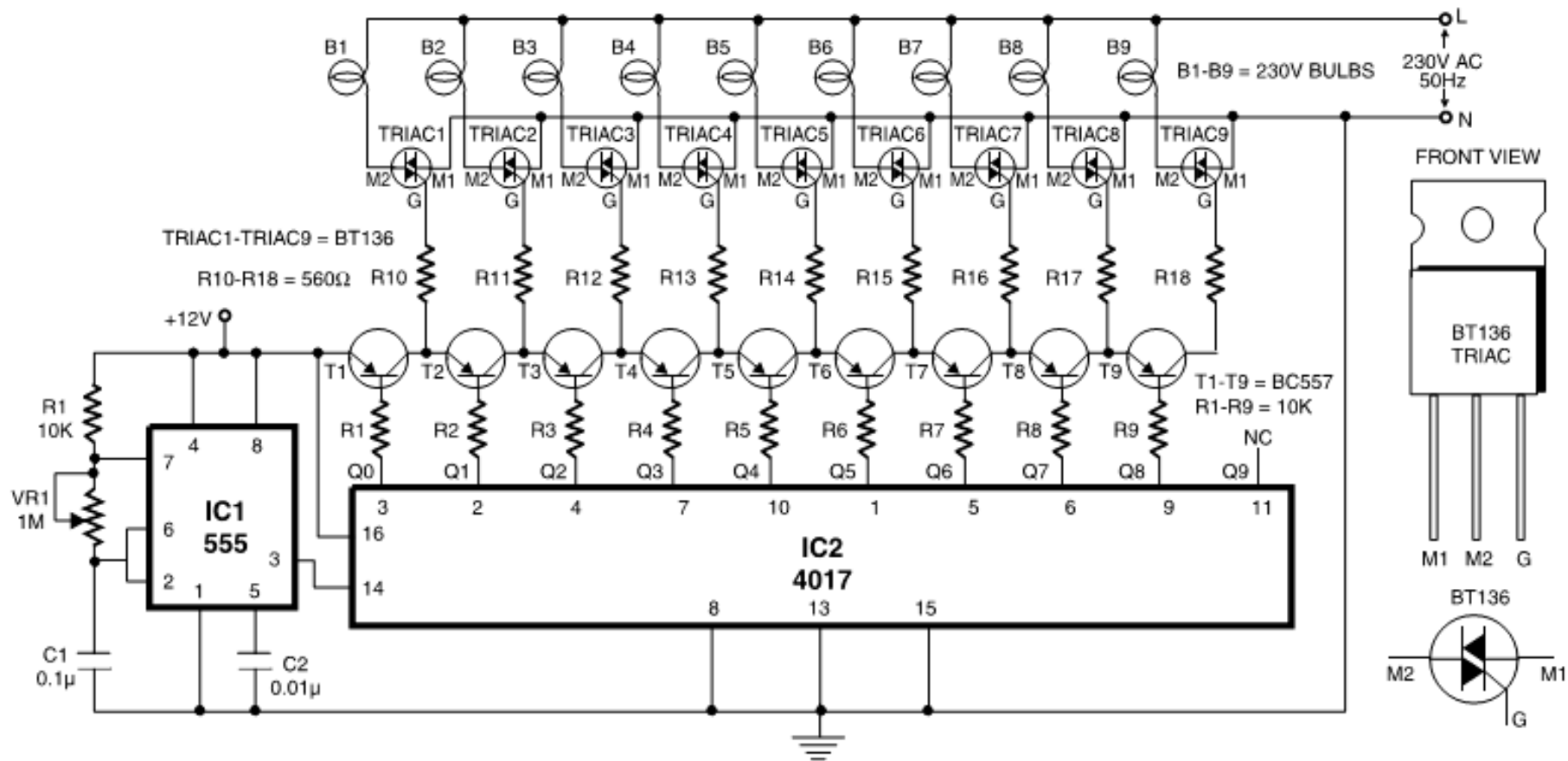
MẠCH BÁO ĐỘNG



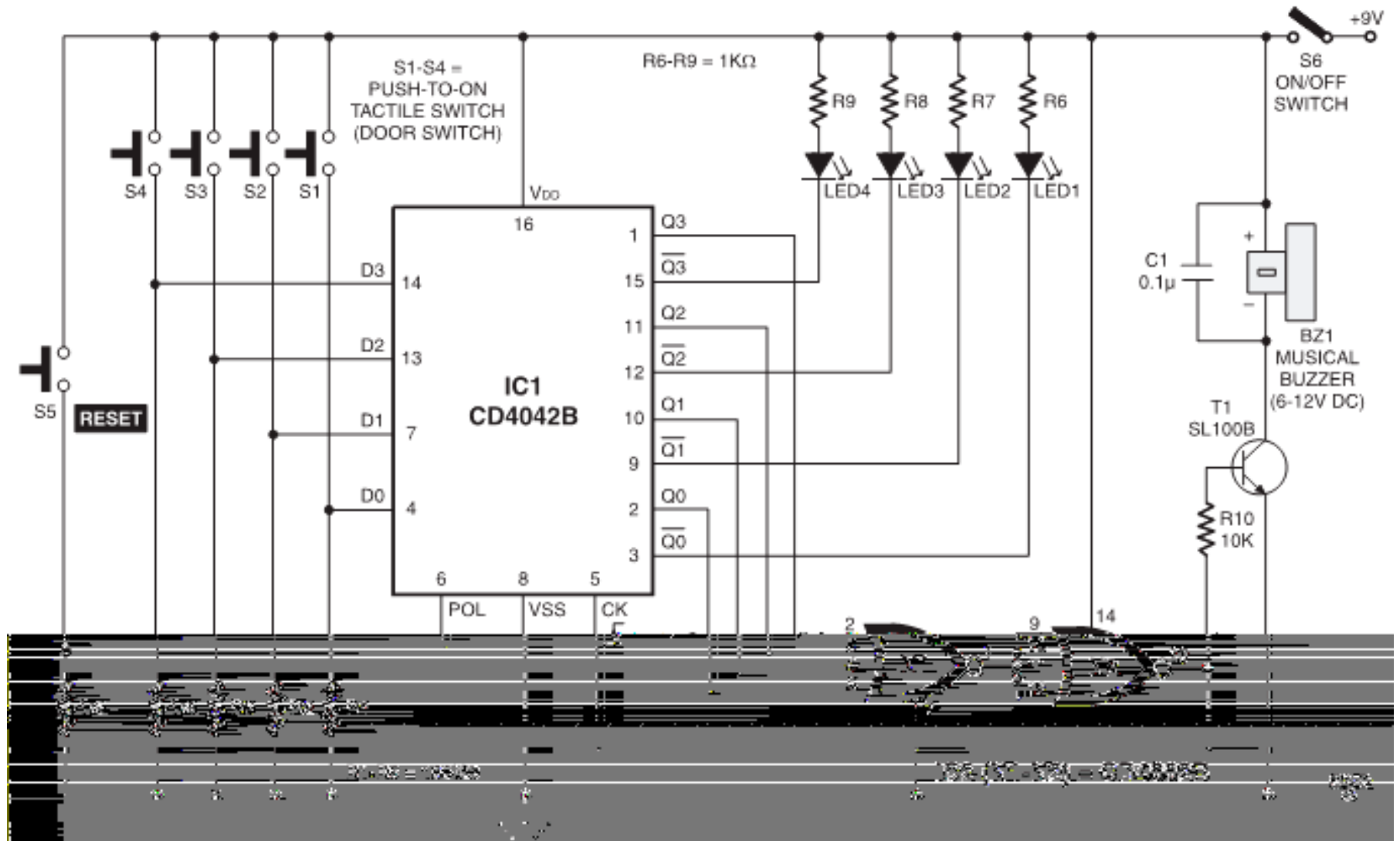
MẠCH MẮC ĐIỆN THOẠI SONG SONG



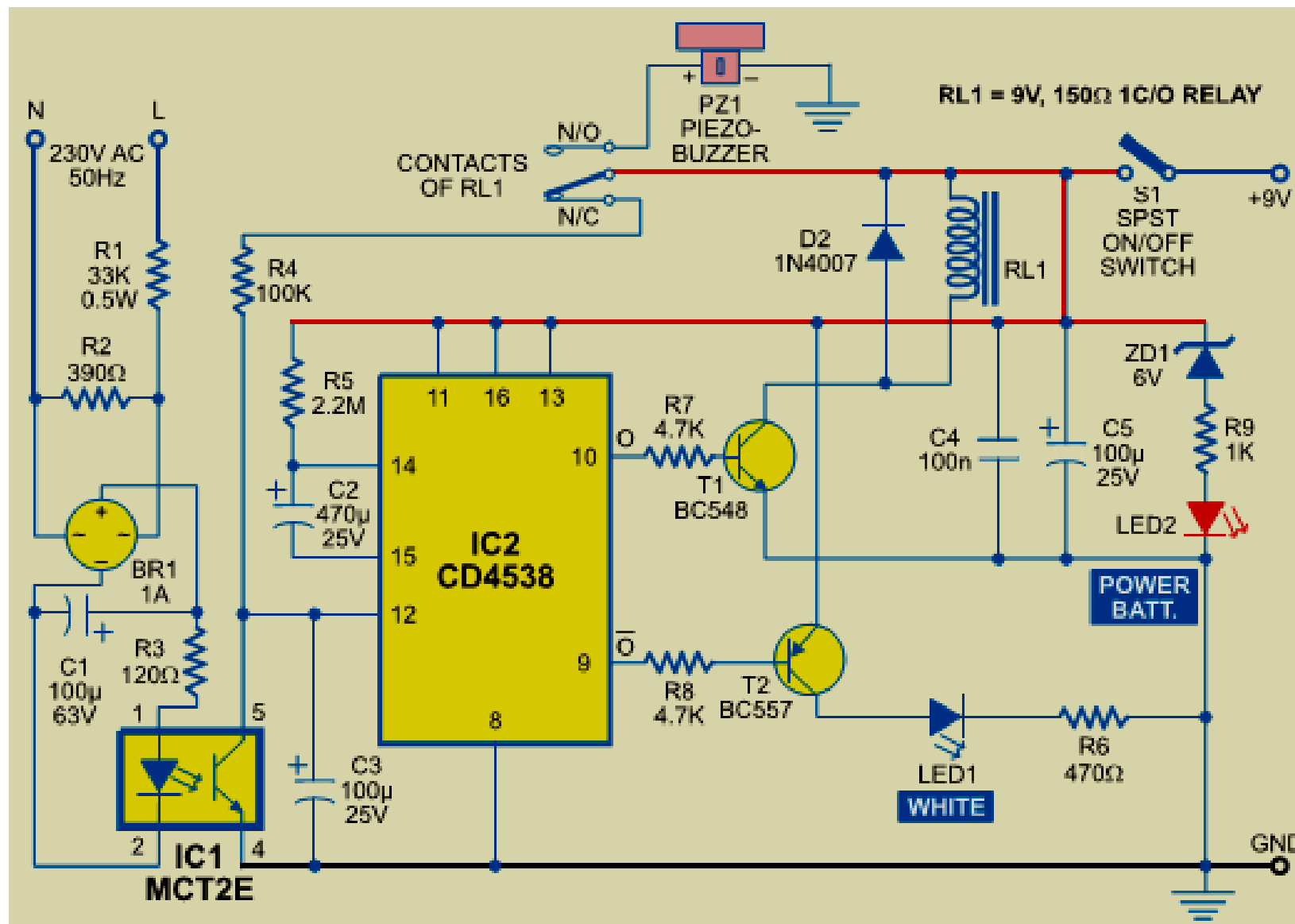
MẠCH ĐÈN CHẠY VÒNG



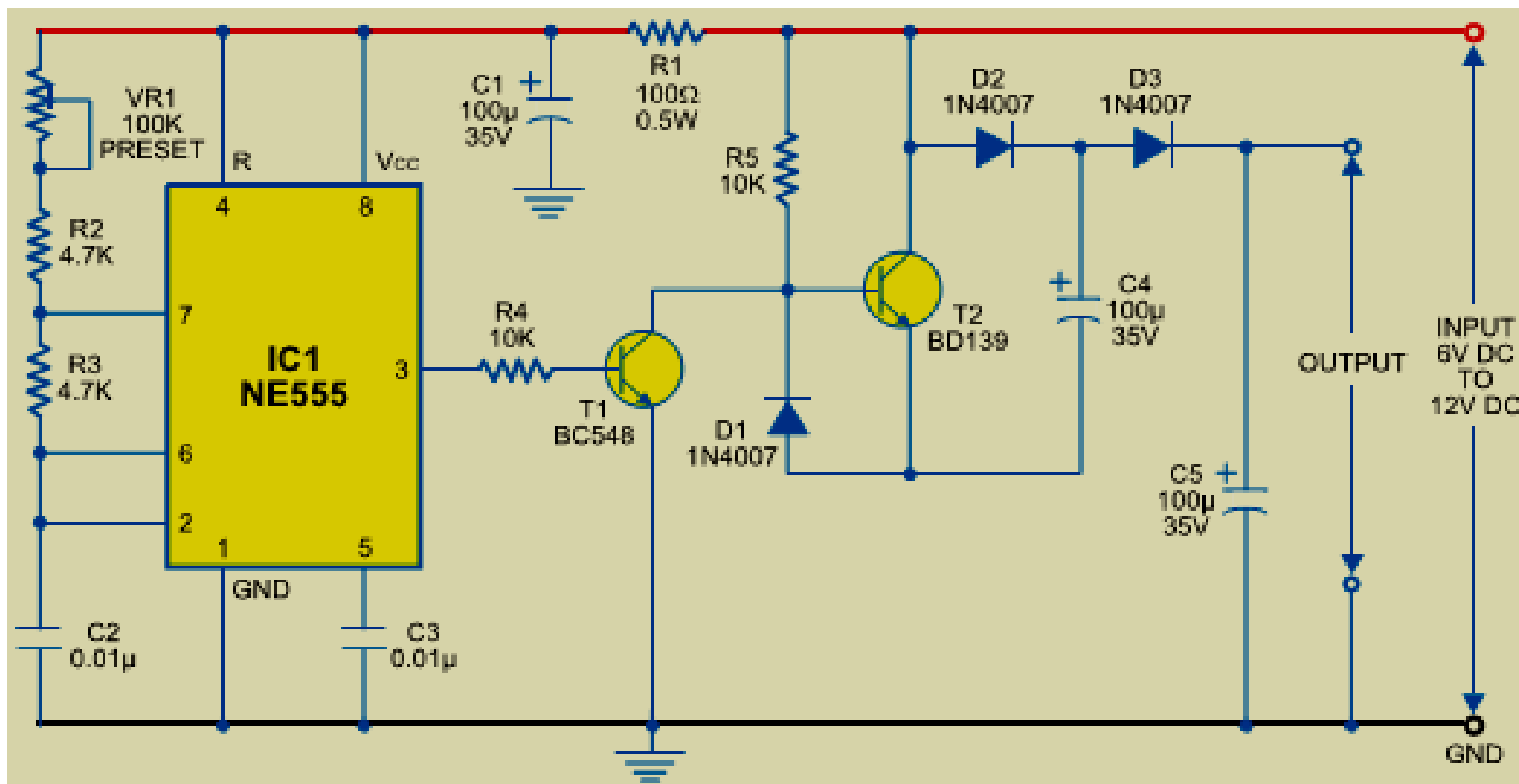
MẠCH CHUÔNG CỬA



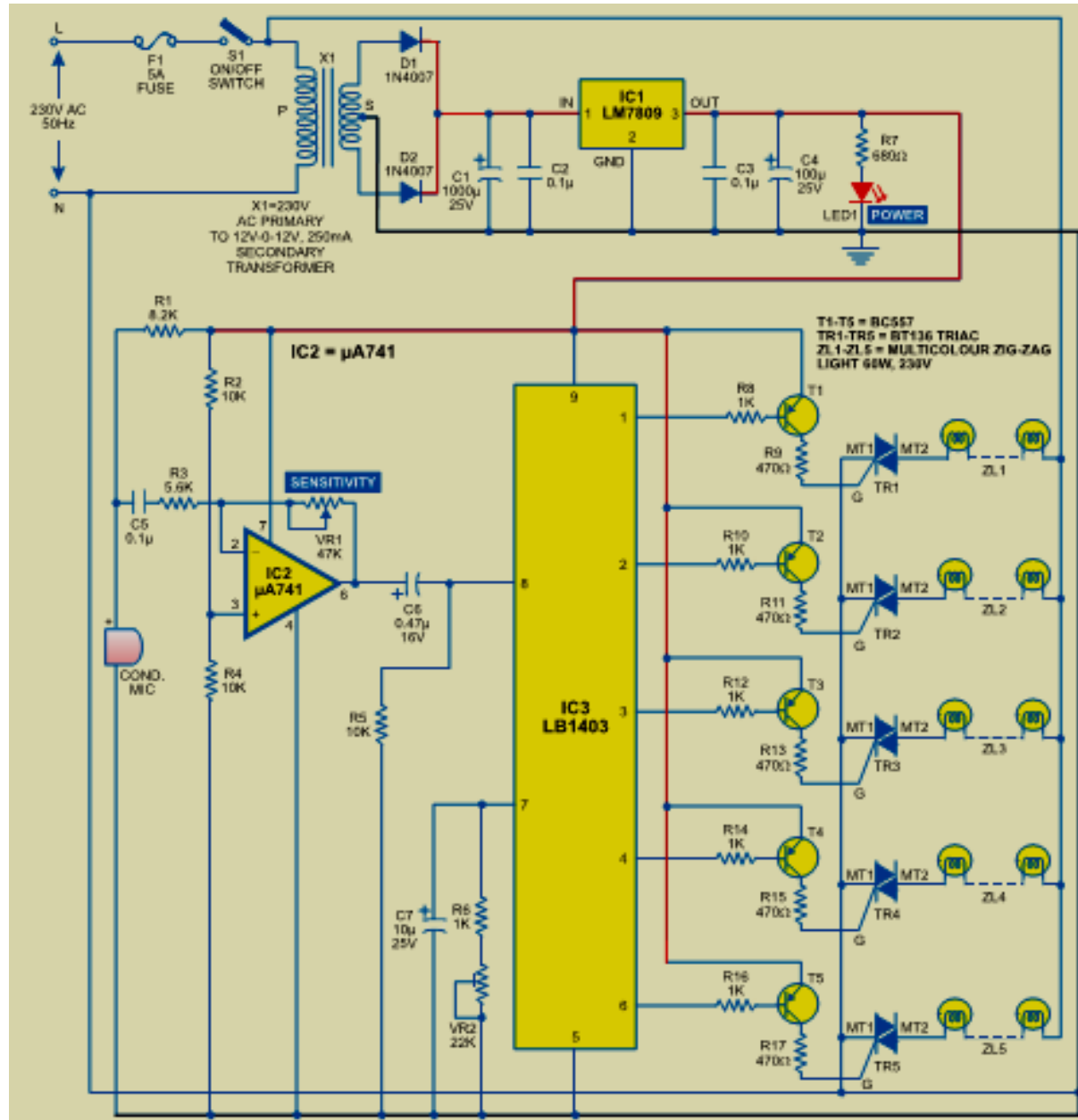
MẠCH CẢNH BÁO NGUỒN AC



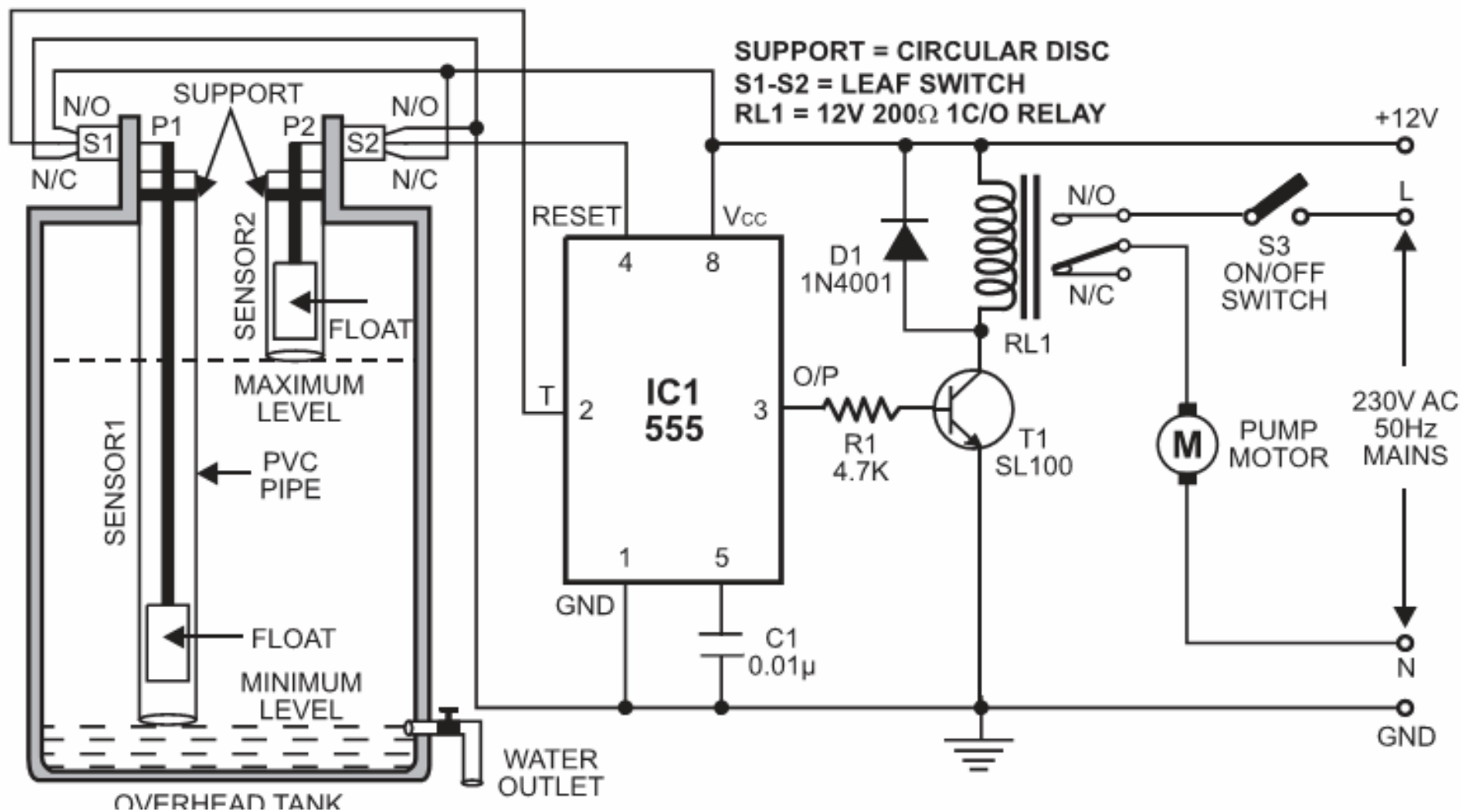
MẠCH NHẬN ÁP



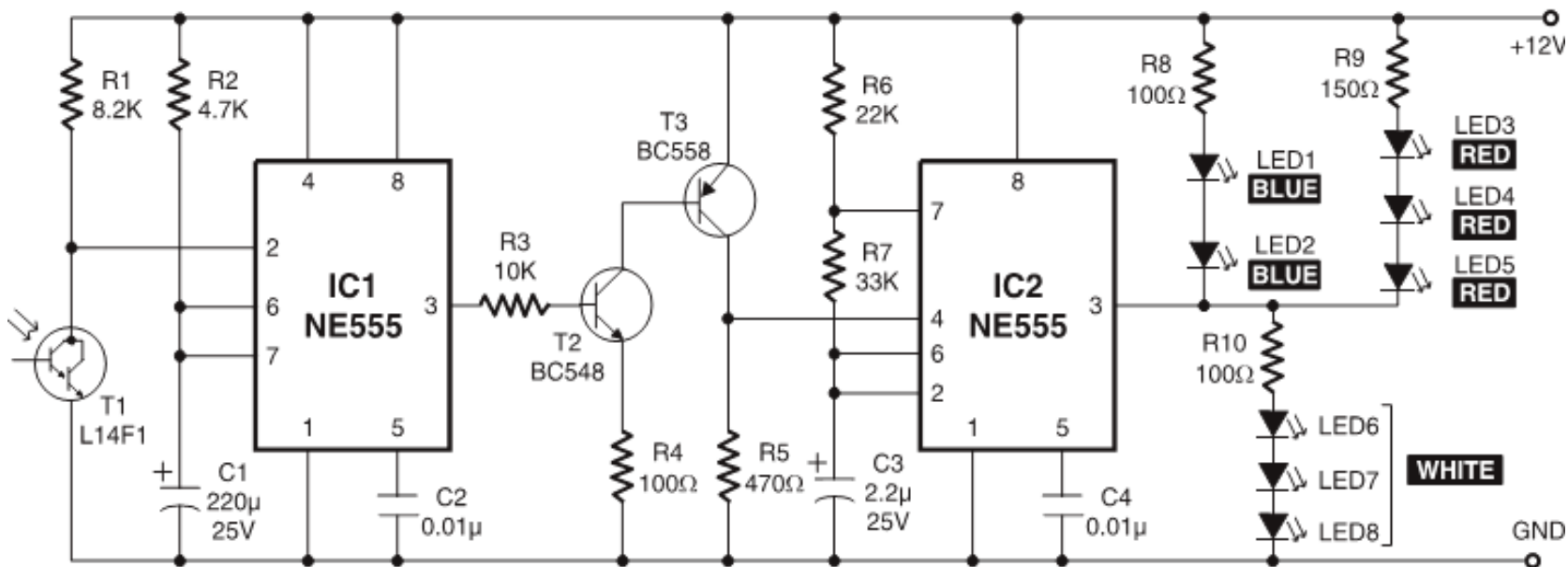
MẠCH ĐÈN SÁNG THEO NHẠC



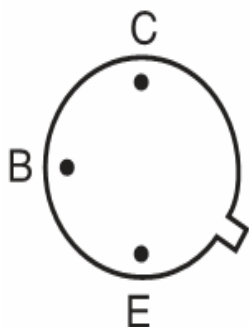
MẠCH BƠM NƯỚC TỰ ĐỘNG



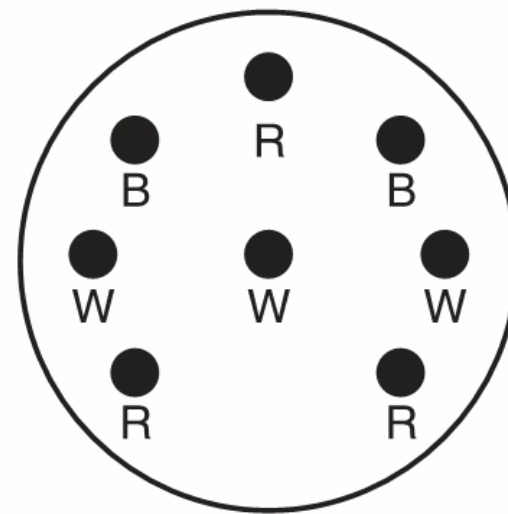
MẠCH CẢNH BÁO XE DỪNG LED



BOTTOM VIEW
OF L14F1

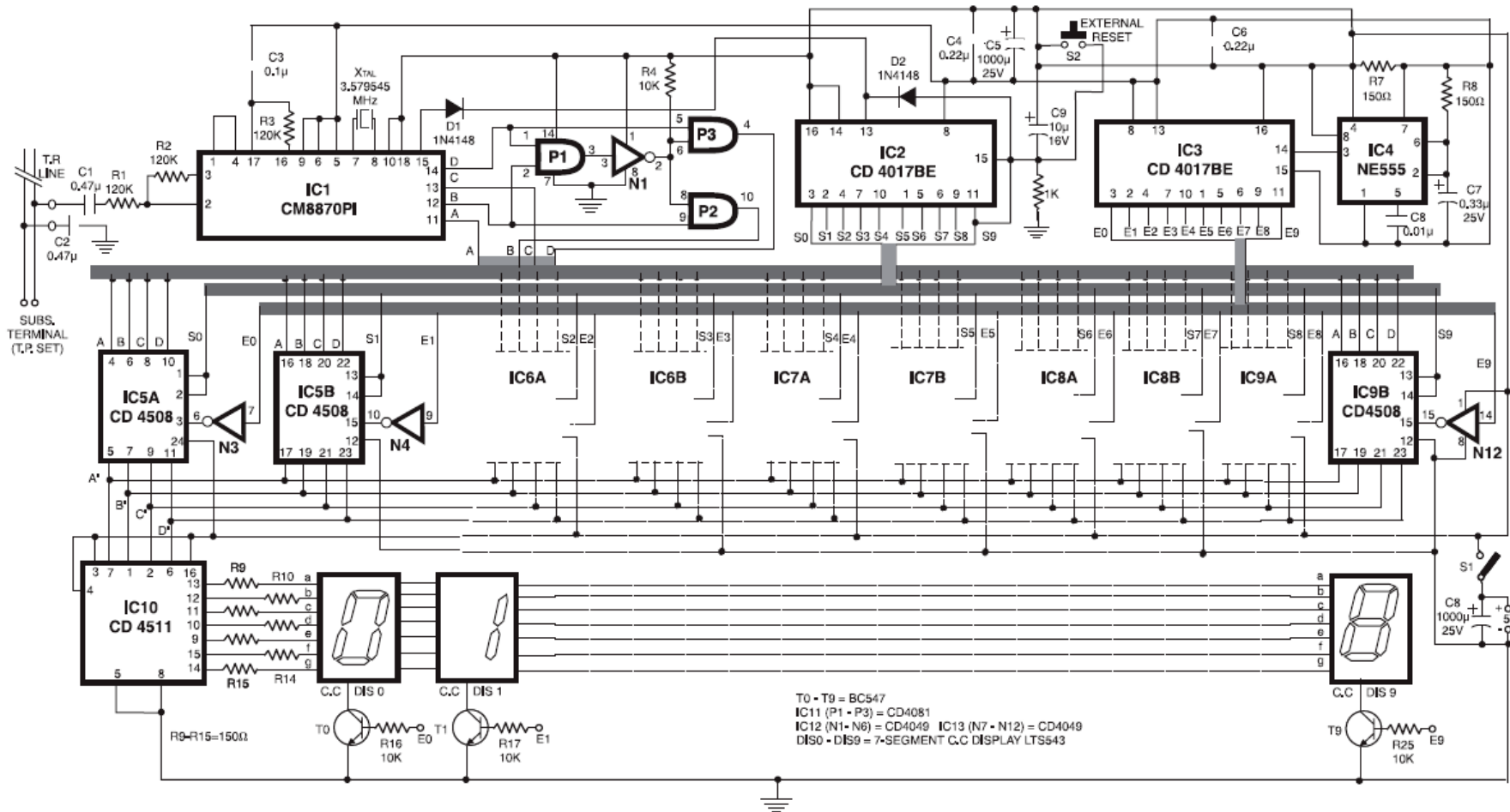


FRONT VIEW
OF L14F1

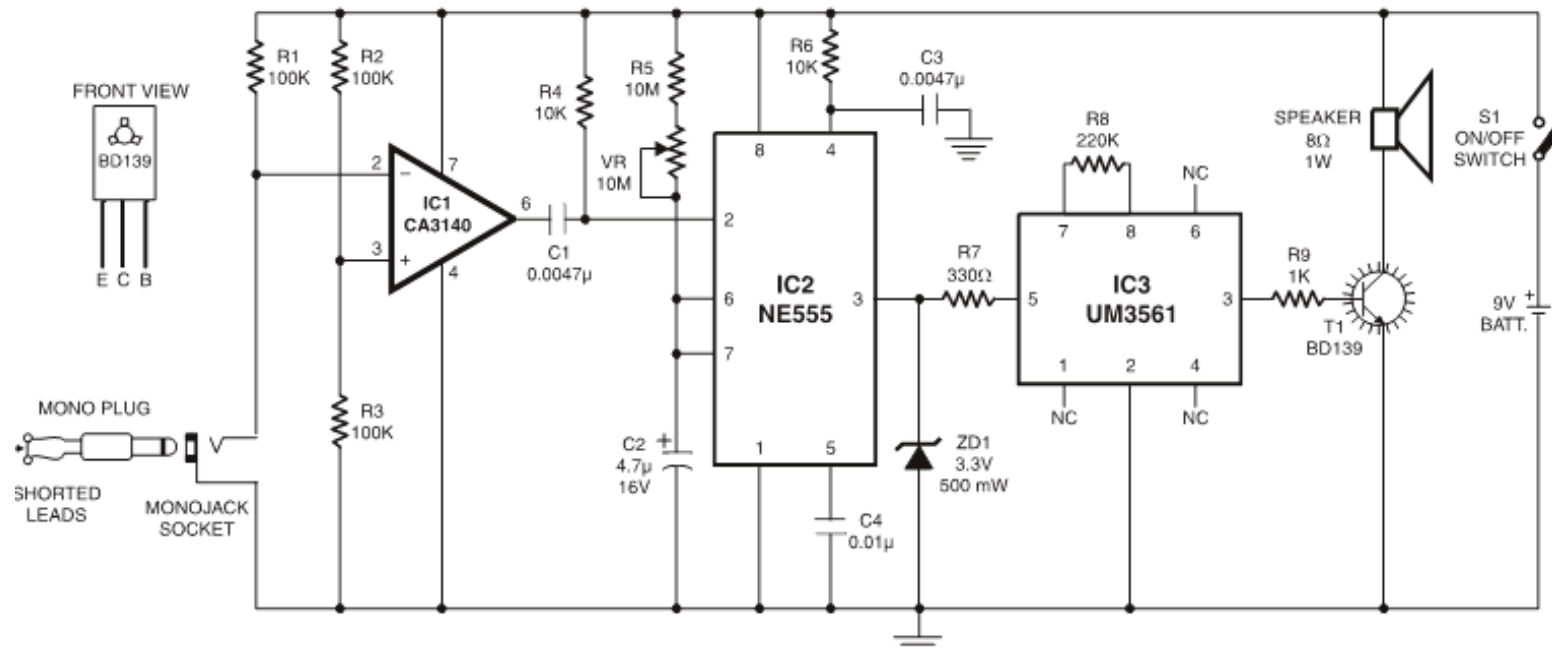


MẠCH HIỂN THỊ SỐ CUỘC GỌI ĐIỆN THOẠI GỌI TỚI

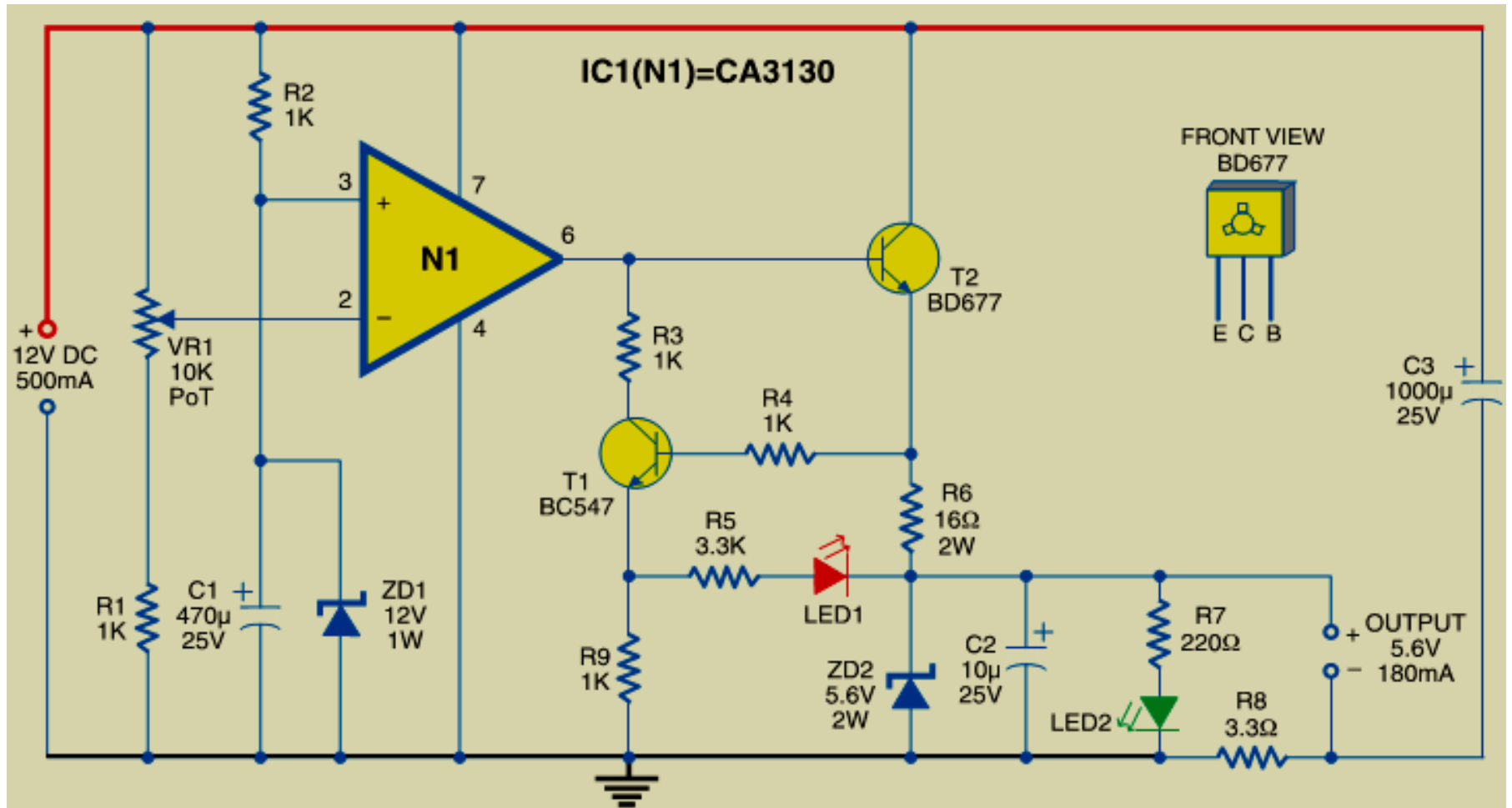
MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CỜ DC MẠCH BÁO CỜ TRỢ M



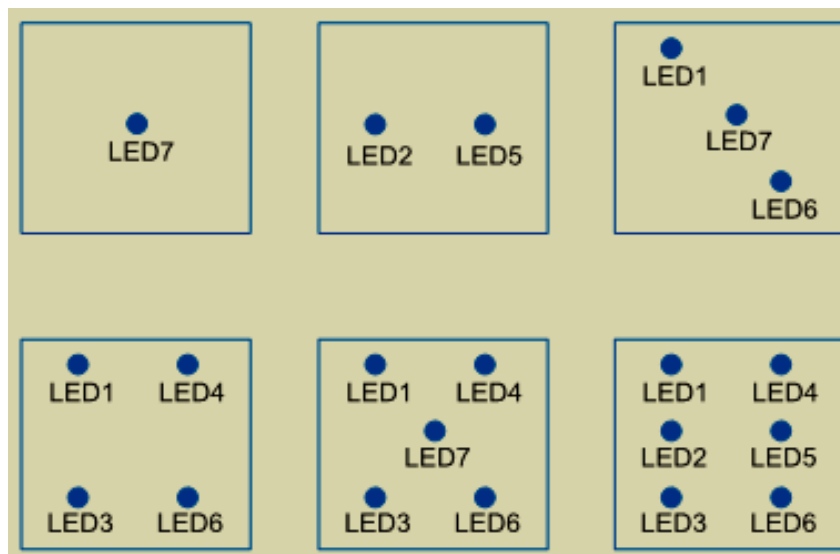
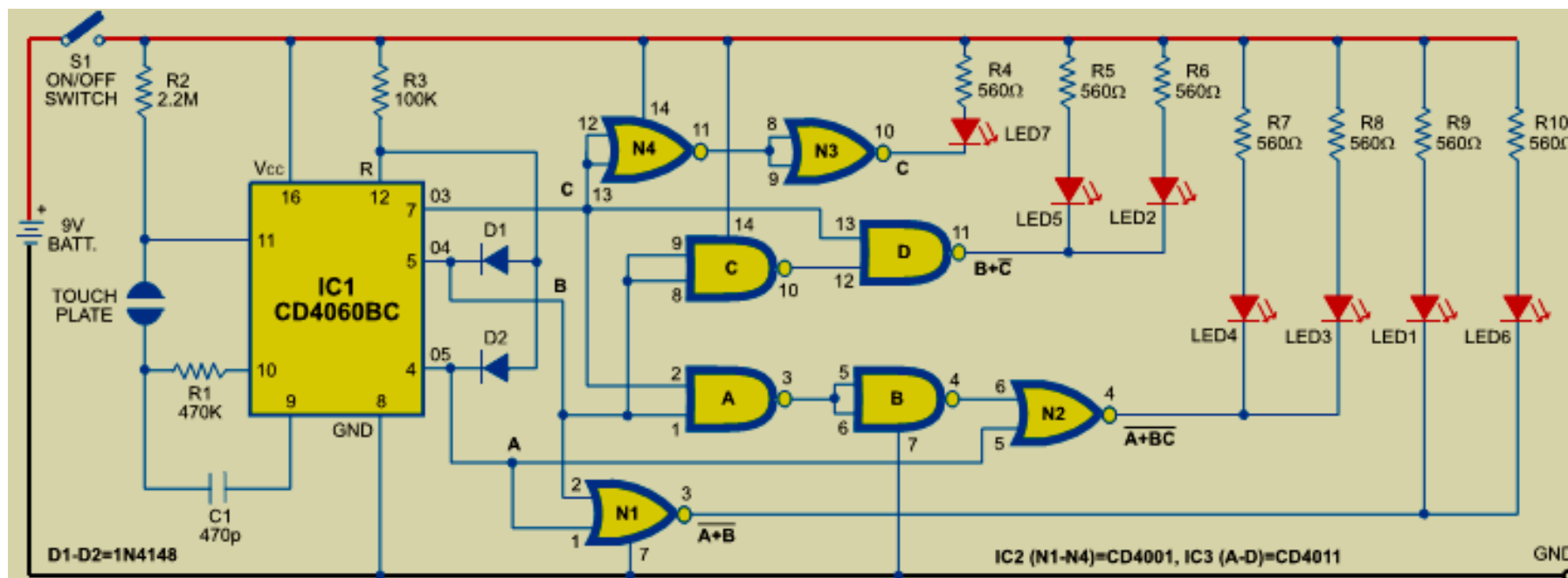
TÚI XÁCH



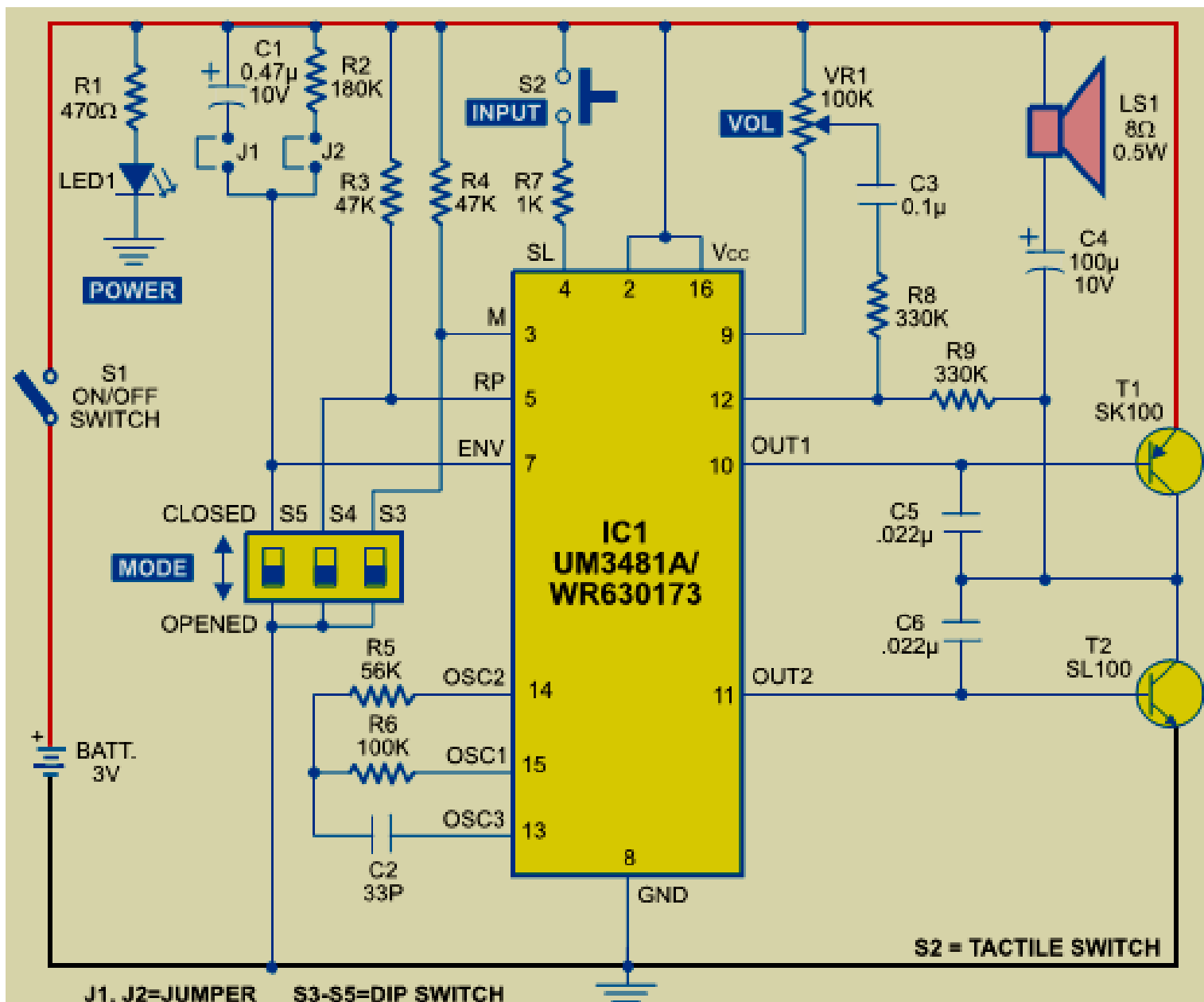
MẠCH SẠT ĐIỆN THOẠI



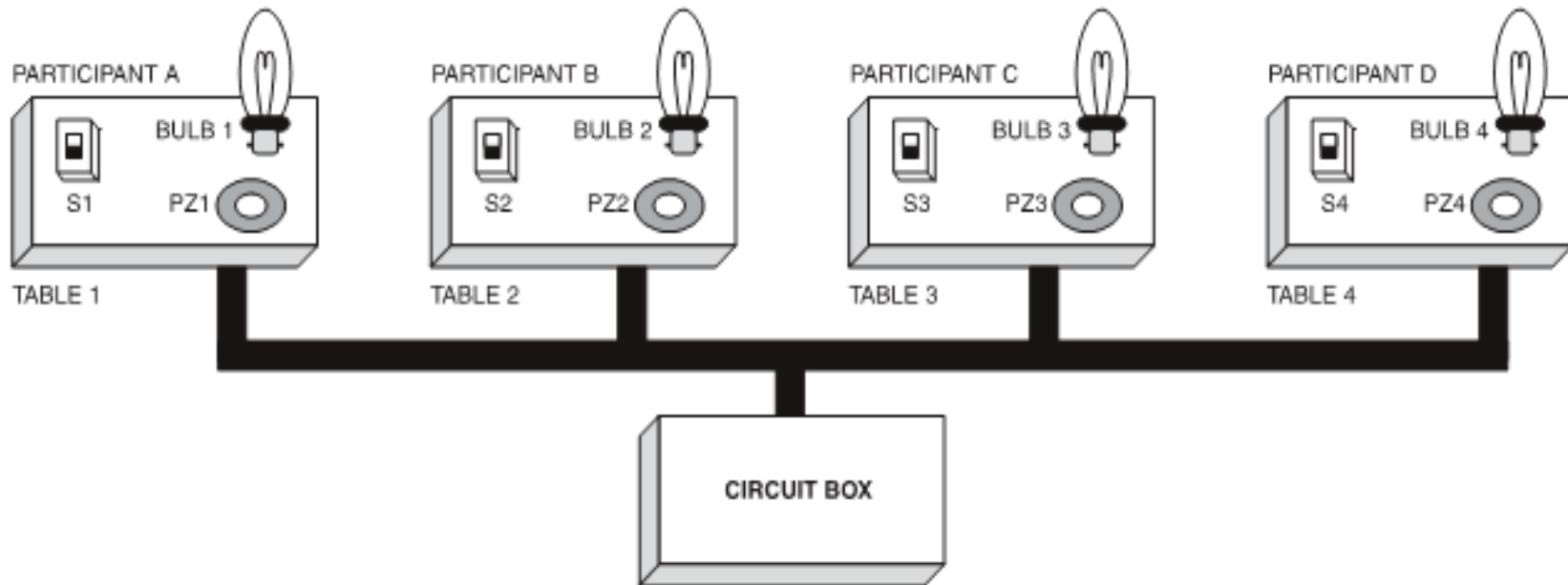
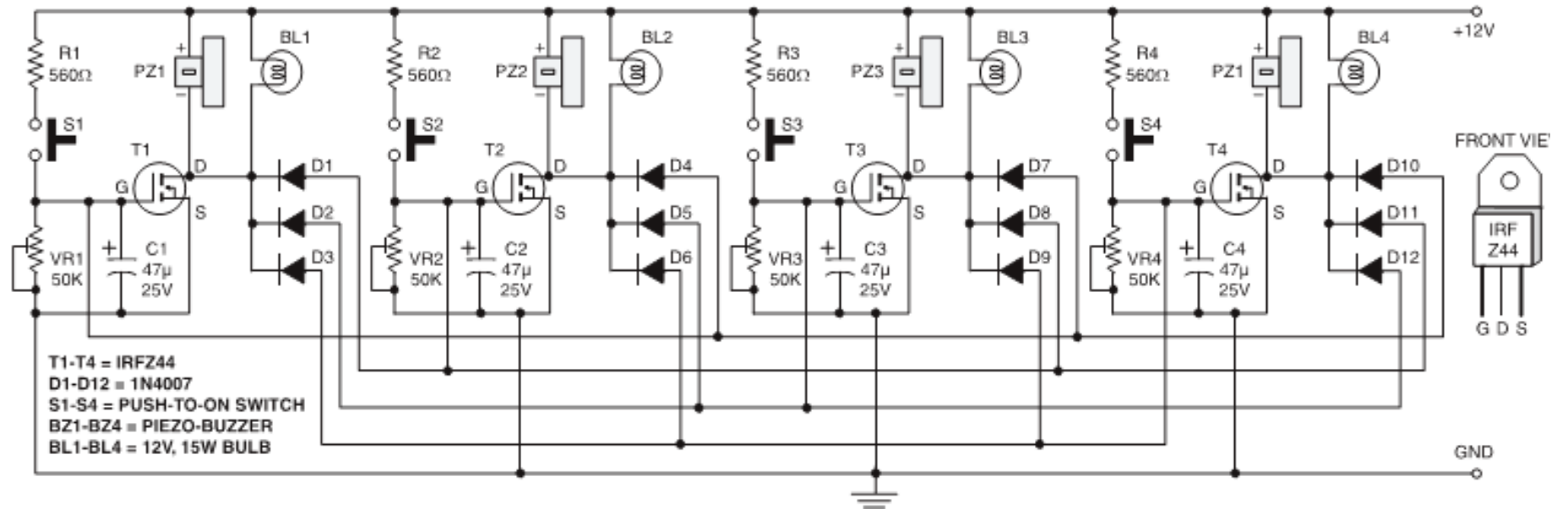
GAME XÚC SẮC



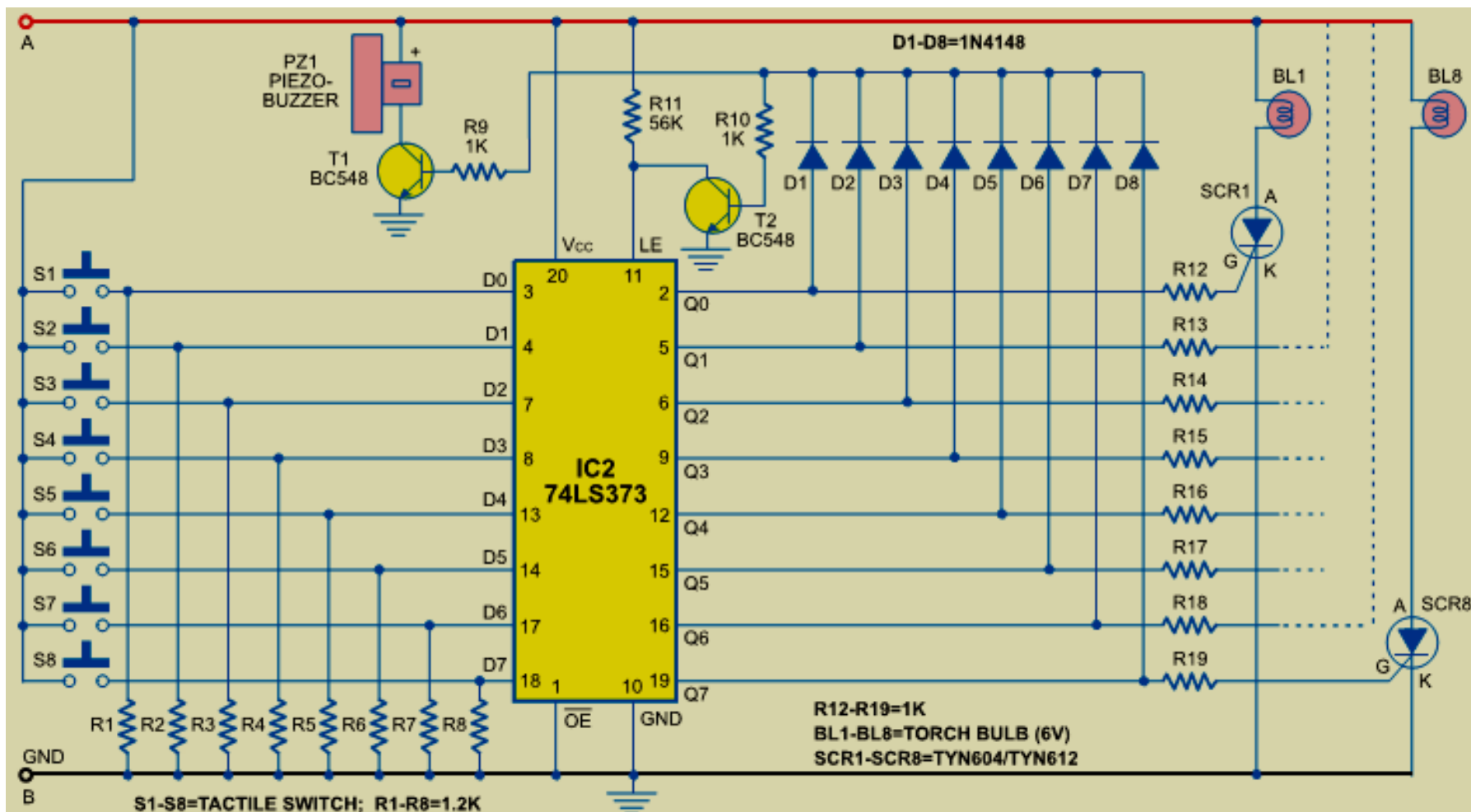
MẠCH NHẠC



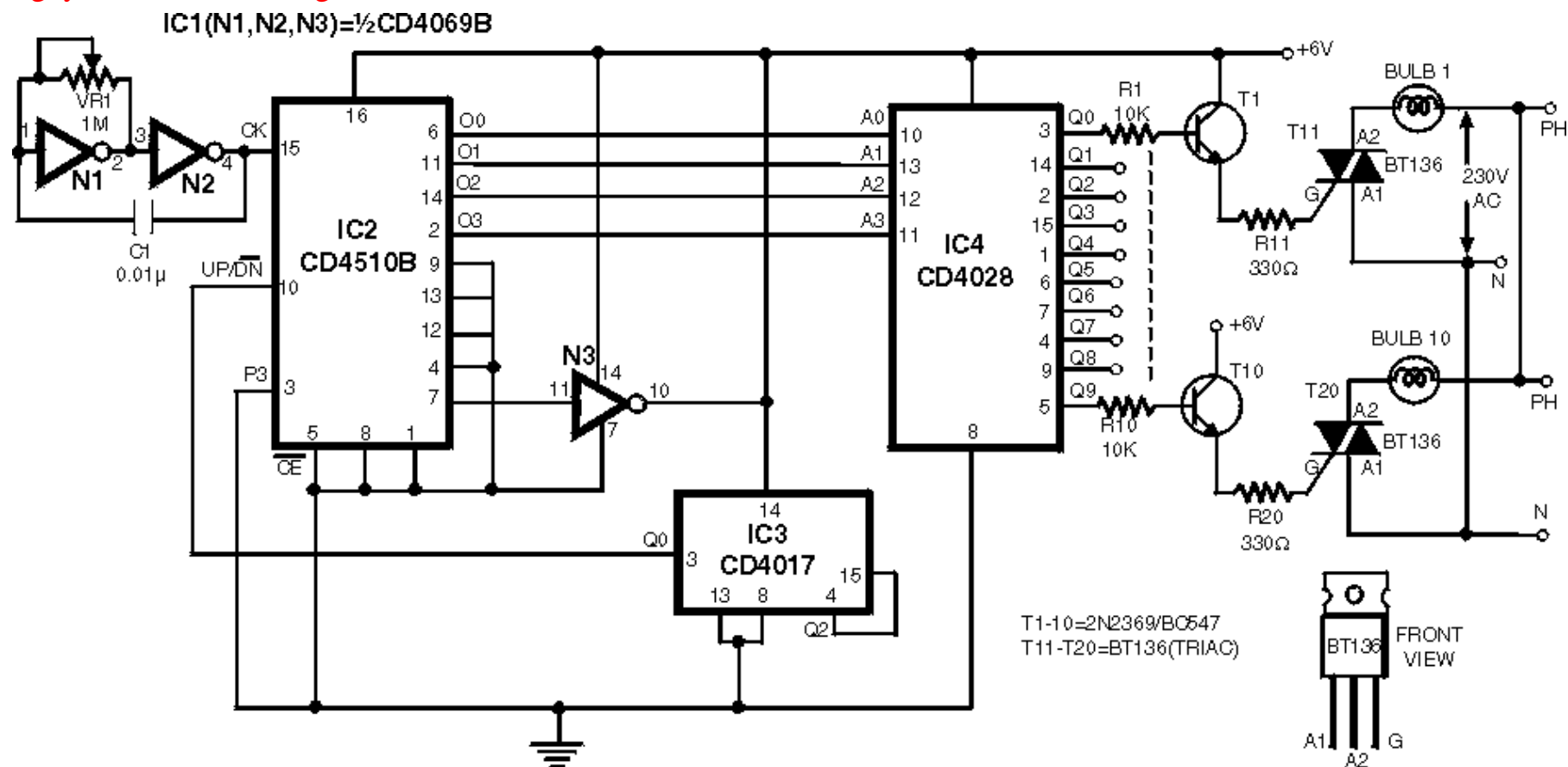
MẠCH GAME VUI ĐỂ HỌC



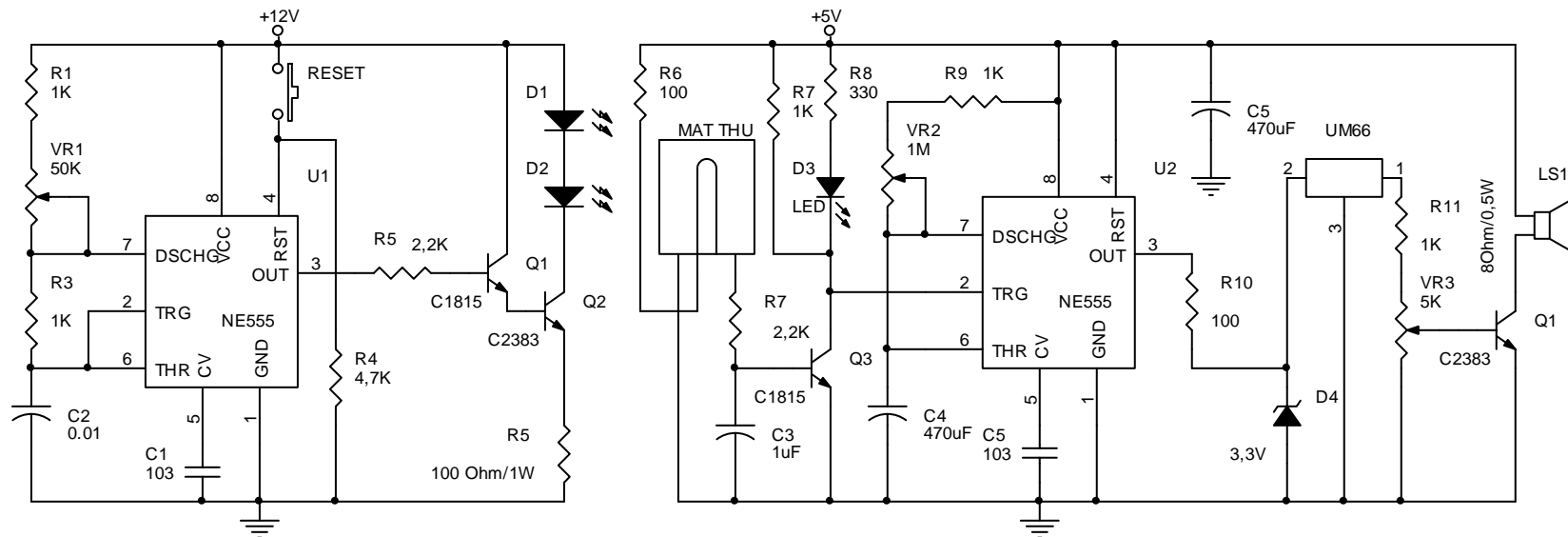
MACH GAME



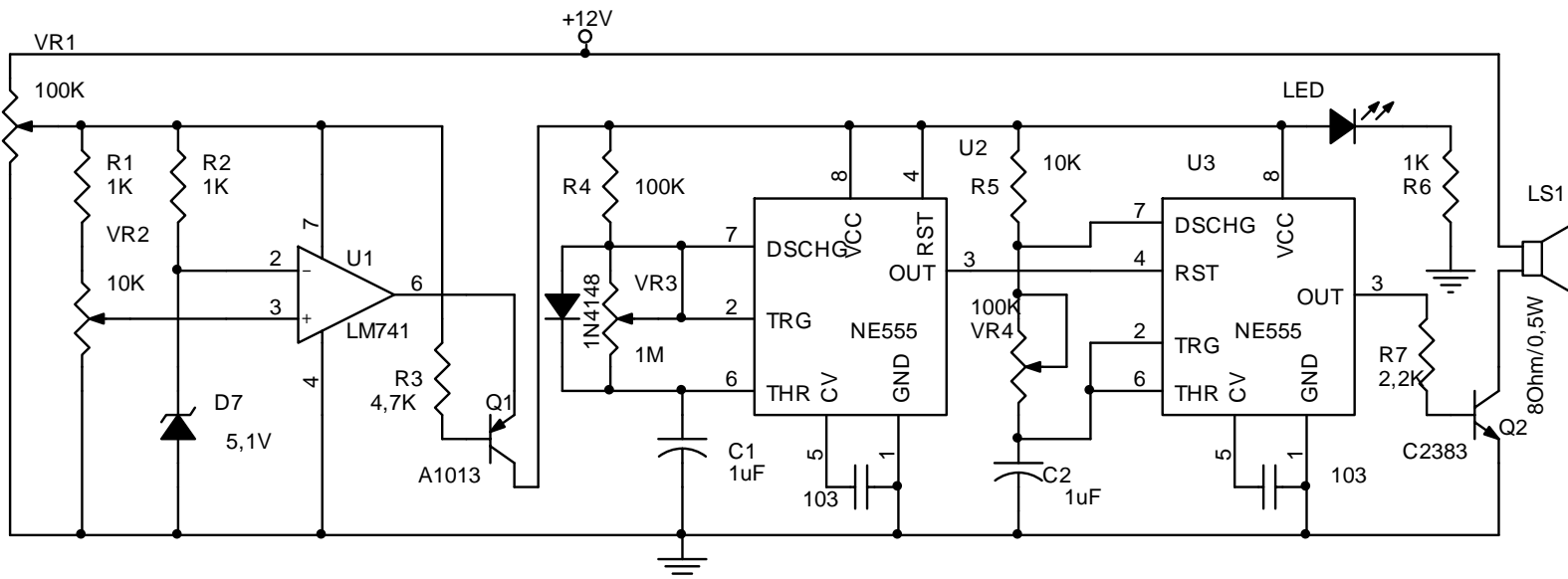
MẠCH ĐÈN CHẠY

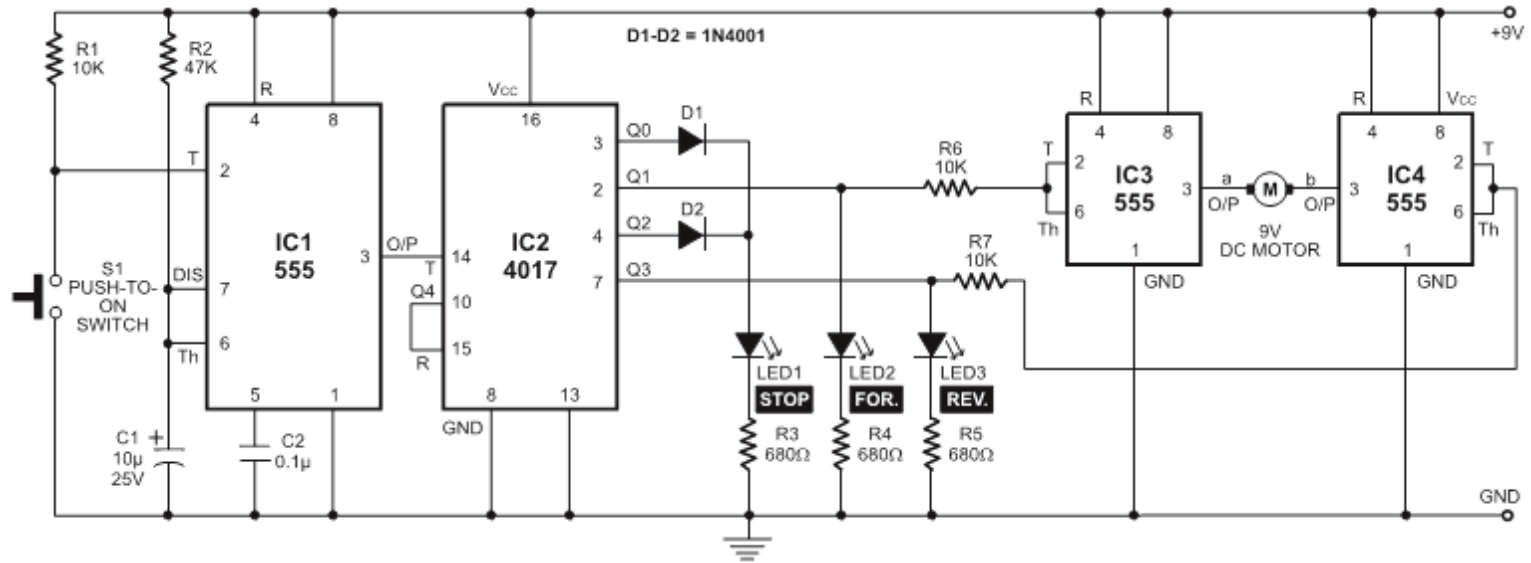


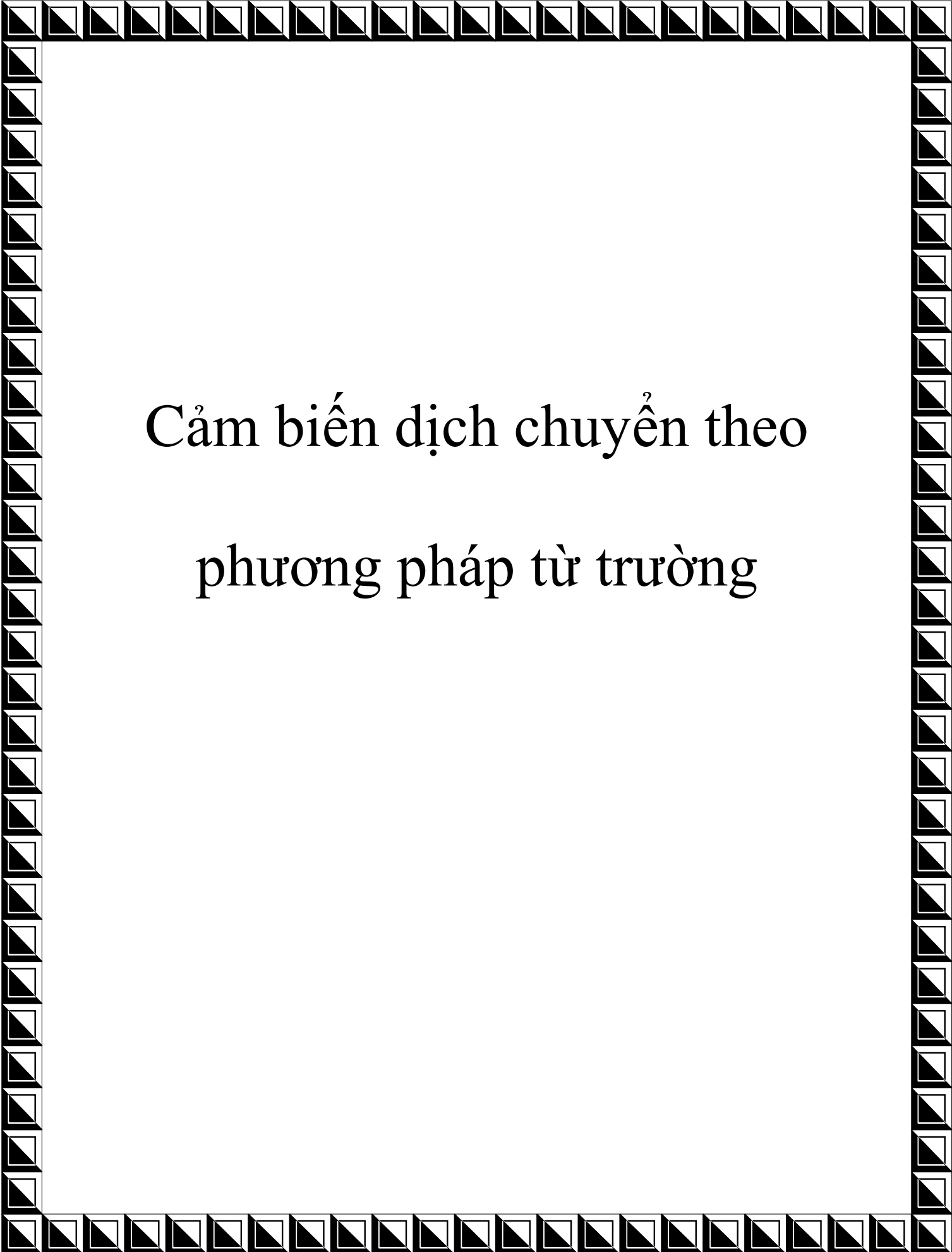
MẠCH BÁO CÓ NGƯỜI ĐI VÀO CỬA



MẠCH BẢO SỰT ÁP NGUỒN DC







Cảm biến dịch chuyển theo
phương pháp từ trường

Mở đầu

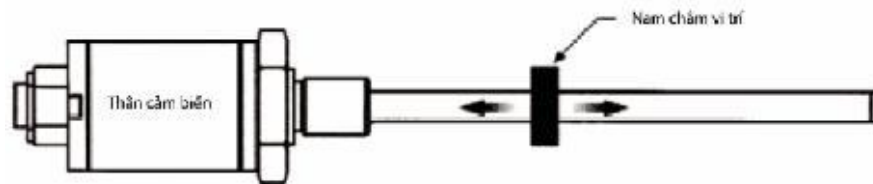
Cảm biến đo dịch chuyển (thẳng hoặc góc) hoạt động dựa trên sự thay đổi của từ trường đã và đang được ứng dụng rất rộng rãi trong công nghiệp. Các cảm biến này đã thể hiện nhiều tính năng vượt trội so với các cảm biến hoạt động dựa trên nguyên lý khác như nguyên lý biến trở hay bộ mã hóa quang.

Ưu điểm quan trọng của chúng phải kể đến là đo không tiếp xúc. Không có mối liên hệ cơ học nào giữa thành phần cố định và thành phần dịch chuyển của cảm biến. Vì vậy tuổi thọ của các cảm biến này sẽ không bị giới hạn bởi hao mòn do ma sát. Thành phần cấu tạo cơ bản của chúng là nam châm vĩnh cửu hoặc nam châm điện, kết hợp với những vật liệu đặc biệt có khả năng nhạy với từ trường.

Trong bài viết này chúng tôi sẽ trình bày các cảm dựa trên các hiệu ứng tiêu biểu như: từ giảo (magnetostrictive), từ trở (magnetoresistive), hiệu ứng Hall và mã hóa từ.

1. Cảm biến từ giảo (magnetostrictive)

Cảm biến từ giảo sử dụng vật liệu sắt từ để xác định vị trí của một nam châm dịch chuyển theo chiều dài của nó. Thân của chúng được giữ cố định, còn nam châm được gắn với đối tượng cần đo và dịch chuyển dọc theo thân cảm biến (H.1).

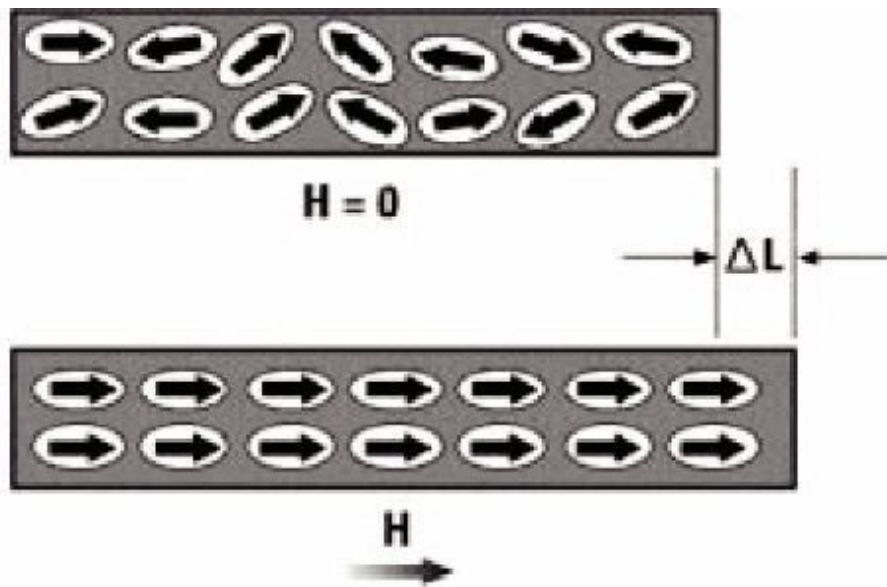


Hình 1. Cảm biến từ giảo.

Nguyên lý hoạt động dựa theo tính chất từ giảo của vật liệu sắt từ. Ảnh hưởng của từ trường lên những vật liệu này gây ra sự thay đổi về kích thước hoặc hình dạng của chúng. Vật liệu thuận từ nở ra, còn vật liệu nghịch từ co lại khi bị từ hóa. Những nguyên tố thường được dùng trong cảm biến từ giảo là các kim loại như sắt, coban, niken...

Thực tế, có thể coi vật liệu sắt từ là tập hợp của nhiều nam châm vĩnh cửu nhỏ, được gọi là các miền từ (domains). Mỗi

miền bao gồm nhiều nguyên tử và được sắp xếp ngẫu nhiên khi chưa bị từ hóa. Khi vật liệu bị từ hóa dưới tác động của từ trường ngoài, miền quay với trục gần như song song nhau, gây nên hiện tượng từ giảo (H. 2).



Hình 2. Hiệu ứng từ giảo.

Sự biến dạng đồng bộ của các miền thực chất không có nhiều tác dụng đối với việc đo. Thông thường chỉ cần sự biến dạng cục bộ dựa trên hiệu ứng Wiedemann: khi một sợi dây từ giảo đặt trong từ trường trục có dòng điện chạy qua, nó sẽ bị xoắn tại điểm giao nhau với từ trường. Từ trường trục này

được tạo ra bởi một nam châm vĩnh cửu. Chính sự tương tác giữa nó với từ trường tròn của dây dẫn đã sinh ra hiện tượng xoắn cơ học.

Trong cảm biến từ giao, yếu tố cảm nhận là một dây hoặc thanh sắt từ (được gọi là ống dẫn sóng). Thiết bị sẽ đo khoảng cách giữa nam châm vị trí và đầu thu. Khi bắt đầu đo, một xung dòng điện được đưa vào ống dẫn sóng. Xung được sử dụng thường kéo dài 1-2 μs . Theo hiệu ứng Wiedemann, sóng xoắn cơ học sẽ xuất hiện tại điểm đặt nam châm vị trí. Sóng này di chuyển về cả 2 hướng lại gần và ra xa đầu thu với tốc độ 3.000 m/s. Khoảng thời gian từ lúc bắt đầu xuất hiện sóng (chính là thời điểm đặt xung dòng điện) đến lúc sóng tới đầu thu sẽ đặc trưng cho vị trí của nam châm. Phần sóng di chuyển ra xa đầu thu có thể đóng vai trò như nhiễu khi nó phản xạ ngược trở lại. Vì vậy, nó sẽ được khử ở đầu kia của ống dẫn sóng. Khu vực gắn vật liệu khử không có tác dụng cho việc xác định vị trí nên được gọi là “vùng chết”.

Thời gian đo được có thể đưa vào bộ nhớ đệm và sử dụng như kết quả trực tiếp, hoặc truyền tín hiệu về trung tâm để xử lý thông qua các chuẩn truyền dẫn công nghiệp như CANbus, HART, Profibus,...

Hệ số nhiệt độ có thể đạt từ 2 đến 5ppm/C. Do loại cảm biến này hoạt động chỉ dựa vào đặc tính vật lý của vật liệu nên chúng rất ổn định.

2. Cảm biến từ trở (magnetoresistive)

Trong hầu hết vật liệu từ, điện trở giảm dưới tác động từ trường khi sự từ hóa vuông góc với dòng điện. Mật độ từ thông càng tăng thì điện trở càng giảm, cho tới khi đạt trạng thái bão hòa từ. Lượng điện trở thay đổi khoảng 1% ở nhiệt độ phòng (0.3% với sắt, 2% với nickel). Khi từ trường song song với dòng điện, điện trở tăng khi cường độ từ trường tăng. Đây là những đặc điểm của hiện tượng từ trở (magnetoresistive - MR).

Khi một nam châm vị trí đến gần thành phần cảm biến từ trở, điện trở của thành phần này sẽ thay đổi. Sự thay đổi là lớn nhất khi nam châm đi qua tâm của nó. Sau đó mức độ thay đổi sẽ giảm dần tới khi nam châm hoàn toàn vượt qua thành phần này. Điện trở thay đổi được tính theo công thức sau:

$$R = \text{Hiệu điện thế} / (\text{mật độ hạt mang điện} \times \text{vận tốc hạt mang điện})$$

Một thiết bị đo sự dịch chuyển dài hơn có thể được thực hiện bằng cách sử dụng nhiều thành phần MR sắp xếp trên một đường thẳng. Chuỗi tín hiệu từ các cảm biến được giải mã để tìm ra thành phần MR bị ảnh hưởng nhiều nhất bởi nam châm. Sau đó các phép đo rời rạc được tiến hành để xác định chính xác hơn vị trí của nam châm. Nguyên tắc này có thể tạo được những cảm biến có hiệu suất đo cao, tuy nhiên cần tính đến cả ảnh hưởng của nhiệt độ. Các cảm biến dài yêu cầu nhiều thành phần MR nên chúng đắt tiền và khó chế tạo.

Hiệu ứng từ trở của một vật dẫn có thể tăng bằng cách chế tạo với 2 hoặc nhiều lớp vật liệu có độ từ trở khác nhau.

Không những thế, một số vật liệu có thể kết cấu tới 10 lớp giúp chúng bão hòa ở cường độ từ trường mạnh hơn.

3.Cảm biến Hall

Cảm biến Hall làm việc dựa trên hiệu ứng Hall. Khi từ trường tác dụng vào dòng điện trong vật dẫn theo những góc phù hợp, sẽ xuất hiện một hiệu điện thế V_H , được gọi là hiệu điện thế Hall. Hiệu điện thế này vuông góc với cả từ trường và dòng điện trong vật dẫn. Độ lớn V_H tỉ lệ thuận với cường độ dòng điện và từ trường, tính theo công thức:

$$V_H = K_H \beta I / z$$

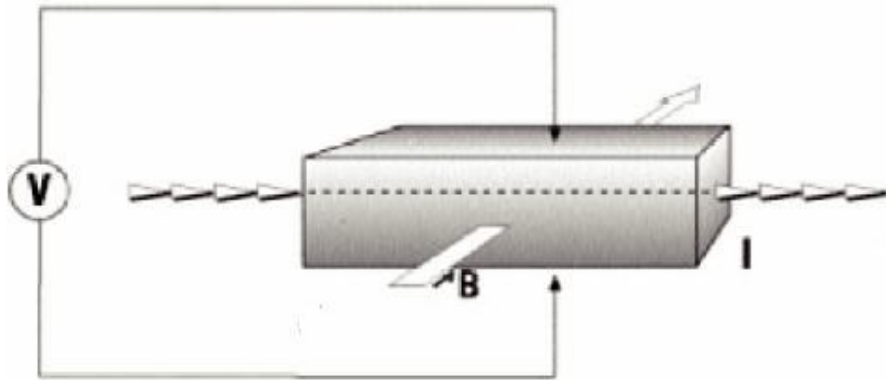
V_H - Hiệu điện thế Hall

K_H - Hằng số Hall

β - Cường độ từ trường

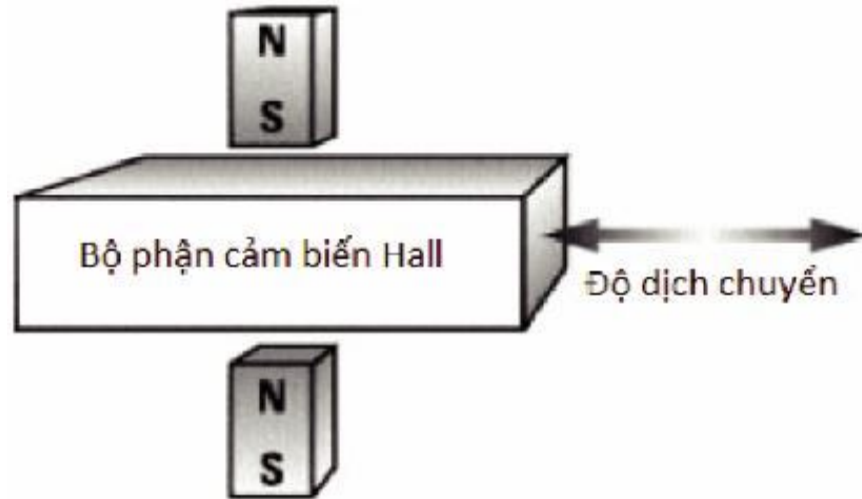
I - Dòng điện chạy trong vật dẫn

z- Độ dày của vật dẫn



Hình 3. Mô tả cảm biến Hall.

Cảm biến loại này thường được chế tạo từ vật liệu bán dẫn (cả p và n đều được sử dụng với dòng điện phân cực phù hợp). Trong đo dịch chuyển, một bộ phận cảm biến Hall và một nam châm di động (tín hiệu ra tỉ lệ với khoảng cách giữa 2 thành phần này) kết hợp với nhau, hoặc có thể sử dụng 2 nam châm đặt cách đều như H. 4.



Hình 4. Đo dịch chuyển với cảm biến Hall.

Các cách sắp xếp này có giới hạn tuyến tính rất hẹp. Để tạo những cảm biến có khoảng đo rộng hơn, thường phải sử dụng nhiều cảm biến Hall đặt trên một giá đỡ và nam châm dịch chuyển dọc theo chiều dài giá đỡ. Khi nam châm lại gần và ra xa các thành phần cảm biến Hall, tín hiệu ra của cảm biến này sẽ tăng hoặc giảm tương ứng. Đầu ra của cả hệ thống được xác định bằng cách đọc và giải mã tín hiệu của những cảm biến ở gần nam châm nhất.

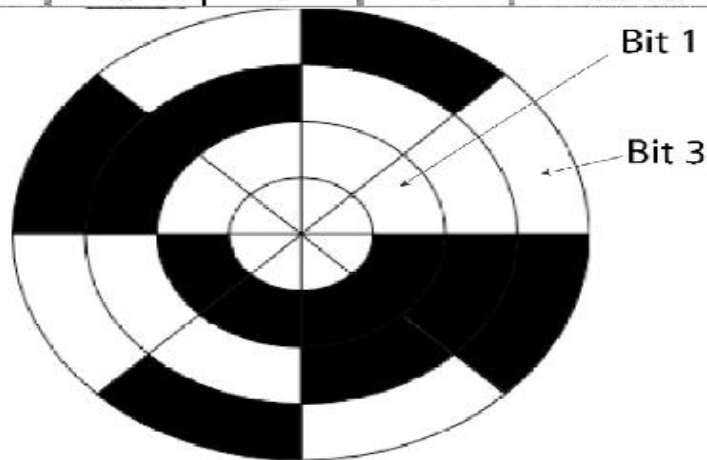
Phương pháp này tạo được những cảm biến dịch chuyển tương đối chính xác và có thể dài tới vài mét. Nhược điểm

chính là khó sản xuất và đắt tiền bởi cần số lượng cảm biến Hall lớn.

4. Bộ mã hóa từ (magnetic encoders)

Bộ mã hóa từ sử dụng dải băng từ hoặc đĩa từ có lưu dữ liệu kỹ thuật số. Những dữ liệu này được ghi lại ở vị trí mà nó miêu tả, dưới dạng một tập hợp các vùng từ hóa hoặc không từ hóa. Một bộ mã hóa từ gồm có thành phần cảm biến, một hoặc nhiều đầu đọc, thành phần điện tử và vỏ cơ học với ống vào. Trục đầu vào di chuyển vào/ra đối với cảm biến thẳng và xoay được đối với cảm biến quay.

| Thông tin | Bit 1 | Bit 2 | Bit 3 | Góc |
|-----------|-------|-------|-------|-----------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0°-45° |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 45°-90° |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 90°-135° |
| 3 | 0 | 1 | 1 | 135°-180° |
| 4 | 1 | 0 | 0 | 180°-225° |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 225°-270° |
| 6 | 1 | 1 | 0 | 270°-315° |
| 7 | 1 | 1 | 1 | 315°-360° |



Hình 5. Bộ mã hóa từ.

Đầu đọc chứa một động cơ lõi sắt từ với dây điện vào/ra.

Xung đọc được đưa vào đầu vào, thông tin đọc ra ở đầu ra.

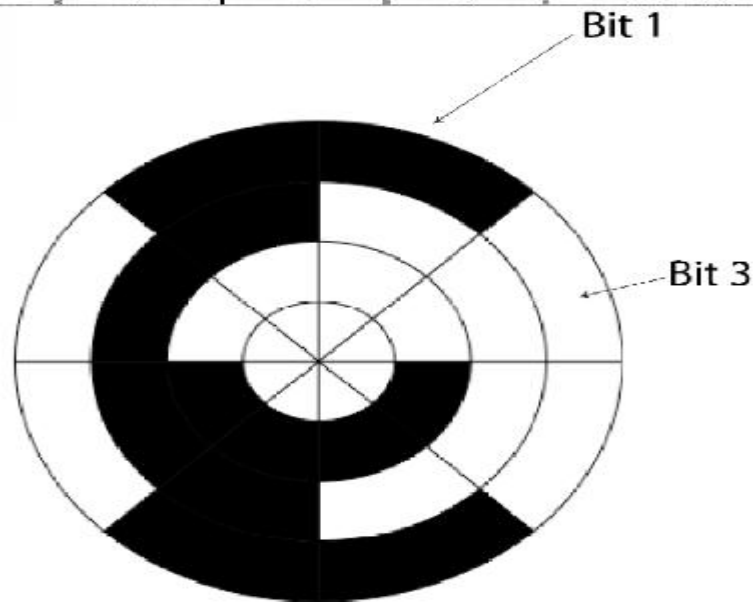
Nếu lõi nằm trên phần từ hóa của đĩa thông tin, lõi sẽ bị bão hòa và không tạo được xung ra, dẫn đến kết quả logic 0. Nếu lõi nằm trên phần không từ hóa thì khi xung đọc được đưa vào, xuất hiện xung đầu ra dẫn đến kết quả logic 1. Mỗi mã nhị phân tương ứng với một thông tin về vị trí. Xét ví dụ với

cảm biến góc như hình dưới (mã nhị phân 3 bit, màu đen ứng với bit 1, màu trắng ứng với bit 0)

Mã nhị phân thông thường gây ra vấn đề cho bộ mã hóa: có những số cần thay đổi nhiều bit một lúc ngay cả khi chỉ thay đổi một đơn vị. Điều này có thể gây lỗi trong quá trình đọc.

Để minh họa vấn đề này, ta xem xét việc xảy ra khi góc quay thay đổi từ $179,9^\circ$ đến $180,1^\circ$ (từ miền 3 đến miền 4). Theo như bảng trên, tín hiệu đầu ra thay đổi từ 0-1-1 đến 1-0-0. Tuy nhiên trong thực tế, các đường phân cách giữa 2 miền không bao giờ thẳng tuyệt đối, vì thế các bit lần lượt thay đổi ở những thời điểm khác nhau. Nếu trình tự thay đổi của các bit là 1-3-2 thì để đi từ miền 3 đến miền 4, tín hiệu ra sẽ trải qua các trạng thái:

| Bit 0 | Bit 1 | Bit 2 | Bit 3 | Góc |
|-------|-------|-------|-------|-----------------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | $0^\circ-45^\circ$ |
| 1 | 0 | 0 | 1 | $45^\circ-90^\circ$ |
| 2 | 0 | 1 | 1 | $90^\circ-135^\circ$ |
| 3 | 0 | 1 | 0 | $135^\circ-180^\circ$ |
| 4 | 1 | 1 | 0 | $180^\circ-225^\circ$ |
| 5 | 1 | 1 | 1 | $225^\circ-270^\circ$ |
| 6 | 1 | 0 | 1 | $270^\circ-315^\circ$ |
| 7 | 1 | 0 | 0 | $315^\circ-360^\circ$ |



Hình 6. Bộ mã hóa từ dùng mã Gray.

0-1-1 (điểm bắt đầu)

1-1-1 (đầu tiên, bit 1 chuyển lên giá trị 1)

1-1-0 (sau đó, bit 3 trở về giá trị 0)

1-0-0 (cuối cùng, bit 2 trở về giá trị 0)

Đối chiếu vào bảng, ta thấy: các trạng thái tương ứng thứ tự sẽ là 3, 7, 6 và 4. Vì vậy, tín hiệu ra được hiểu là nhảy rất

nhanh từ miền 3 đến 7, trở về 6 rồi mới đến 4. Trong nhiều tình huống, cách thể hiện này khiến hệ thống không ổn định và có thể gây ra lỗi hiểu nhầm.

Để tránh vấn đề này, người ta sử dụng một biến thể của mã nhị phân là mã Gray. Trong mã Gray, khi một số thay đổi một đơn vị thì nó chỉ thay đổi một bit.

Trong trường hợp này, sự dịch chuyển trạng thái từ miền 3 đến 4 (cũng như mọi sự dịch chuyển khác) sẽ chỉ làm thay đổi duy nhất 1 bit. Điều này sẽ tránh được việc giải mã sai tín hiệu như khi sử dụng mã nhị phân thông thường.

5. Kết luận

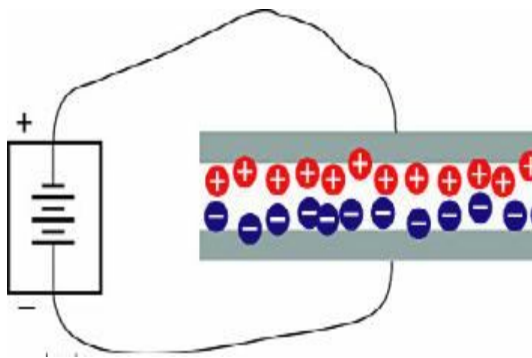
Xác định dịch chuyển của các vật trong công nghiệp có ý nghĩa quan trọng. Việc mô tả và phân tích các nguyên lý hoạt động của các cảm biến đo dịch chuyển theo nguyên lý từ tính giúp hỗ trợ tốt cho việc lựa chọn các cảm biến phù hợp cho từng ứng dụng công nghiệp.



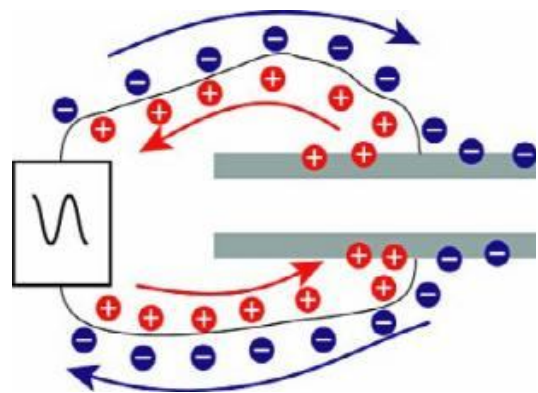
Cảm biến điện dung

Cảm biến kiểu tụ không tiếp xúc đo những thay đổi về tính chất điện tương ứng thường gọi là cảm biến điện dung. Điện dung mô tả hai vật dẫn điện cách nhau một khoảng phản ứng lại với sự chênh thế giữa chúng. Đặt một điện thế vào hai đầu của một điện trở ta được một tụ điện giữa hai vật dẫn đó (một đầu dương, một đầu âm), hình 1.

Các cảm biến kiểu tụ (hay điện dung) sử dụng điện thế xoay chiều tạo ra điện tích trái dấu ở phía của bản cực. Sự dịch chuyển của điện tích tạo ra dòng xoay chiều và được cảm biến phát hiện (hình 2).



Hình 1. Điện trường được tạo ra khi ta áp thế



Hình 2. Điện áp xoay chiều làm dịch chuyển

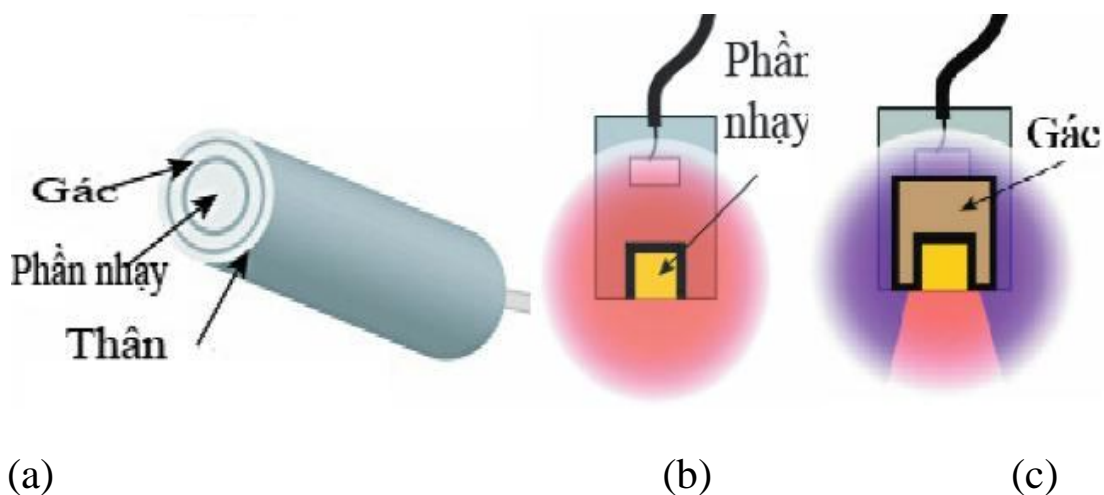
vào hai phía của vật dẫn

các điện tích giữa các
vật thể, tạo ra dòng xoay
chiều và được phát hiện
bởi cảm biến.

Điện dung = (Điện tích x Hằng số điện môi) / Khoảng cách
giữa hai phân cực

Dòng điện tích được xác định bởi giá trị điện dung, và tỷ lệ
thuận với diện tích bề mặt và tỷ lệ nghịch với khoảng cách
giữa hai vật thể. Điện dung dĩ nhiên cũng phụ thuộc vào đặc
trung điện môi của vật liệu giữa hai bản cực, phương trình 1.
Trong các ứng dụng cảm biến kiểu tụ tiêu biểu, đầu dò hoặc
cảm biến là một vật thể còn vật thể còn lại là vật cần được
phát hiện (cách sử dụng cảm biến kiểu tụ để xác định vật liệu
nhựa hoặc chất cách điện sẽ được mô tả ở số tiếp). Giả sử,
kích thước của cảm biến và của vật cần xác định là cố định,
thì sự thay đổi về điện dung sẽ là sự thay đổi về khoảng cách
giữa đầu dò và vật thể đó. Phần điện tử được hiệu chỉnh để

tạo ra các thay đổi đặc biệt về điện thế sao cho nó phù hợp với sự thay đổi về điện dung, nghĩa là sự thay đổi về khoảng cách. Độ nhạy của cảm biến chính là lượng điện thế thay đổi so với sự thay đổi một lượng điện dung tương ứng. Độ nhạy thông thường vào khoảng $1.0 \text{ V}/100 \mu\text{m}$. Với cách hiệu chuẩn này, nếu đo được thế lối ra là 2 V thì đầu dò và khoảng cách đã dịch chuyển một quãng đường là $200 \mu\text{m}$.



Hình 3. a) Cấu kiện của đầu dò cảm biến kiểu tụ; b) phần nhạy điện trường trong cảm biến kiểu tụ và c) Hình dạng của vùng góc trong vùng nhạy điện trường.

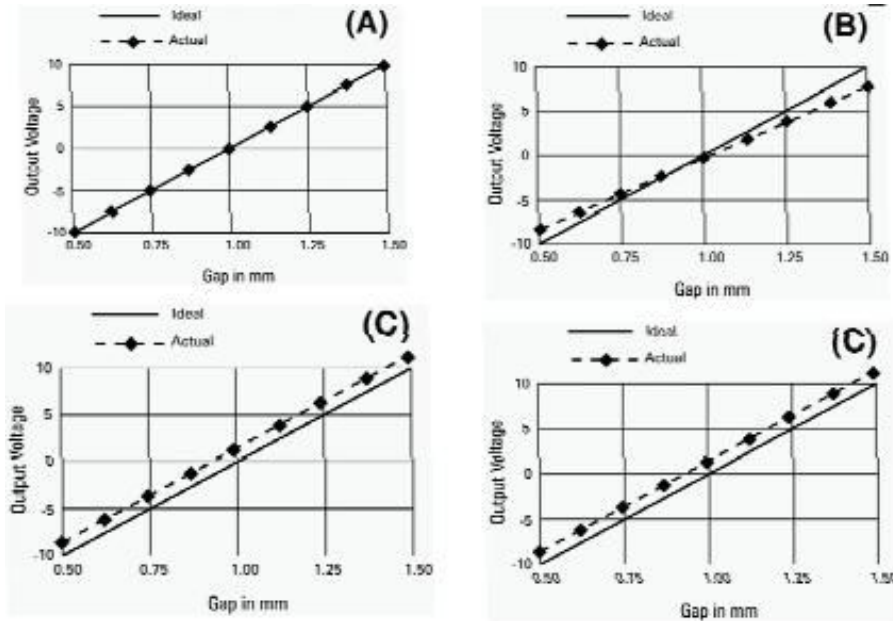
Hội tụ phần điện trường

Khi đặt một chênh thể trên một điện trở nào đó, điện trường sẽ lan tỏa trên bề mặt. Trong một cảm biến điện dung, điện thể được đặt lên trên diện tích cảm nhận của đầu dò (hình 3 a, 3b). Với các phép đo có độ chính xác cao, điện trường từ diện tích cảm nhận cần tập trung trong khoảng không gian giữa đầu dò và vật cần phát hiện. Nếu điện trường thay đổi giữa hai vật thể (đầu dò và vật cần phát hiện) ta có thể xác định được sự thay đổi về vị trí của vật đích (cần phát hiện).

Một kỹ thuật gọi là “gác” ("guarding") được áp dụng để ngăn chặn sự lan tỏa của điện trường. Để tạo ra vòng gác, mặt sau và mặt cảm nhận được phủ một lớp dẫn điện có vai trò giữ cho điện thể giống như trong vùng cảm nhận (hình 3a, 3c).

Khi đặt điện thể vào vùng cảm nhận, mạch phân tách sẽ đặt vào một điện thể bằng với giá trị trên “gác”. Do không có sự khác nhau về thế giữa khu vực nhạy cảm và khu vực gác, nên không có điện trường ở đây. Bất kỳ vật dẫn nào ở cạnh hoặc ở sau đầu dò cũng sẽ tạo ra một điện trường với vùng gác chứ

không phải vùng nhạy cảm. Chỉ có vùng nhạy cảm là được phép tạo ra một điện trường với vật đích.



Hình 4. Độ nhạy của cảm biến/thế lõi ra. Độ nhạy (A) - độ dốc của đường biểu diễn $1\text{ V}/0.05\text{ mm}$. Sai số độ nhạy (B) xảy ra khi độ dốc thực tế sai khác với độ dốc lý tưởng. Sai số bù (C) một giá trị không đổi thêm vào trong mọi phép đo. Sai số tuyến tính (D) là khi dữ liệu phép đo không nằm trên một đường thẳng.

Một vài giá trị cần chú ý khi sử dụng

Độ nhạy: biểu thị độ lớn của sự thay đổi điện thế lõi ra khi thay đổi khoảng cách giữa đầu dò và đích. Độ nhạy thông thường là 1 V/0.1 mm. Khi vẽ đường phụ thuộc giữa thế và khoảng cách, ta có thể tính được giá trị này (hình 4A). Độ nhạy hệ thống được thiết lập trong quá trình chuẩn máy. Khi độ nhạy lệch khỏi giá trị mong muốn người ta gọi đó là sai số nhạy, sai số khuếch đại hoặc sai số thang. Vì độ nhạy chính là độ dốc của đường đặc tuyến nên sai số độ nhạy thường được biểu thị theo % của độ dốc, tức là so sánh với độ dốc lý tưởng với độ dốc thực, hình 4B.

Sai số bù (hình 4C) xảy ra khi thêm một giá trị không đổi vào thế lõi ra của hệ thống. Hệ thống đo điện dung thường lấy giá trị “0” lúc thiết lập, loại bỏ mọi sai số bù khác trong quá trình chuẩn máy. Tuy nhiên, sai số bù thật sẽ khác giá trị đó và được gán vào mỗi phép đo cụ thể. Sự thay đổi nhiệt độ là nhân tố chính trong sai số bù.

Độ nhạy có thể thay đổi một chút giữa hai điểm bất kỳ của dữ

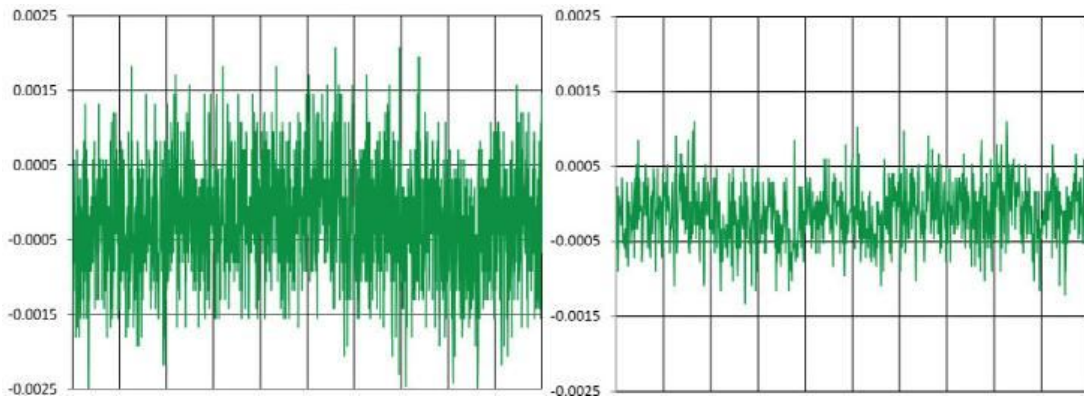
liệu. Sự tác động của sự thay đổi này được gọi là sai số tuyến tính (hình 4D). Các đặc tính tuyến tính là phép đo độ lệch của tín hiệu lỗi ra so với đường thẳng đặc tuyến.

Để tính sai số tuyến tính, dữ liệu hiệu chỉnh cần được so sánh với đường “fit” chuẩn. Đường so sánh chuẩn này được lấy từ dữ liệu bằng phương pháp bình phương tối thiểu. Độ lớn của sai số ở điểm trên đường chuẩn xa nhất so với đường lý tưởng chính là sai số tuyến tính (thường được tính bằng phần trăm trên toàn thang (%/F.S.). Giả sử sai số lớn nhất của một điểm đạt giá trị 0.001 mm và toàn thang lúc chuẩn là 1 mm, thì sai số tuyến tính là 0.1%.

Cần chú ý rằng sai số tuyến tính không ảnh hưởng tới độ nhạy. Nó chỉ là phép đo độ thẳng của đường đặc tuyến chứ không phải đo độ dốc của đường này. Một hệ thống với sai số độ nhạy lớn vẫn có thể có độ tuyến tính rất tốt.

Vùng sai số là kết hợp giữa sai số độ nhạy và sai số tuyến tính. Đây là phép đo lỗi tuyệt đối lớn nhất trong khoảng đo lường. Giá trị này được tính bằng cách so sánh điện thế lỗi ra

ở một khoảng cách đặc biệt giữa đầu dò và vật đích. Sai số lớn nhất tính từ sự so sánh này được ghi vào trong vùng sai số (bảng 1). Theo đó, sai số lớn nhất xảy ra ở 0.50 và vùng sai số (in đậm) là- 0.010.



Hình 5a. *Ồn từ cảm biến có giải tần 15 kHz* **Hình 5b.** *Ồn từ cảm biến có giải tần 100 kHz*

Dải tần được hiểu là tần số mà ở đó lồi ra giảm xuống tới - 3 dB, và còn gọi là tần số ngắt (cutoff frequency). Các cảm biến dải (tần) rộng có thể phát hiện được các chuyển động với tần số cao và độ đáp ứng nhanh, với độ lớn tín hiệu vượt trội khi được sử dụng trong các hệ thống sử dụng động cơ trợ động điều khiển kín. Trong khi đó, cảm biến có dải tần thấp

lại làm giảm ồn (nhiều) lỗi ra nghĩa là làm tăng độ phân giải.

Một vài nhà sản xuất cho phép lựa chọn dải tần để cho độ phân giải là cực đại và thời gian đáp ứng nhanh nhất.

Độ phân giải được hiểu là giá trị đo nhỏ nhất có thể phát hiện được với độ tin cậy cao. Độ phân giải của một hệ đo phải tốt hơn độ chính xác cuối mà phép đo yêu cầu. Nếu chúng ta cần biết phép đo trong khoảng $0.02 \mu\text{m}$, thì độ phân giải của hệ thống phải tốt hơn $0.02 \mu\text{m}$. Yếu tố cơ bản trong xác định độ phân giải là ồn (nhiều) điện.Ồn điện xuất hiện trong thế lỗi ra là nguyên nhân sai số tức thời trong tín hiệu thu được.

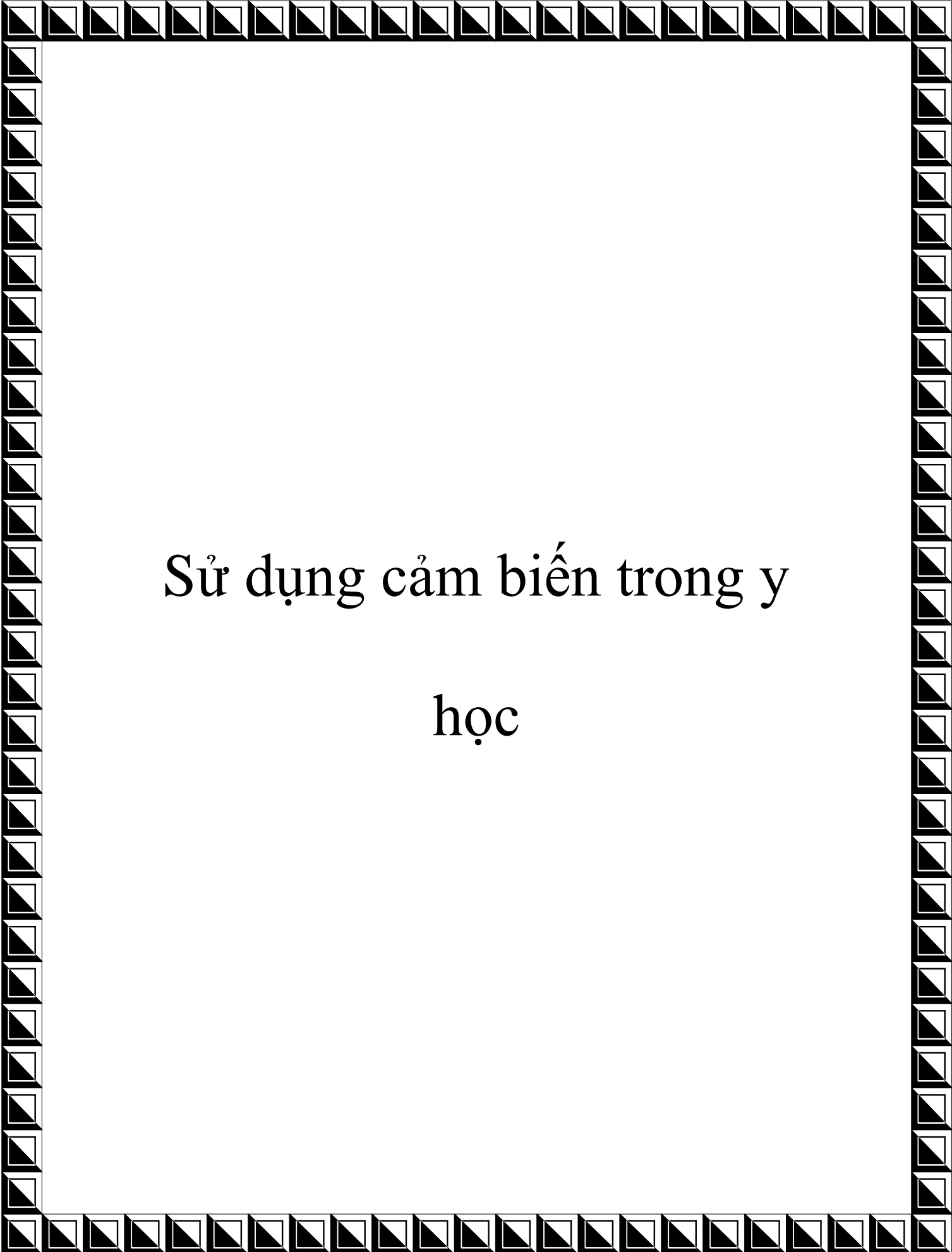
Ngay cả khi đầu dò và vật đích cách nhau một khoảng lý tưởng, thì thế lỗi ra của động cơ vẫn đóng góp vào những ồn với giá trị có thể đo được và giống như thế khoảng cách đó thay đổi vậy. Nếu động cơ có ồn lỗi ra là 0.002 V với độ nhạy là 10 V/1 mm thì ồn lỗi ra của hệ thống sẽ là $0.000,2 \text{ mm}$ ($0.2 \mu\text{m}$). Ở bất kỳ thời điểm nào, sai số lỗi ra có thể là $0.2 \mu\text{m}$.

Độ lớn của ồn trong lỗi ra ảnh hưởng trực tiếp đến dải tần.

Một cách vắn tắt, ồn đóng góp vào cả giải tần khi đo đạc.

Nếu có thể lọc được tần số cao trước lối ra, kết quả thu được sẽ bớt ồn và có độ phân giải tốt hơn (hình 5 a,b). Khi xác định đặc tính năng phân giải, nhất thiết phải biết rõ giá trị đó áp dụng trong giải tần nào.

Ở số tới, chúng ta sẽ bàn về cách thức tối ưu hóa tính năng của cảm biến điện dung khi mà đối tượng đo có kích thước, hình dạng và cả vật liệu thay đổi.



Sử dụng cảm biến trong y
học

Cảm biến là công cụ phát hiện sự có mặt vật chất, chất hóa học và sinh học, đưa ra phương thức lưu đo lường và lưu giữ các thông về dấu hiệu đó. Các thuộc tính vật chất có thể cảm nhận được bao gồm: nhiệt độ, áp suất, chuyển động, mức độ âm thanh, cường độ ánh sáng, tải hoặc trọng lượng, tốc độ dòng chảy của không khí và nước, độ lớn của từ trường và điện trường, và mật độ các phân tử trong cấu trúc của không khí, chất lỏng, chất rắn.

Mặc dù cảm biến ngày nay mới chỉ xử lý được các dữ liệu tương đương với một chiếc máy tính thập kỷ 70, với những tiến bộ của công nghệ vi mạch và hóa học phân tử được ứng dụng của cảm biến trong y học ngày càng rộng rãi.

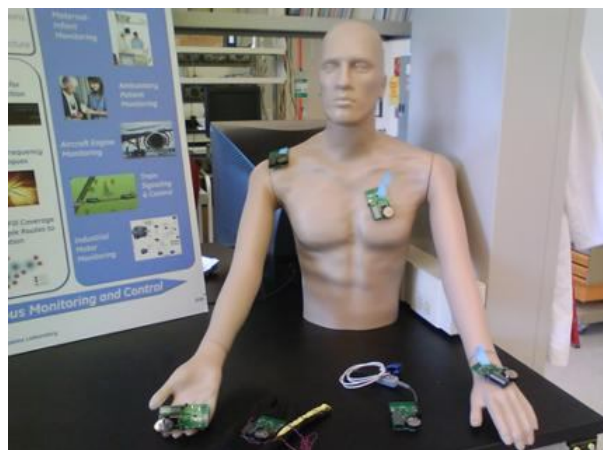
Cảm biến đóng vai trò quan trọng trong nhiều nền công nghiệp, với những mang lại những tín hiệu cơ học, được ứng dụng để đếm, phân loại, đọc, và hướng dẫn có tính robot.

Cảm biến tiếp xúc, thông thường làm bằng vật liệu áp điện, khi có sự tiếp xúc bị uốn cong, hoặc khi có thay đổi nhiệt độ

tạo ra điện áp. Cảm biến khác có thể phát hiện áp lực hóa học riêng, và mức chất lỏng. Ngày nay, cảm biến có mặt rất nhiều trong ô tô, nhà ở, hay văn phòng. Trong một thời gian ngắn, những chiếc cảm biến trong y tế phát ra các tín hiệu, và tín hiệu đó có thể được đọc tại điểm xác định hoặc truyền bằng dây hoặc bộ truyền không dây tới từ vị trí xa. Công nghệ vi mạch được tạo ra từ sự kết hợp cảm biến và xử lý tín hiệu được tích hợp trong mạch của chip đã tạo ra những cảm biến thông minh. Bước tiếp theo kết hợp các sự cảm nhận của cảm biến và xử lý với một bộ tác động như hệ thống cơ điện vi mô

Những cảm biến hàng đầu

Những công nghệ
trước kia sử dụng
trong công nghiệp



dần dần được ứng dụng trong y tế, và trong tương lai, những

chiếc cảm biến và hệ thống cảm biến dựa trên hệ thống cơ điện vi mô được thiết kế và chứng nhận, những công nghệ khác sẽ thích nghi với những ứng dụng trong y học. Sự giao thoa giữa công nghệ thông tin và công nghệ sinh học trong ngành y ngày càng mở rộng và vai trò của cảm biến ngày càng tăng, bộ nhận tín hiệu, bộ tác động, máy mini sẽ ngày càng phổ biến. Một vài thế hệ cảm biến mới trong y học chỉ ra vai trò mới mà những thiết bị này sẽ có mặt trong mọi vấn đề của chăm sóc sức khỏe.

- Chính phủ Mỹ chính thức phê chuẩn cho phép theo dõi và ghi chép nồng độ glucose trong mô của bệnh nhân mắc bệnh tiểu đường. Thế hệ cảm biến glucose tiếp theo được cấy vào cơ thể sẽ tiếp tục đem lại nhiều giá trị, chúng có thể được đọc từ xa bằng thiết bị cầm tay hoặc từ màn hình

- Một cảm biến Glucoser trông giống như chiếc đồng hồ được đặt trên da và tạo ra những cú sốc điện nhẹ, mở lỗ chân lông để chất lỏng có thể được trích ra để theo dõi nồng độ đường trong mô

- Những kỹ sư công ty Toto của Nhật đã thiết kế toilet, phân tích nước tiểu cho nồng độ glucose, trọng lượng đăng kí và về cơ bản đọc khác, và tự động gửi những ghi chép hàng ngày tới modem cho các bác sỹ sử dụng.
- Một thiết bị siêu nhỏ có sử dụng cảm biến siêu vi để đo lường sự chuyển động trong cả 3 chiều (18 mm × 8 mm × 8 mm), nó có thể tập hợp các dữ liệu không gian cho việc tái dựng lại một cách chính xác hình ảnh siêu âm tim, mạch máu, dạ dày, và các cơ quan khác.
- Ngày nay, những đứa trẻ sơ sinh sẽ không còn bị mất máu khi xét nghiệm chỉ với chiếc cảm biến hóa học chu trình máu được đi qua cảm biến, phân tích và quay trở về cơ thể
- Hệ thống sử dụng những kháng thể huỳnh quang, diot laze, sợi cáp quang, bộ tách sóng quang để tìm kiếm vi khuẩn trong không gian đã được các nhà khoa học phát triển trở thành một hệ thống cực kì nhẹ có thể phát hiện bom sinh học
- Ngoài ra, một cảm biến sinh học sử dụng tích hợp quang học, công nghệ xét nghiệm miễn dịch, và bề mặt hóa học có

thể phát hiện được mầm bệnh. Sự thay đổi ánh sáng laze được truyền đi bởi cảm biến đã chỉ ra xuất hiện rõ ràng của vi khuẩn, và thông tin đó có thể có hiệu lực trong 1 giờ

- Một nhóm chuyên gia người úc đã phát triển cảm biến sinh học với độ nhạy và tính ổn định cao, và hoạt động bằng cách chuyển kênh ion trong một màng lipid. Khi được kích hoạt, thụ thể sinh học như kháng thể và DNA chuyển một sự kiện hóa học vào trong một tín hiệu điện. Một nhóm ghi chép chỉ ra rằng nó có thể đo việc tăng hàm lượng đường của một giọt rơi xuống cảng Sydney

- Thế hệ tiếp theo của máy điều hòa nhịp tim dành cho những người mắc bệnh rối loạn nhịp tim trở nên thông minh hơn bởi có thể nhận tín hiệu và đọc từ một điểm bất kì trên cơ thể, như sự bão hòa oxy trong máu và áp suất thành mạch, cho phép máy điều hòa nhịp tim thích nghi với nhịp tim để đọc thời gian thực tim đập.

- Viên nhện có thể được thăm dẫm các tác nhân điều trị, như thuốc và insulin. Trong trường hợp thứ hai Viên nhện chứa

Enzin cho phép viên nhện thay đổi PH và tính tan của insulin trong việc phản ứng với thay đổi nồng độ glucoser trong máu. Viên nhện thông minh đã được kiểm tra trên động vật và sử dụng hiện tượng từ tính và sóng siêu âm cho thay đổi liều lượng của thuốc hoặc chuyển sang thuốc khác

- Các nhà khoa học và kỹ sư tại viện John Hopkins đã phát triển bộ cảm quang chip sinh học, nó có thể gắn vào trong mắt như một võng mạc nhân tạo cho bệnh nhân với những điểm bị thoái hóa và viêm võng mạc sắc tố
- Vi khuẩn là nguyên nhân của sự nhiễm trùng tai, mũi, họng có thể được nhận ra ngay lập tức bằng các “mũi” điện tử phát hiện và phân biệt mùi các vi khuẩn phát triển.

Để nói rằng, cảm biến có hiệu quả biến đổi sức khỏe là nói quá việc tác động của chúng trong một thời gian ngắn nhưng nó sẽ thành hiện thực trong 10 năm nữa. Công nghệ cảm biến sẽ chuyển dịch điểm chăm sóc sức khỏe trong tương lai, thay đổi vai trò bệnh viện, điều trị ngoại trú, gia đình, và những chương trình đi lại bên ngoài gia đình



Tại bệnh viện

Các lỗ thông khí trên tường dọc hành lang sẽ được theo dõi không khí, phát hiện và ghi chép những người đến thăm người có thể mang sự nhiễm trùng trong không khí cho bệnh nhân. Tại bồn rửa, cảm biến khác sẽ được định vị yêu cầu nhân viên và khách rửa tay trước và sau khi bước vào phòng bệnh. Các cảm biến sinh học sẽ kiểm tra các sinh vật đặc biệt trước khi để một vật bất kì đưa vào phòng bệnh.

Phòng thí nghiệm trung ương sẽ dần mất đi và các cuộc kiểm tra thường xuyên sẽ được thực hiện tại địa phương. Phòng

thí nghiệm nghiên cứu vi khuẩn sẽ được thay thế bởi các cảm biến sinh học cầm tay, một số chức năng của cảm biến như một “mũi” điện tử và phát hiện sinh vật khác và đặc trưng của sinh vật trong đờm, nước tiểu, và chất bài tiết khác.

Phòng thí nghiệm hóa sinh sẽ thay thế bởi cảm biến hóa học bị hư hỏng bởi hoặc cấy ghép trong mỗi người bệnh. Bệnh nhân ốm nặng tương tự như mảng của cảm biến hóa học sẽ bao gồm tạo ra ống thông tiểu và giường bệnh. Các giá trị có thể đọc bởi các nhân viên ủy quyền trong các thiết bị tại bất kì vị trí nào.

Những chiếc giường mô, giường đẩy trong cấp cứu, hay giường bệnh giống như một phần của thiết bị, và được đẩy bởi robot. Việc duy trì sự sống cho những người bị chấn thương là rất phức tạp chính vì vậy đơn vị chuyên chở (LSTAT, Northrop Grumman) đã thiết kế dưới điều kiện chiến trường và thương mại hóa sau nhiều thế kỷ, là tiền thân của chiếc giường di động. Vật liệu trong không gian kết hợp bộ máy kết hợp tài liệu hàng không vũ trụ, xử lý thông tin, và

công nghệ tích hợp hệ thống trong một đơn vị vái có khả năng của chức năng tự trị. Thông qua việc sử dụng cảm biến gắn vào giường có thể theo dõi dấu hiệu sự sống và chất hóa học trong máu và nó cũng được trang bị để cung cấp, dưới sự điều khiển của cảm biến, máy thông gió, hút, mạch truyền và máy khử rung tim cho người bị bệnh tim. Bệnh nhân có thể vẫn ở trên chiếc giường và làm thủ tục mổ và hồi phục sức khỏe, trong khi đó vẫn tiếp tục được theo dõi bằng cảm biến thông minh điều đó có thể hoạt động chương trình điều bình phản ứng lại sự thay đổi của bệnh nhân. Một đơn vị săn sóc đặc biệt đối với những người bị bệnh nặng sẽ không còn được cần để theo dõi những bệnh nhân, những người bị bệnh nặng hay những người vừa mổ, giảm bớt nguy cơ lây nhiễm chéo.

Điều trị ngoại trú

Bệnh nhân được cung cấp với máy điều hòa nhịp tim thông minh, võng mạc nhân tạo, và cảm biến hóa học sẽ quan sát trong bệnh viện đó là vấn đề quan tâm hàng đầu việc đi lại.

Bác sỹ và y tá có được thông tin trực tuyến về hóa chất trong máu bệnh nhân, điện tâm đồ, áp suất máu và nhiệt độ. Một bệnh nhân tiểu đường sẽ không gặp phải những vấn đề về tiểu đường khi họ được cấy cảm biến glucose thông minh hoặc hệ thống kho chứa Insulin dưới da. Một người phụ nữ cao tuổi chuyển sang thời kỳ AIDS thì dường như sức khỏe sẽ được quản lý bởi một hệ thống kho thuốc thông minh là điều có hiệu quả trong việc quản lý bệnh nhân. Sự đau ốm khác thường của người mắc bệnh rối loạn thần kinh được điều chỉnh ngay bằng cảm biến hóa học, khi phát hiện sự mất cân bằng hóa học từ đầu và kích hoạt tiêm cho bệnh nhân liều thuốc phù hợp

Chăm sóc sức khỏe tại nhà


Hệ thống thầy thuốc từ xa và công nghệ cảm biến sẽ chuyển phòng thí nghiệm ngoại trú và bác sỹ phẫu thuật đến từng căn hộ. tương tác của các hội nghị bằng video, chương trình đào tạo và phạm vi rộng của cảm biến sẽ cung cấp chăm sóc sức khỏe từ xa. Bệnh nhân sẽ không cần nói với y tá về cân nặng

của mình bởi vì cân nặng, tín hiệu sự sống, và hàm lượng chất trong máu sẽ được quan sát bởi y tá trên thiết bị cầm tay. Y tá sẽ có thể nói cho bệnh nhân được hay không khi nhà vệ sinh của họ thông báo có vi khuẩn trong nước tiểu của họ, và các nhà thuốc tây sẽ cung cấp một đơn thuốc phù hợp cho mỗi người bệnh.

Cảm biến áp suất máu thông minh sẽ quản lý thuốc cho bệnh nhân với chứng bệnh cao huyết áp, trực tiếp gửi báo động cho trung tâm đơn vị theo dõi khi cảm biến tích hợp chức năng tim mạch và dấu hiệu quan trọng cho thấy khi có vấn đề đột ngột xảy ra. Giai đoạn của bệnh ỉa chảy của bệnh nhân với hội chứng ruột dễ nổi giận sẽ được phát hiện khi họ bắt đầu mở ra và bệnh nhân sẽ có thể chấm dứt ngay lập tức bằng cách bấm một hồ chứa đầy thuốc dưới da.

Trong nhiều năm qua với sự có mặt của cảm biến sinh học đã làm thay đổi vị trí của hệ thống chăm sóc sức khỏe. Trong nhiều trường hợp chất lượng của chăm sóc sức khỏe sẽ được cải thiện và bệnh nhân có thể được quản lý trong chính ngôi

nhà của họ. Thay vào đó bệnh viện sẽ có những hoạt động khác, tốt, an toàn và hiệu quả hơn. Sự tiến bộ sẽ xảy ra, tuy nhiên, rất tốn kém và không thích hợp với nhiều nơi trên thế giới. Vacxin mới và tốt hơn cho việc ngăn chặn hàng triệu điều kiện chung làm đau đớn ở khắp nơi trên thế giới có xa hơn lợi ích cho nhân loại hơn tất cả các cảm biến, chúng sẽ được phát triển và sản xuất trong những thập kỷ tiếp theo. Sự chênh lệch giàu nghèo trong xã hội là nguyên nhân chính khiến nhiều người nghèo không tiếp cận khoa học kỹ thuật và mắc bệnh rồi tử vong một cách không cần thiết, do đó cần phải xóa bỏ sự bất bình đẳng trong y tế là những ưu tiên cao nhất.v



Thiết kế lớp liên kết dữ
liệu cho mạng cảm biến
không dây

PGS. TS. Vương Đạo Vy Trường ĐH Công nghệ, ĐHQG Hà

Nội

Liên quan đến mạng cảm biến không dây WSN (Wireless Sensor Network) tác giả và các cộng sự đã có một số bài viết cho tạp chí trong nhiều số phát hành trước đây, bài này nhằm giới thiệu cấu trúc các lớp chức năng của mạng, đặc biệt ở lớp liên kết dữ liệu (data link layer).

Đây là lớp quan trọng, có ảnh hưởng quyết định đến việc tiêu thụ năng lượng từng nút mạng và vì vậy ảnh hưởng đến thời gian sống của toàn mạng WSN. Tìm hiểu vấn đề này, giúp chúng ta có tầm nhìn chi tiết hơn về thiết kế nút mạng WSN theo tinh thần đồng thiết kế sử dụng FPGA để đạt mục tiêu tiết kiệm năng lượng.



1. Các thủ tục điều khiển thâm nhập môi trường (MAC)

MAC là chức năng quan trọng được hỗ trợ bởi lớp liên kết dữ liệu - data link. Thủ tục MAC được phân thành nhiều loại khác nhau dựa trên những nguyên tắc khác nhau. Một số theo hướng tập trung: trạm cơ sở điều khiển thâm nhập; Một số theo hướng phân tán; một số lại sử dụng một kênh duy nhất, một số sử dụng nhiều kênh; Một số sử dụng các cách điều khiển thâm nhập ngẫu nhiên khác nhau; một số lại sử dụng hội thoại và lập lịch. Chúng nhằm tối ưu các thông số: công suất, độ trễ, thông lượng, độ đồng đều, chất lượng dịch vụ, nhiều loại dịch vụ. Một cơ cấu MAC có mức tiêu thụ

năng lượng siêu thấp đã được trình bày [1]. Trong đó một số kỹ thuật đã được sử dụng. Băng thông được đổi lấy hiệu quả công suất, đồng thời vứt bỏ các dư thừa để tiết kiệm năng lượng. Thuật giải là phân tán và không yêu cầu đồng bộ. Nhu cầu là thiết kế MAC trong lớp liên kết dữ liệu sao cho thu được tiêu thụ năng lượng thấp hơn.

Bây giờ xem xét một thực tế, đó là đề án PICO-RADIO, thiết kế mạng vô tuyến Pico tại trung tâm nghiên cứu không dây Berkeley (BWRC), đó là mạng ad-hoc không dây, công suất siêu thấp. Theo dự án, tiêu thụ công suất mỗi nút mạng là $100\mu\text{W}$, giá thành không đến 50 cents, kích thước 1cm^3 .

Tiêu thụ công suất giảm thiểu trong toàn mạng. Như vậy công suất không chỉ tối ưu cho một lớp riêng, và không chỉ cho một nút mạng mà cho toàn mạng. Tất cả các nút mạng phải có cùng một tập thủ tục và chúng đều được thiết kế nhằm tiết kiệm năng lượng. Lớp ứng dụng cấu hình theo yêu cầu của ứng dụng. Thí dụ để điều khiển môi trường nhà ở, phải có nút thực hiện chức năng bất kỳ trong 4 loại chức

năng sau: nút điều khiển, nút cảm nhận, nút chấp hành và nút giao diện. Nút điều khiển đòi hỏi dữ liệu từ nút cảm nhận.

Dựa vào thông tin nhận được nó ra lệnh cho nút chấp hành thực hiện thao tác. Nút giao diện dùng để giám sát trạng thái mạng. Nó còn được dùng như một gateway đối với mạng khác, thí dụ Internet. Việc xếp các chức năng vào cấu trúc vật lý không nhất thiết là một-một. Thí dụ nút điều khiển và nút cảm nhận có thể ở trong cùng một nút vật lý.

Lớp mạng sử dụng cơ cấu phân tuyến đa bước nhảy dựa vào xác suất chuyển tiếp. Có nhiều đường dẫn trong quá trình phát hiện tuyến, nhưng xác suất nhận tuyến bất kỳ tỉ lệ ngược với năng lượng tiêu thụ trên đường dẫn đó. Có nghĩa là xác suất chọn đường rất cao nếu năng lượng trên tuyến đó là tối thiểu, những đường khác thỉnh thoảng có thể sử dụng và có thể chọn tuyến khác khi mạng được bổ sung thêm nút mạng. Trong hầu hết thời gian tuyến tối ưu sẽ được sử dụng, tuy nhiên khi có nút hỏng trên tuyến thì chọn tuyến thay thế. Khi thiết kế như vậy cần quảng bá thông tin về thay đổi cấu hình

mạng theo hướng, nghĩa là thông báo tới những nút chịu ảnh hưởng của thay đổi cấu hình.

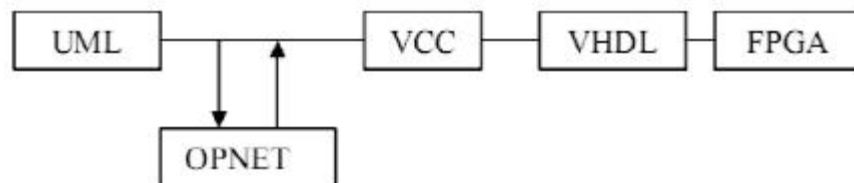
Lớp liên kết dữ liệu đủ thông minh để điều khiển mọi thứ trong một bước nhảy. Từ thuật giải được phát triển, sử dụng ngôn ngữ UML (Unified Modeling Language) để xác định yêu cầu cho lớp. Sau đó sử dụng OPNET và MATLAB để mô phỏng. Sau khi thuật giải đã được đánh giá, UML lại được sử dụng để mô tả các chức năng. Mỗi chức năng được sắp xếp theo mô hình thuộc tính để đồng thiết kế các thành phần ảo (Virtual Component Co-Design - VCC). Cũng có thể thực hiện việc mô phỏng chức năng với các lớp mạng khác (ứng dụng, mạng). Đồng thiết kế các thành phần ảo VCC có thể tạo mã VHDL (Verilog Hardware escription Language) cho các mô hình thực hiện trong FPGA (Field Programmable Gate Array), theo giản đồ sau:

Mạch RF chứa một ma trận đa dạng các mạch lọc chất lượng cao trên chip (các mạch lọc FBAR). Năng lượng nhận có thể giảm đến 1 hoặc 2 bậc, bằng cách điều khiển khuếch đại tạp

âm thấp để ngắt vô tuyến khi không có thông báo truyền tới.

2. Đặt các giả thiết cho thiết kế

Giả thiết tốc độ dữ liệu trung bình và chu trình vô tuyến làm việc cũng thấp. Sử dụng băng thông không bản quyền và không bị hạn chế. Mật độ nút mạng cao để khoảng cách giữa chúng dưới 10m. Các nút hầu hết ở trạng thái tĩnh. Nếu có nút di động thì tốc độ thấp (đi bộ). Dữ liệu cảm nhận có mối tương quan cao về thời gian và không gian. Các ứng dụng chịu được độ trễ cao.



Hình 1: Quá trình kết hợp thiết kế các thành phần

3. Chức năng lớp liên kết

Lớp liên kết dữ liệu vô tuyến pico có một bộ chức năng và mối liên quan giữa chúng thể hiện trong giản đồ UML như sau:

Mỗi phân hệ/ khối trong giản đồ hỗ trợ một chức năng và mỗi tên chỉ sự phụ thuộc giữa các phân hệ. Thí dụ phân hệ truyền dữ liệu phụ thuộc vào phân hệ MAC để biết khi nào truyền và kênh nào được sử dụng. Phân hệ MAC điều khiển thâm nhập, nó xác định thời gian nút có thể truyền và kênh được dùng để truyền. Phân hệ điều khiển lỗi, sử dụng mã phát hiện và sửa lỗi xác định để mã hóa và giải mã dữ liệu. Phân hệ truyền dữ liệu truyền dữ liệu đến lớp vật lý. Phân hệ địa chỉ cục bộ chịu trách nhiệm sắp xếp địa chỉ cục bộ thống nhất cho nút. Phân hệ cục bộ tính toán chính xác vị trí nút theo vị trí của riêng nó (hoặc vị trí được giả định của nó), theo vị trí nút láng giềng và theo khoảng cách giữa các láng giềng và nó. Phân hệ xử lý dữ liệu xử lý dữ liệu từ lớp vật lý. Phân hệ liệt kê láng giềng khởi tạo và duy trì bảng liệt kê láng giềng. Trong bảng liệt kê này có các thông tin sau: vị trí, địa chỉ cục bộ và số đo liên kết. Phân hệ di động hỗ trợ nút di động. Phân hệ đo liên kết cung cấp số đo cho mỗi liên kết, lớp mạng sử dụng để tính toán chọn đường. Phân hệ này

cũng lưu các trạng thái kênh (cần cho phân hệ MAC) và số đo cường độ tín hiệu nhận (RSSI) cần thiết cho phân hệ vị trí. Phân hệ điều khiển công suất quy định mức công suất truyền.



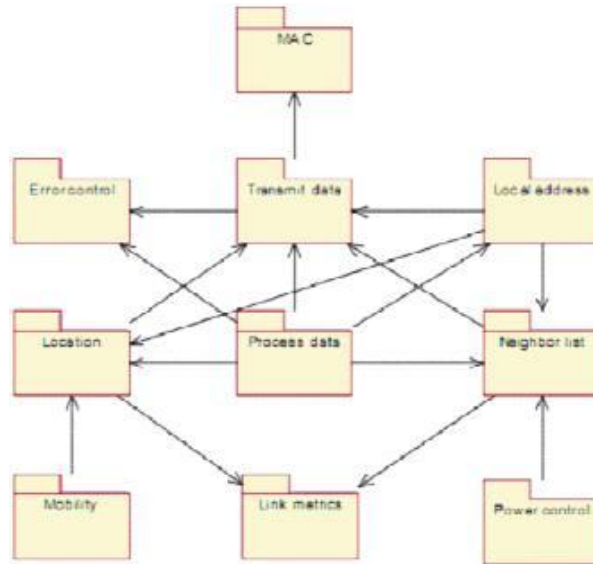
4. Các trường hợp sử dụng lớp liên kết dữ liệu.

Các phân hệ trên làm việc cùng nhau để thực hiện chức năng lớp liên kết dữ liệu. Giản đồ mức hệ thống UML chỉ rõ các lớp khác sử dụng lớp liên kết dữ liệu thế nào. Hình người trong giản đồ là yếu tố chấp hành giao diện với lớp liên kết dữ liệu. Thí dụ , lớp mạng sử dụng lớp liên kết để truyền dữ liệu đến lớp vật lý và nhận dữ liệu từ nó. Lớp mạng cũng tìm

trong bảng liệt kê lán giềng ở lớp liên kết dữ liệu về thông tin lán giềng riêng.

5. Các đòi hỏi để thiết kế các phân hệ.

Có nhiều cách để thiết kế mỗi phân hệ. Tuy nhiên số



hình 2: Cấu trúc lớp liên kết dữ liệu

lượng các phân hệ là bao nhiêu và chia chúng thành các phân hệ thế nào là vấn đề đang được nghiên cứu. Khả năng sử dụng thước đo thiết kế là cơ sở để so sánh. Các mã điều khiển lỗi tuy có thêm những bit dư thừa nhưng đưa lại hiệu quả công suất cao hơn. Bởi vì giá băng thông không quan trọng với WSN. Cần thỏa hiệp giữa độ phức tạp mã hóa, giải mã và hiệu quả công suất truyền. Vì khoảng cách giữa các nút lán giềng là ngắn, làm sao để công suất tính toán có thể

so sánh với công suất truyền.

Phân hệ truyền dữ liệu bổ sung thông tin điều khiển liên kết dữ liệu vào tải và sử dụng phân hệ điều khiển lỗi để mã hóa toàn bộ gói. Nó cũng thực hiện cơ cấu truyền lại. Để truyền dữ liệu từ lớp mạng đến một điểm nhận, phân hệ truyền cũng duy trì hàng đợi cho mỗi láng giềng. Nhiều gói cho cùng một láng giềng được tổ hợp lại thành một gói lớn hơn để giảm thông tin tiêu đề.

Việc sử dụng địa chỉ cục bộ duy nhất không những sẽ giảm được số bit cần thiết thể hiện địa chỉ mà còn tạo kích thước mạng. Phân hệ địa chỉ cục bộ duy trì bảng liệt kê địa chỉ nút. Bảng này ghi mọi địa chỉ có thể. Nếu một địa chỉ là không thể, bảng liệt kê thông tin số lần nó được sử dụng trong láng giềng 2 bước nhảy của nút. Sự duy nhất cục bộ không chỉ có ý nghĩa địa chỉ nút là khác với địa chỉ nút láng giềng bất kỳ mà còn thể hiện rằng 2 láng giềng của cùng một nút phải có địa chỉ khác nhau thậm chí chúng không phải là láng giềng của nhau. Để bảo đảm điều kiện thứ 2 là được phép địa chỉ

nút là khác địa chỉ láng giềng của láng giềng của nó. Kết quả, một nút cần đánh dấu tất cả các địa chỉ đã sử dụng trong láng giềng 2 bước nhảy của nó như địa chỉ không có giá trị. Khi nó cần tự sắp xếp địa chỉ nó nhặt ngẫu nhiên một địa chỉ có giá trị từ bảng liệt kê. Nếu láng giềng của nó chuyển ra ngoài vùng láng giềng, địa chỉ chỉ có giá trị nếu không có láng giềng nào khác trong vùng láng giềng 2 bước nhảy của nó đang sử dụng cùng địa chỉ. Nếu khác thế, số lần địa chỉ sử dụng sẽ giảm đi một đơn vị.

Để xây dựng bảng liệt kê địa chỉ, một loạt giao tiếp cần được thực hiện khi các nút đưa vào mạng lần đầu. Nó gửi yêu cầu đến tất cả các láng giềng, mỗi láng giềng gửi trả lời địa chỉ của nó và địa chỉ các láng giềng của nó. Nút sẽ cập nhật thông tin này vào bảng liệt kê. Sau khi các láng giềng đã trả lời, nút tự sắp xếp một địa chỉ trên cơ sở bản liệt kê địa chỉ của nó. Hoàn thiện thông tin vùng láng giềng là cần thiết để bảo đảm địa chỉ được sắp xếp là duy nhất tại đó. Tính chất của truyền không dây và sự kiện kết nối thêm nhiều nút mới

thường làm cho một nút mạng không có thông tin đầy đủ về láng giềng. Vì thế việc bắt tay thêm là cần thiết để tránh va chạm địa chỉ và chỉ thực hiện một lần khi cấu hình mạng không thay đổi.

Thuật giải sắp xếp địa chỉ cục bộ không làm việc được với các nút di động di chuyển thường xuyên từ vùng láng giềng này sang láng giềng khác. Vì thế có sự khác nhau khi sắp xếp địa chỉ cho nút di động và nút tĩnh. Các nút di động được nhóm lại trong một cluster để giảm quá trình giao tiếp (handshakes). Nguồn nuôi cho nút di động cũng dễ thay thế hơn so với nút tĩnh (thí dụ nút tĩnh nằm trong tường nhà).

Phân hệ di động khai thác đặc điểm này để tăng khả năng tải.

Thước đo trong phân hệ đo cung cấp thông tin tiêu tốn năng lượng hiện thời trên liên kết. Do vậy đường dẫn tối ưu được chọn trên lớp mạng là đường tiêu tốn năng lượng ít nhất.

Thời gian sống toàn mạng không phải của riêng một nút mạng. Đường dẫn phải chọn sao cho duy trì được thời gian sống cực đại của toàn mạng. Đánh giá định lượng về thời

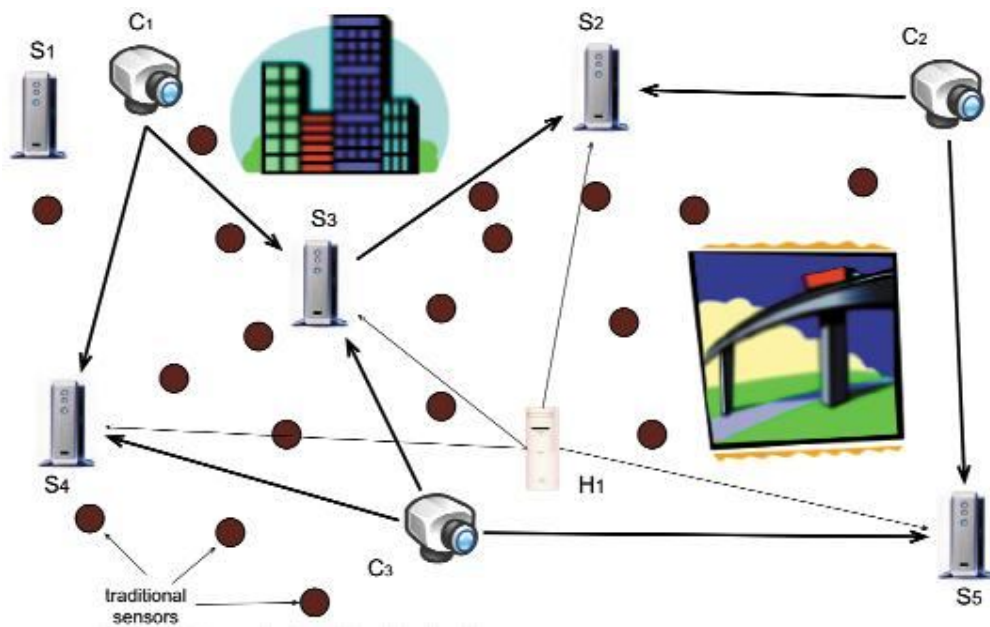
gian sống của mạng vẫn là một vấn đề bỏ ngỏ. Khi chọn đường truyền dữ liệu tối ưu phải lưu ý sao cho một nút không tham gia vào quá nhiều đường, nếu không nguồn pin của nút này sẽ cạn sớm nhất, các đường qua nó đều bị ảnh hưởng.

Thời gian sống của mạng còn liên quan đến kết nối, nếu mạng có nhiều đường dẫn, có thể sử dụng chúng làm phương án thay thế khi một nút bị hết năng lượng. Tóm lại thời gian sống của mạng liên quan đến năng lượng của đường dẫn, sự cân bằng tải và cấu hình mạng. Phân hệ đo liên kết cung cấp khả năng đo thời gian sống cực đại của mạng.

Mức công suất được quy định bởi phân hệ điều khiển công suất cho một nút, cho một liên kết hoặc cho gói này sang gói kia phụ thuộc vào điều khiển như thế nào. Việc điều chỉnh mức công suất dựa vào kết nối, vào giao thoa và tiêu thụ năng lượng. Việc giảm thiểu công suất truyền có thể giảm được công suất tiêu thụ trên một bước nhảy. Sử dụng công suất truyền cao hơn sẽ cải thiện được kết nối và dẫn đến tiêu thụ công suất toàn bộ thấp hơn, đặc biệt trường hợp truyền

tràn ngập (flooding). Giảm thiểu công suất trên một kết nối rất cần thiết để duy trì sự sống của mạng, còn điều khiển công suất nhằm điều chỉnh lại công suất khi số láng giềng thay đổi.

Như vậy rõ ràng các phân hệ khác nhau không những làm việc cùng nhau để hoàn thành một nhiệm vụ mà việc tối ưu thiết kế chúng có mối liên quan rất mật thiết. Vì vậy việc đồng thiết kế sẽ mạng lại tối ưu chung cho toàn mạng.



Kết luận:

Mạng cảm nhận không dây có rất nhiều ứng dụng, trong đó có nhiều ứng dụng trong quân sự. Lớp liên kết dữ liệu được thiết kế đặc biệt được trình bày ở trên nhằm giảm thiểu công suất tiêu thụ, tăng thời gian sống cho mạng. Vấn đề là phải xác định thước đo liên kết nhằm tối ưu hóa thời gian sống của mạng và định danh các thước đo thiết kế để định lượng thuộc tính mạng

Tham khảo:

1. “An ultra-low power and distributed access protocol for broadband wireless sensor networks”, L. C. Zhong, R. Shah, C. Guo and J. Rabaey, 2001.
2. DATA LINK LAYER DESIGN FOR WIRELESS SENSOR NETWORKS, Lizhi Charlie Zhong, Jan Rabaey, Chunlong Guo, Rahul Shah



Cảm biến áp suất



SENSYS là một trong những công ty nổi tiếng hàng đầu của Hàn Quốc trong lĩnh vực sản xuất cảm biến áp suất, cảm biến chênh áp, cảm biến mức

và công tắc áp suất... dùng cho môi chất khí, nước, ga, chân không, dầu..., đặc biệt là dùng trong môi trường chống nổ.

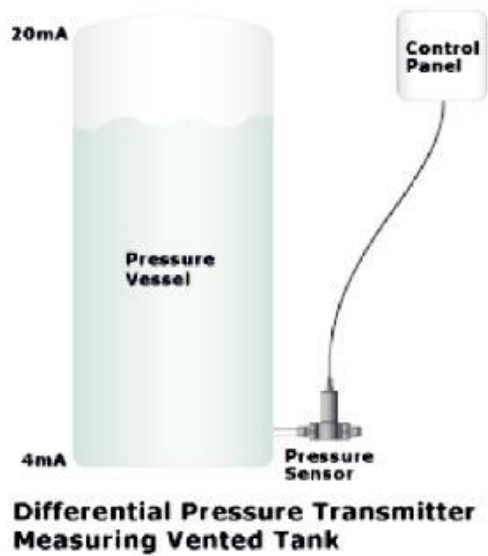
Sản phẩm được sử dụng rộng rãi và phổ biến trong các ngành như: ngành cấp thoát nước, giám sát thủy lực và khí nén, ngành hóa chất ... và một số ngành công nghiệp điều khiển tự động.

Sản phẩm Sensys được đăng ký ISO 9001:2000/ KS A

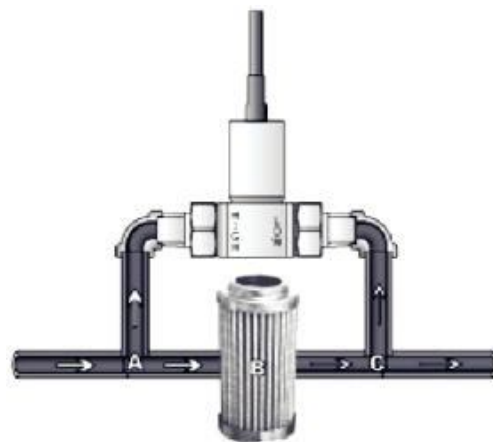
9001:2001 và được kiểm định bởi: INNOBIZ, CE, EM, R...

Đơn vị đo của cảm biến áp suất được chia ra rất nhiều loại để dễ dàng sử dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau như: MPa, KPa, Pa, Bar, Kgf/cm, mmHg... đo được áp suất âm và lên

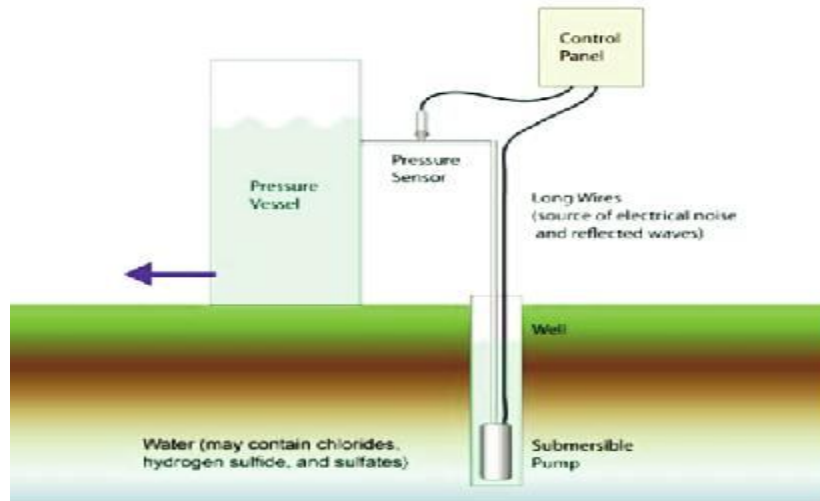
đến 700Bar. Chuẩn ren được thiết kế theo hệ “in” 1/4”, 1/8”, 3/8”, 3/16”...kiểu rãnh ống nước thông dụng và dễ dàng lắp đặt.



1. Cảm biến áp suất
dùng làm đo mực nước
bồn hồ.

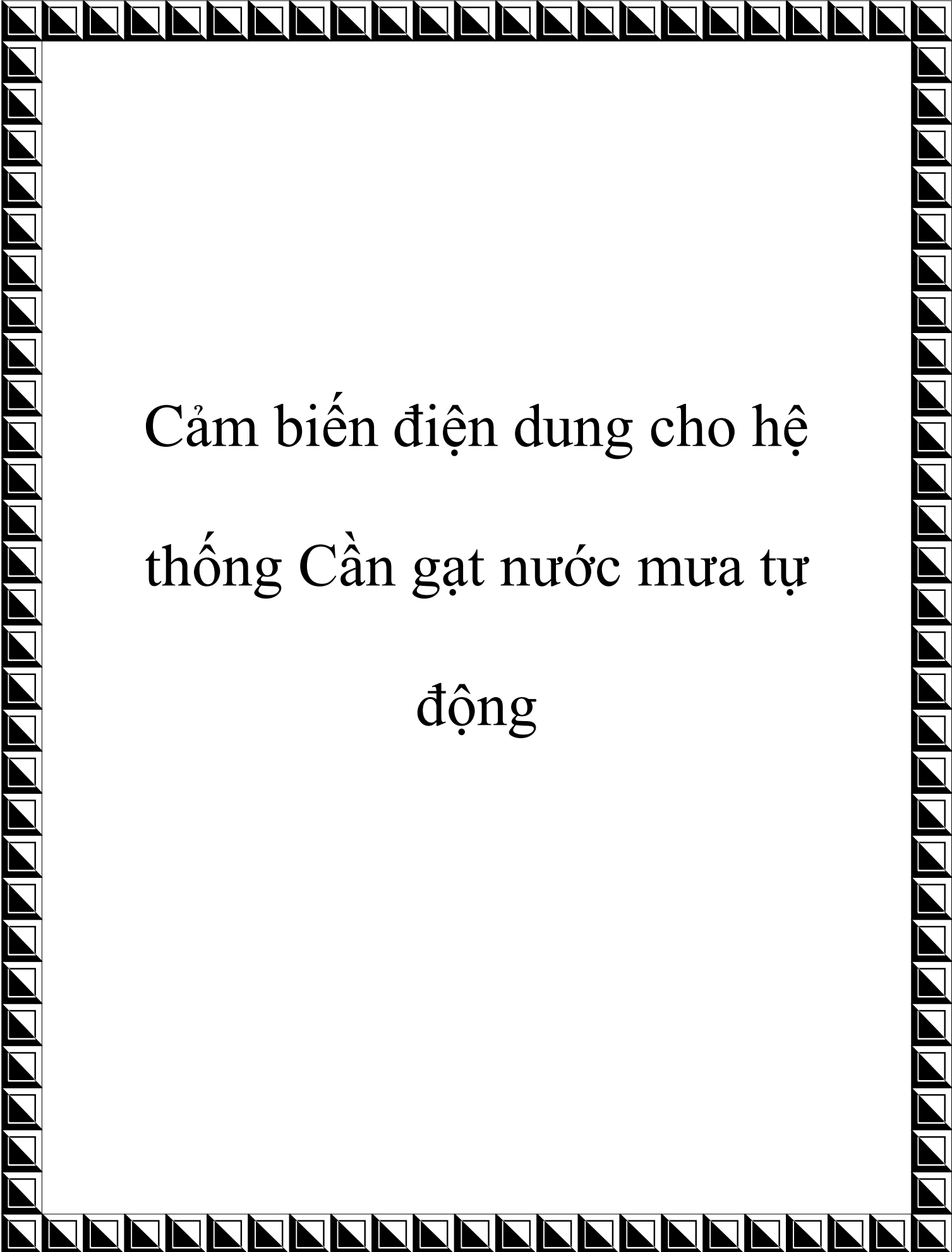


2. Cảm biến chênh áp
dùng cho hệ thống lọc
nước.



3. Cảm biến áp suất dùng điều khiển bơm.

Cảm biến áp suất được cấp nguồn 11~28VDC, nhận tín hiệu áp và suất ra tín hiệu analog (0~5vdc, 1~5vdc, 0~10vdc, 4~20mA, 2CH-Relay...) sẽ giúp cho chúng ta kết nối với những thiết bị điều khiển khác nhau một cách dễ dàng và vận hành hệ thống một cách chính xác hơn.



Cảm biến điện dung cho hệ
thống Càn gạt nước mưa tự
động

1. Giới thiệu và lịch sử của cần gạt nước

Khi các cải tiến công nghệ đã được thực hiện để tăng sự an toàn và tiện lợi của các phương tiện giao thông hiện đại thì sự thật vẫn cho thấy là các lái xe ô tô ngày nay có nhiều sự mất tập trung hơn trước đây. Sự phổ biến của điện thoại di động, máy nghe nhạc MP3 và hệ thống định vị điều khiển dẫn đến vô số những sai sót nguy hiểm tiềm ẩn trên đôi tay của người lái xe.

Một trong những tính năng được thiết kế để giảm bớt gánh nặng cho những người điều khiển xe là hệ thống cần gạt nước mưa cảm biến tự động, có thể phát hiện mưa trên kính chắn gió và bật cần gạt nước ô tô một cách phù hợp.

Trong hai thập kỷ qua, ngành công nghiệp ô tô đã tích cực nghiên cứu cách để khai thác, cải tiến về điện tử và máy tính hiện đại nhằm tăng sự an toàn, độ tin cậy và các công nghệ giải trí cho xe cộ. Các tính năng chuyên biệt đáng chú ý trước đó như gương tự động mờ và camera chiếu hậu đã trở thành

tiêu chuẩn trong kỷ nguyên hiện đại. Ngày nay, người tiêu dùng mong đợi xe ô tô của họ có thể kết nối với máy nghe nhạc MP3, cung cấp các chỉ dẫn trực quan hỗ trợ GPS và cho phép các cuộc gọi điện thoại thông qua Bluetooth. Khi các tính năng này cải thiện hệ quả là chúng cũng làm tăng các tương tác thông thường giữa người lái xe và thiết bị điện tử trong quá trình vận hành xe. Những tương tác này có thể gây sự phân tâm nguy hiểm cho người lái xe khi phải rời mắt khỏi đường để sử dụng thiết bị.

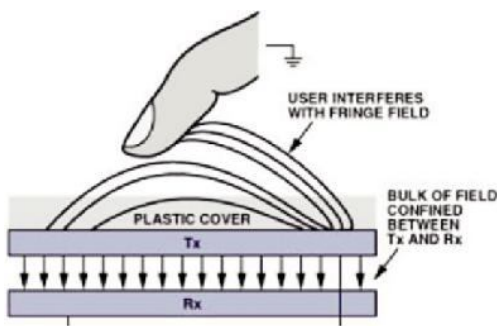
Trong khi những lái xe đối mặt với một số lượng ngày càng tăng những sự phân tâm thì hệ thống gạt nước tự động trở thành một tính năng hấp dẫn, khi hệ thống làm việc sẽ giảm thiểu thời gian người lái xe phải rời tay ra khỏi tay lái. Hệ thống này phát hiện những giọt mưa trên kính chắn gió, tự động bật và điều chỉnh hệ thống gạt nước tương ứng với mức độ mưa. Cần gạt nước được phát minh bởi một người phụ nữ bình thường giúp cho tất cả các tài xế không phải mất thời

gian để dùng lại lau kính chắn gió và bảo vệ sự an toàn của tài xế khi phải lái xe dưới mưa. Ra đời lần đầu tiên vào năm 1903, người phụ nữ mang tên Mary Anderson ở New York nhận ra rằng thật sự rất bất tiện khi mỗi tài xế lại phải dừng xe, cầm chiếc khăn để lau hơi nước và tuyết phủ trên mặt kính. Thậm chí, có người chẳng buồn gạt tuyết vì quá dày mà ló đầu ra cửa sổ để lái. Dưới con mắt của người phụ nữ, bà thấy cần phải tạo ra cái gì để giúp họ không cần dừng xe mà vẫn giữ được tuyết và giữ tầm nhìn.

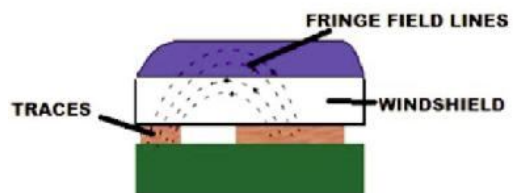
Đến năm 1905 sau nhiều nỗ lực thì bà đã nhận được bằng sáng chế của Mỹ. Cơ cấu hoạt động của thiết bị rất đơn giản là dùng hai chiếc cần gắn vào thân xe và tiếp xúc với kính bằng lưỡii cao su, khi cần người lái xe quay tay nắm đặt trong cabin qua cơ cấu truyền động, hai chiếc cần gạt nước sẽ chuyển động lên xuống để gạt tuyết và hơi nước, tạo tầm nhìn cho người lái. Tuy nhiên phát minh này của bà không được hãng xe nào hưởng ứng. Mãi đến năm 1911, tức là 11

năm sau, cần gạt nước mới trở thành thiết bị tiêu chuẩn trên các ô tô của Mỹ.

Hệ thống cảm biến mưa hiện tại sử dụng một bộ cảm biến quang học để phát hiện sự hiện diện của nước trên kính chắn gió và chuyển tiếp dữ liệu điều khiển cần gạt tới mô-đun điều khiển chính của xe (BCM). Nhưng các cảm biến mưa quang học chỉ cung cấp một diện tích cảm biến nhỏ, dễ dẫn đến các lỗi chủ động và quá đắt đỏ để được thêm vào như là thiết bị tiêu chuẩn trong hầu hết các loại xe.



Hình 1: Ngón tay tương tác với trường biên



Hình 2: Các đường sức trường biên mở rộng từ băng ghi cảm biến qua kính chắn gió

2. Nguyên lý hoạt động

Năm 2010 tại Đại học bang Michigan, HATCI đã phát triển một hệ thống cảm biến mưa mới nhằm điều khiển cần gạt nước dựa trên những cải tiến gần đây trong công nghệ cảm biến điện dung với kích thước nhỏ gọn, độ chính xác cao, và chi phí phù hợp. Cảm biến này được thiết kế để có thể dễ dàng thay thế các thiết bị quang học, vì nó gắn kết trong cùng một vị trí của chiếc xe, bên trong kính chắn gió, và truyền các tín hiệu điều khiển giống nhau tới BCM của ô tô. Các mạch chuyển đổi điện dung - số Sigma-Delta từ Analog Devices chuyển các thay đổi nhỏ trong điện dung từ các băng ghi cảm biến thành một tín hiệu số đầu ra 24-bit, sau đó được xử lý bởi một bộ vi xử lý on-board để xác định hành động gạt nước thích hợp. Cảm biến được cải thiện so với các thiết bị quang học trước đây về diện tích phát hiện, độ tin cậy, kích thước gói, và quan trọng nhất, chi phí rẻ.

Cho đến nay phương pháp phát hiện mưa phổ biến nhất và hiện đang được sử dụng trên các xe của hãng Hyundai, sử dụng một bộ cảm biến quang học. Những cảm biến quang học này hoạt động bằng cách truyền một chùm tia hồng ngoại ở một góc qua kính chắn gió và đo độ phản xạ để xác định sự hiện diện của nước. Đây là một nhiệm vụ tương đối khó khăn, đòi hỏi vi mạch phức tạp và thiết kế tinh xảo. Cảm biến quang học do đó rất đắt tiền và có thể tạo ra lỗi sai khi bụi bẩn hoặc các phần tử khác xuất hiện trên kính chắn gió gây ra sai số trong quá trình đo mưa. Bởi nó dựa trên một chùm tia hồng ngoại để phát hiện, cảm biến quang học cũng chỉ làm việc trên một diện tích cảm biến rất nhỏ trên kính chắn gió, hạn chế sự hiệu quả của nó trong việc phản ứng nhanh đối với mưa nhỏ. Ngoài ra, kích thước cảm biến rất cồng kềnh, làm giảm sự sang trọng của các xe đắt tiền.

Những vấn đề này phần lớn có thể được giảm nhẹ bằng cách sử dụng một bộ cảm biến điện dung thay vì một cảm biến

quang. Thay vì truyền một chùm tia hồng ngoại qua kính chắn gió, cảm biến điện dung hoạt động bằng cách phát ra một điện trường có thể đi qua kính để tương tác với các đối tượng nằm trên đó. Bởi vì nước và các vật thể khác như đất hoặc đá tương tác với điện trường theo những cách rất khác nhau, các cảm biến sẽ ít có khả năng sai sót nếu được thiết kế một cách chính xác. Không giống như một tụ điện tiêu chuẩn có giới hạn đường sức điện giữa hai dây dẫn trong một cụm chặt chẽ, một cảm biến điện dung cho phép các đường sức lan rộng, và được thiết kế để tối đa hóa khoảng cách của các đường sức điện so với các dây dẫn. Các đường sức điện này có thể được xem là "trường biên" khá quan trọng đối với hoạt động của cảm biến điện dung. Bởi vì chúng mở rộng ra từ các dây dẫn, thông thường các băng ghi đồng được xếp phẳng trên một bảng mạch in (PCB) và các trường biên có thể được tương tác với các vật thể khác. Khi vật thể dẫn điện hoặc cách điện tương tác với các trường này, nó làm thay đổi điện dung của cảm biến điện dung, như đã thấy trong hình 1

và 2. Sự thay đổi trong điện dung này sau đó có thể được phát hiện thông qua mạch điện và được sử dụng để điều chỉnh tín hiệu đầu ra. Cảm biến điện dung có thể phát hiện sự hiện diện, vị trí và loại vật liệu dẫn điện hoặc cách điện tương tác với các trường điện của chúng. Khi nhiều bộ cảm biến điện dung được kết nối trong một mảng, chúng cũng có thể được sử dụng để phát hiện chuyển động của một vật thể dẫn điện hoặc điện môi. Hiệu ứng này phổ biến nhất được thấy trong các miếng đệm cảm ứng điện dung, chẳng hạn như trên các sản phẩm phổ biến như iPod Touch của Apple.

Điện trường được tạo ra bằng cách tác dụng một thế xoay chiều (AC) lên một trong các dây dẫn có dạng băng ghi cảm biến. Một cảm biến nút điện hình tròn đòi hỏi chỉ có hai dây dẫn, không bao giờ kết nối vật lý nhưng được ngăn cách bởi một khoảng nhỏ và được tùy chỉnh hình dạng. Tùy thuộc vào các ứng dụng của cảm biến, các băng ghi cảm biến có thể được tạo ra với một loạt các kích cỡ và hình dạng khác nhau. Cách


bố trí của các băng ghi thường được thiết kế để tối đa hóa trường biên trên một diện tích nhất định. Băng ghi, cùng với các vật liệu xung quanh chúng, cũng tạo thành điện dung cơ bản của hệ thống, thường là dọc theo thứ tự 2 - 20 (pF) về độ lớn. Điện dung cơ bản cần được tối thiểu hóa khi có thể, do sự thay đổi trong điện dung xuất phát từ trường biên thường là ít hơn 0,5 pF và phát hiện dễ dàng nhất khi giá trị điện dung thay đổi gần với giá trị cơ sở.

Ý tưởng sử dụng điện dung cảm ứng để phát hiện mưa trên kính chắn gió không phải là hoàn toàn mới, như đã thấy trong United States Patent US6094981 và trong một số thiết bị khác. Tuy nhiên, những hạn chế kỹ thuật phần lớn đã cản trở các thiết kế trở nên khả thi về mặt thương mại, với những tiến bộ trong các mạch tích hợp hiện đại trong thập kỷ qua, vấn đề này có thể tránh được theo các thiết kế phù hợp.

HATCI trước đó đã được ký hợp đồng với Enterprise Electronics để thiết kế một cảm biến điện dung cho ứng dụng

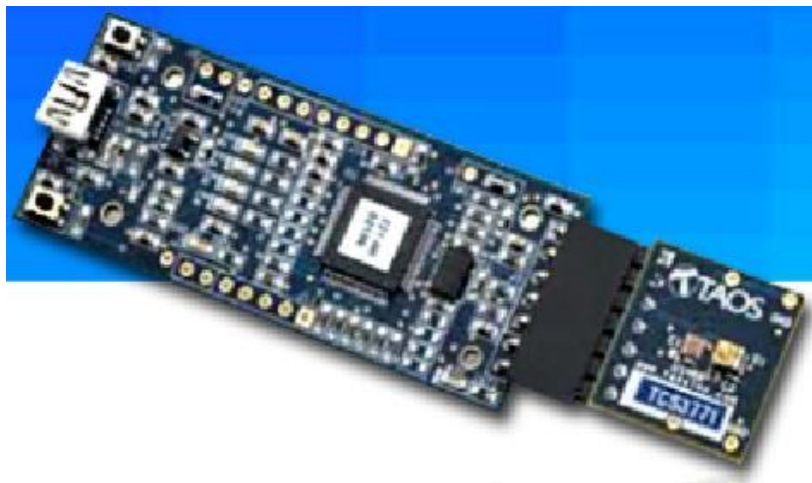
này, nhưng dự án đã tạm dừng. PREH của Đức đã tạo ra một thiết bị đa chức năng chính xác trong đó bao gồm một bộ cảm biến mưa điện dung, nhưng cũng bao gồm các tính năng khác như cảm biến nhiệt độ và độ ẩm. Những tính năng bổ sung được coi là không cần thiết cho các loại xe Hyundai và tổng chi phí của hệ thống là quá tốn kém để thay thế các thiết kế quang học. Sau đó các nhóm nghiên cứu đã phát triển một hệ thống cảm biến mưa điện dung đơn nhất vừa đáng tin cậy mà giá cả lại phải chăng. Không giống như thiết kế từ PREH, cảm biến này là một đơn vị nhỏ gọn chỉ dành riêng cho nhiệm vụ phát hiện nước mưa trên kính chắn gió và kiểm soát cần gạt nước cho phù hợp. Điều này cho phép thiết kế chỉ chứa vài bộ phận, chiếm một khối lượng nhỏ, và thực hiện công việc của mình rất tốt. Nó rẻ hơn đáng kể so với các cảm biến quang học hiện nay, với giá khoảng 11,40 Đô la cho mỗi thiết bị, giảm 18 Đô la so với các cảm biến quang học. Nó gắn vào bên trong của kính chắn gió trong cùng một vị trí với cảm biến quang học, nhưng đã có khối lượng nhỏ

hơn ngay từ các sản phẩm ban đầu và còn có thể được cải thiện hơn nữa nếu cần đối với các mẫu sản phẩm dùng cho mục đích thẩm mỹ. Quan trọng nhất, cảm biến mới sử dụng các bộ chuyển đổi điện dung - số 24 bit có độ chính xác cao và vi điều khiển on-board cho phép độ chính xác cực cao và ngăn chặn các lỗi tích cực, cải thiện độ tin cậy của thiết bị. Những cải thiện về chi phí và chức năng sẽ cho phép Hyundai tích hợp sản phẩm vào xe nhiều hơn trong tương lai, tiếp tục nâng cao độ an toàn của phương tiện trong kỷ nguyên hiện đại.



Cảm biến màu với bộ lọc
hồng ngoại (IR) gắn trên
chip

Bài báo giới thiệu về hai họ cảm biến TCS3x71 và TCS3x72 của hãng TAOS vừa mới công bố. Trong tương lai, các cảm biến này có thể được sử dụng nhiều trong các thiết bị điều khiển thông minh. Họ cảm biến TCS3x71 và TCS3x72 có các chức năng cảm biến tiệm cận, cảm biến màu sắc và mở rộng chức năng tối ưu hóa, độ chính xác cao nhất và thiết kế linh hoạt.



TAOS công bố họ cảm biến màu RGB, tiệm cận TCS3x71 và TCS3x72 thuộc loại cảm biến kỹ thuật số và khi kết hợp với LED hồng ngoại, khoảng cách phát hiện rộng hơn trong các điều kiện ánh sáng thông thường. Họ cảm biến TCS3x72 là

cảm biến màu đầu tiên của ngành công nghiệp với một bộ lọc tích hợp hồng ngoại trên chip và cảm ứng màu độ chính xác cao loại bỏ các lỗi do các thành phần quang phổ hồng ngoại trong nguồn ánh sáng. Bộ lọc IR trên chip cho phép các thiết bị cảm ứng ánh sáng môi trường xung quanh (ALS). Thiết bị ALS thường được sử dụng trong các màn hình hiển thị như điện thoại thông minh, máy tính bảng, HDTV, máy tính xách tay, máy tính để bàn và màn hình cho phép điều khiển tự động độ sáng đèn nền dựa trên điều kiện ánh sáng để xem tối ưu.


Khả năng cảm nhận màu sắc chính xác và đáng tin cậy là rất quan trọng trong nhiều ứng dụng khác nhau cho các ngành công nghiệp. Các họ cảm biến TCS3x71 và TCS3x72 cung cấp các giải pháp chi phí hiệu quả và công suất thấp đối với việc đo lường, phân biệt và xác định màu trong các ứng dụng rộng rãi như điều chỉnh màu trong máy in, các hệ thống chuẩn đoán y tế di động, đồ chơi và trò chơi. Đối với các cảm

biến màu sắc trong môi trường kín, không có nguồn ánh sáng hồng ngoại, các ứng dụng của họ TCS3x71 bao gồm điều chỉnh phản hồi màu sắc giúp kiểm soát nguồn sáng trong trạng thái rắn (SSL) và hiển thị đèn nền LED màu.

Ông Darrell Benke, Giám đốc marketing cho biết: “Với việc giới thiệu bộ cảm biến màu đầu tiên trên thế giới, tích hợp bộ lọc hồng ngoại trên chip và tính năng phát hiện gần, TAOS mở rộng ra các công nghiệp hàng đầu trong công nghiệp cảm biến ánh sáng”.

Sự kết hợp tính năng cảm biến màu sắc và tiệm cận trong họ cảm biến TCS3771 và TCS3772 được ứng dụng trong điện thoại thông minh dựa trên công nghệ OLED để xác định nhiệt độ màu sắc của ánh sáng môi trường xung quanh, đưa ra chất lượng hình ảnh hiển thị tối ưu và cung cấp điều khiển màn hình cảm ứng. Các thiết bị này cũng có thể sử dụng để tạo ra các sản phẩm thông minh, chẳng hạn như đồ dùng gia đình, cảm nhận màu sắc và sự hiện diện của người sử dụng.

Các ứng dụng cho ti vi hoặc các màn hình hiển thị nhờ ba khả năng trong các thiết bị này: cảm biến ánh sáng môi trường xung quanh để điều khiển đèn nền tự động giống như một nút ảo hoặc phát hiện người xem; và cảm biến nhiệt độ màu sắc bên ngoài để điều chỉnh bảng gamma, được sử dụng để hiển thị nội dung cho chất lượng hình ảnh tối ưu.



Cảm biến màu; tương phản
& huỳnh quang

Khi nhu cầu về sản phẩm ngày càng tăng thì yêu cầu đặt ra các quy trình điều khiển tự động là phải có khả năng cung cấp những sản phẩm, linh kiện với giá cả ngày càng thấp và luôn phải giữ được chất lượng cao hơn. Một trong những yếu tố đóng góp trong việc làm tăng năng suất sản xuất là hệ thống cảm biến gắn trong dây chuyền để đánh giá các thông số, đặc điểm của sản phẩm ở tốc độ rất cao (tần số lên tới 100 sản phẩm/giây).

Rõ ràng có rất nhiều loại cảm biến bao gồm siêu âm, quang điện, kiểu tụ, kiểu cảm ứng. Trong bài này chúng tôi muốn đề cập đến cảm biến quang điện thông qua đó độc giả sẽ có những căn cứ nhất định để lựa chọn chúng cho phù hợp ứng dụng.

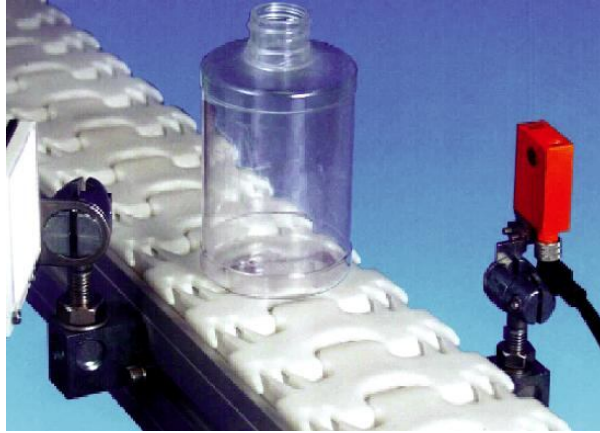
Nguyên lý hoạt

động của cảm biến

quang điện

Chức năng cơ bản

của cảm biến quang



điện là đáp ứng với những thay đổi của ánh sáng tạo ra bởi hoặc là đặc tuyến của một vật thể thông qua đó tạo ra một tín hiệu điện hoặc tín hiệu tương tự có thể ghép nối với thiết bị bên ngoài hoặc cho một quy trình điều khiển nào đó.

Một cách tiêu biểu, cảm biến được thiết lập sao cho có sự sai khác giữa các điều kiện hoặc đặc tuyến được thể hiện thông qua việc phát hiện màu hoặc phân đánh dấu trên một nhãn hoặc là sự có mặt/không có mặt của một vật nào đó dính trên nhãn. Với những cảm biến hiện đại hơn, như cảm biến màu đáp ứng không chỉ với sự thay đổi với ánh sáng do đối tượng gây ra mà còn đánh giá màu sắc trong ánh sáng (phản xạ hoặc tới), cho phép nhận dạng nhiều màu một lúc.

Mọi cảm biến quang điện đều có trường nhận diện hữu hạn

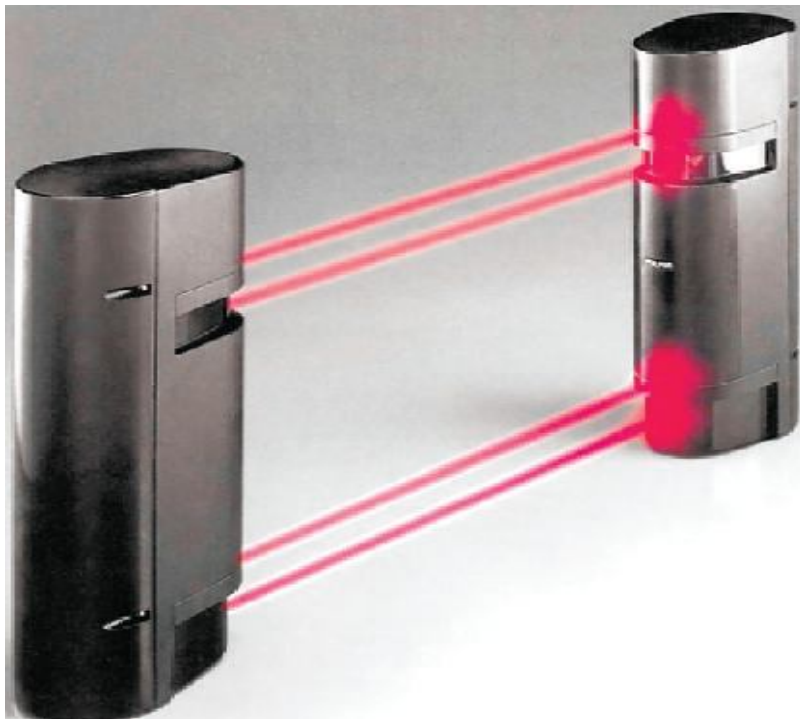
(FOV) được xác định bởi điểm sáng (khi sản xuất). Ví dụ, một cảm biến quang điện không thể phát hiện một dấu 1 cm² đặt ngẫu nhiên trong bề mặt 100 cm² nếu không đưa điểm sáng tới đó. Để có được kết quả tốt nhất, nên tìm ra một khoảng cách phù hợp, cố định ở khoảng cách đó và dịch chuyển điểm sáng trên diện tích đó.

Gần như mọi cảm biến quang điện điều chế nguồn sáng của chúng để tránh tia sáng môi trường làm ảnh hưởng đến đến kết quả đo đạc. Kỹ thuật này liên quan tới việc đo lường tín hiệu với nguồn sáng lúc bật, lúc tắt, sau đó tính toán sự sai khác về tín hiệu. Kết quả là một mức tín hiệu được gán thuộc tính một cách đặc biệt với nguồn sáng của cảm biến (điều này giống như việc người ta đo phổ, lúc phân tích kết quả trừ đi phần phổ nền để được kết quả tốt hơn).

Cân nhắc dùng lệnh cho cảm biến

Lệnh cho cảm biến liên quan tới việc lựa chọn đúng chủng loại cảm biến cho từng công việc, lắp đặt chúng, và đánh giá chúng. Bên cạnh tiêu chí lựa chọn mang tính kỹ thuật, có thể

chúng ta cần cân nhắc những chức năng có thể “dạy” cho cảm biến. Điều này cho phép người vận hành huấn luyện cảm biến điều kiện QUA hặc SAI bằng cách đặt phần “TỐT” của cảm biến nằm trong vùng FOV hiệu dụng, nhấn một phím trên cảm biến, đưa phần “XẤU” của cảm biến nằm trong vùng FOV hiệu dụng, rồi lại nhấn một phím trên cảm biến. Cảm biến sẽ đánh giá hai điều kiện đặt thiên áp vào trong bộ nhớ.




Cấu hình như thế này thường được dùng trong những dây chuyền sản xuất

hàng loạt

Kỹ thuật này phù hợp trong những ứng dụng mà giữa phần “TỐT” và “XẤU” là tương đối rõ ràng, với những ứng dụng khác nơi không có sự phân biệt rõ rệt giữa các phần để cảm nhận thì không nên áp dụng. Trong trường hợp như thế, kỹ thuật áp dụng thành công giống như khi cảm biến cung cấp cho người sử dụng những phản hồi khả kiến (nhìn thấy được), cho phép người sử dụng đặt thiên áp vào bộ nhớ của hệ thống điều khiển.

Những cảm biến đời mới cho phản hồi khả kiến tốt thông qua việc hiển thị độ mạnh tín hiệu. Phản hồi khả kiến giúp việc thiết lập, đánh giá bằng chỉ thị độ mạnh yếu của tín hiệu cho người vận hành, cho phép anh ta xác định được vị trí tối ưu, trong khoảng FOV hiệu dụng của cảm biến làm tăng độ tin cậy của sản phẩm. Tính năng này cũng rất có giá trị hỗ trợ sửa lỗi trong những trường hợp cần thiết.

Ở phần sau của bài này chúng tôi sẽ mạn đàm những kỹ thuật dùng màu, độ tương phản và huỳnh quang trong những ứng dụng khác nhau.



Cảm biến nhiệt độ và cảm
biến dòng trong đánh giá
hiệu quả tiết kiệm năng
lượng

Cảm biến nhiệt độ và cảm biến dòng được Tạp chí Tự động hóa Ngày nay đăng tải trong nhiều số trong đó mô tả kỹ lưỡng nguyên lý hoạt động, và ứng dụng. Trong số này chúng tôi muốn mang tới cho bạn đọc một ứng dụng rất dân dụng của hai loại cảm biến này trong đánh giá tiết kiệm năng lượng của thiết bị đun nước nóng dùng năng lượng mặt trời. Chúng ta luôn khẳng định sử dụng năng lượng mặt trời (NLMT) để đun nước nóng (chủ yếu cho sinh hoạt gia đình) là tiết kiệm điện năng, đem lại các lợi ích về kinh tế và môi trường. Tuy nhiên, chưa có một công trình thực nghiệm nào (ở Việt Nam) đo đạc, đánh giá hiệu quả thực tế của các lợi ích đó. Các số liệu về tiết kiệm năng lượng, kinh tế của thiết bị nước nóng NLMT hiện mới chỉ là các con số ước tính “lý thuyết”, độ tin cậy không cao. Để lượng hóa hiệu quả sử dụng năng lượng khi dùng các loại bình nước nóng. Các kỹ sư thuộc Công ty CP Năng lượng Tái tạo và Môi trường Bách

Khoa đã triển khai nghiên cứu này qua việc sử dụng các loại cảm biến nhiệt độ và cảm biến dòng đơn giản.

Các thông số cần đo đạc và thu thập trong đánh giá hiệu quả tiết kiệm năng

lượng bao gồm:

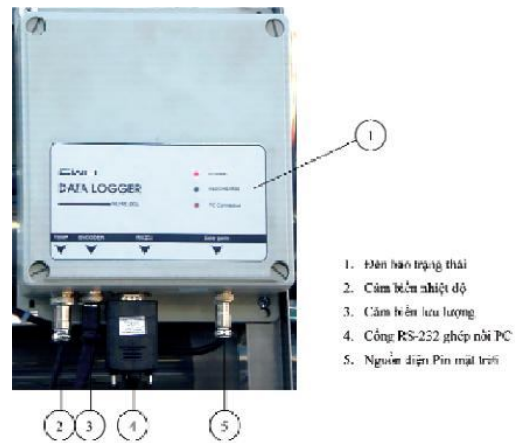
* Nhiệt độ nước lạnh vào và nước nóng ra

* Nhiệt độ môi trường

* Lưu lượng và khối lượng nước sử dụng hàng ngày

* Thời gian sử dụng nước nóng hàng ngày

* Bức xạ mặt trời



Hình 1: Cấu tạo bên ngoài và các cổng tín hiệu của bộ thu thập số liệu tự động

Các thông số trên cần được đo đạc và lưu trữ tự động với khoảng cách giữa các điểm đo là 05 phút (có thể điều chỉnh và đặt chương trình được).

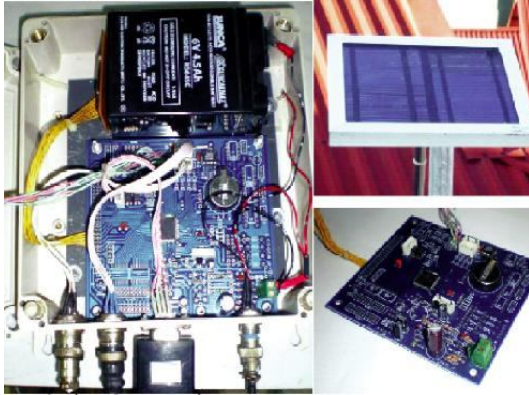
Bộ đo ghi tự động số liệu SWH Data logger

Thiết bị đo SWH Data logger (Solar hot Water Heater Data Logger) cần đáp ứng được các yêu cầu đặt ra đã nói trên.

Thiết bị này rất gọn nhẹ, hoạt động tự động, tin cậy và cần được nuôi bởi một nguồn nuôi độc lập, không liên quan đến nguồn điện của các hộ sử dụng (vì nguồn điện lưới không đảm bảo liên tục). Trong thiết kế nguồn nuôi sử dụng 01 ắc quy 6V-2Ah và được nạp liên tục từ Pin mặt trời tinh thể Si 9V-2W thông qua mạch nạp gắn sẵn trong bộ mạch chính của SWH Data logger, hình 1.

Lưu lượng của dòng nước lối vào/lối ra và nhiệt độ nước trước và sau khi được cấp quang năng từ mặt trời sẽ được lưu lại tự động thông qua cảm biến lưu lượng và cảm biến nhiệt.

Sau đó dữ liệu sẽ được lưu trong nguồn bộ DataLogger đi kèm.



Hình 2: Cấu tạo bên trong, bo mạch chính và nguồn nuôi của bộ thu thập số liệu tự động



Hình 3: Hệ đo và thu thập số liệu sau khi lắp đặt

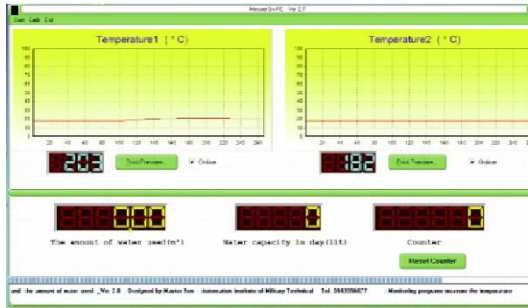
Hình 2 mô tả thành phần chính của bộ đo như nguồn nuôi (ắc qui và pin mặt trời), mạch đo cũng như các “jắc” nối. Trong đó bộ SWH Data logger sử dụng nguồn điện áp: 5VDC; công suất tiêu thụ ở mức 0.5W; hệ tích hợp thẻ nhớ 2Gb; bộ chuyển đổi ADC 10bit với kích thước ngang một cuốn sách và trọng lượng vồn vẹn 0.5 kg. Hình 3 là hình ảnh ghép nối

SWH Data logger với thiết bị nước nóng năng lượng mặt trời của một hộ đang sử dụng.

SWH Data logger hoạt động hoàn toàn tự động, mọi cài đặt chỉ thực hiện 1 lần từ máy tính qua cổng RS 232.

Nguồn nuôi: SWH Data logger được nuôi bằng 01 ắc quy 6V-2Ah và được nạp liên tục từ Pin mặt trời 9V-2W thông qua mạch nạp gắn sẵn trong bo mạch chính của SWH Data logger

Trong công trình này số liệu được đọc và hiển thị liên tục trên máy tính (hình4). Số liệu thu thập được lưu vào thẻ nhớ có dung lượng 2Gb dưới dạng file excel (hình 5), thời gian lưu trữ được thực hiện trong 12 tháng để đảm bảo tính thống kê của phép điều tra. SWH Data Logger được thiết kế và đóng gói để có thể hoạt động ngoài trời lâu dài.



Hình 4: Giao diện kết nối với máy vi tính của SWH Data logger

| time | Date & Month | T1[°C] | T2[°C] | Water capacity in day(lit) | The amount of water used[m³] |
|------|---------------|--------|--------|----------------------------|------------------------------|
| 2 | 5:16 0/8/2010 | 31.8 | 28 | 0 | |
| 4 | 5:21 0/8/2010 | 32.5 | 28 | 0 | |
| 4 | 5:25 0/8/2010 | 32.8 | 28 | 0 | |
| 5 | 5:31 0/8/2010 | 32.9 | 28 | 0 | |
| 6 | 5:36 0/8/2010 | 33 | 28 | 0 | |
| 7 | 5:41 0/8/2010 | 33.1 | 28 | 0 | |
| 8 | 5:45 0/8/2010 | 33 | 28 | 0 | |
| 9 | 5:51 0/8/2010 | 32.9 | 28 | 0 | |
| 10 | 5:55 0/8/2010 | 32.7 | 28 | 0 | |
| 11 | 6:01 0/8/2010 | 31.4 | 28 | 1 | |

Hình 5: Kết quả đo được lưu lại dưới dạng file excel

Phương thức lưu trữ số liệu

Các số liệu đo tự động hàng ngày được lưu trữ vào thẻ nhớ và được thu thập 03 tháng 1 lần. Qua máy tính các số liệu được xử lý thành các bộ số liệu dạng nguyên thủy, trung bình ngày, trung bình tháng và trung bình ngày của nhiều ngày, nhiều tháng. Các số liệu được biểu diễn dưới dạng file excel và đồ thị.

Kỹ sư của Công ty RERC đã lựa chọn và lắp đặt 05 hệ TBNNMT phục vụ thí nghiệm này. Trong đó có 04 thiết bị là tấm-ống phẳng và 01 thiết bị dùng ống thủy tinh chân

không, hình 6 (a,b). Diện tích các thiết bị, dung tích các bình chứa nước nóng, thời gian thử nghiệm từ tháng 7 năm 2010 đến 30/11/2010 như được cho trong bảng 1.

Mỗi TBNNMT thí nghiệm trên được lắp một Bộ đo tự động SWH Data Logger đã mô tả ở trên.

Với thời gian đo từ tháng 2/7/2010 đến 1/12/2010 và với số điểm đo: 5 phút đo 1 lần (một ngày đo 17.280 số liệu) trong nhiều ngày và nhiều tháng ta thu được giá trị trung bình của nhiệt độ nước lạnh vào TBNNMT và nhiệt độ nước nóng lấy ra sử dụng hàng ngày đối với các hộ thí nghiệm được cho trong bảng 2. Theo đó, ta thấy nhiệt độ nước lạnh vào T2 trung bình vào khoảng 25oC còn nhiệt độ trung bình của nước nóng sử dụng T1 khoảng 48,7oC, nhiệt độ này là giá trị đạt được ở mùa nóng. Năng lượng cần để đun lượng nước nóng được tính theo công thức:

$$Q = mC_p (T_1 - T_2)$$

Trong đó m = lượng nước sử dụng, kg; C_p = nhiệt dung đẳng áp của nước ở 25°C, $C_p = 4,180 \text{ kJ/kg.độ}$; T_2 và T_1 là nhiệt độ nước lạnh vào và nước nóng lấy ra, °C. Qui đổi: $1 \text{ kJ} = 2,788 \text{ kWh}$.

| T | Diện tích bộ thu (m^2) | Dung tích bình chứa, loại TB | Hộ thí nghiệm, địa chỉ |
|---|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| | 1,5 m^2 | 150 l, tấm-ống | 74 Trần Hưng Đạo, HN (H1) |
| | 2 m^2 | 200 l, tấm-ống | Tam Chinh, Mai Động(H2) |
| | 1,5 m^2 | 150 l, tấm-ống | Đại Từ, Giáp Bát (H3) |
| | 1,6 m^2 | 150 l, tấm-ống | Lương Thế Vinh, T.Xuân (H4) |
| | 1,6 m^2 | 120 l, ống thủy tinh chân không | Trung tâm NLM (H5) |

Bảng 1- Các hệ thiết bị nước nóng mặt trời thí nghiệm

| T | Hộ sử dụng | Nhiệt độ nước lạnh vào (°C) | Nhiệt độ nước nóng ra (°C) | Lượng nước sử dụng (lít/ngày) | Nhiệt lượng tiết kiệm tính ra kWh/ngày (°) |
|---|-------------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------|--|
| 1 | H1 (04 người) | 25,7 | 46,7 | 88 | 2.1536 |
| 2 | H2 (04 người) | 25.1 | 46.5 | 86 | 2.1447 |
| 3 | H3 (05 người) | 25.0 | 47.1 | 74 | 1.9059 |
| 4 | H4 (06 người) | 25.2 | 47.2 | 85 | 2.1793 |
| 5 | H5 | 25.2 | 55.8 | 63 | 2.2466 |
| | Trung bình | 25.24 | 48.66 | 79.2 | 2.1260 |

Bảng 2- Nhiệt độ trung bình nước vào và ra, lượng nước nóng sử dụng trung bình hàng ngày và lượng năng lượng tiết kiệm của các hộ thí nghiệm

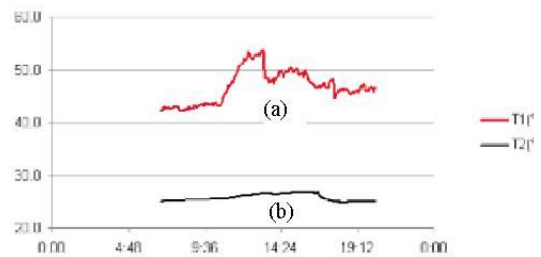
Lượng nước nóng sử dụng, thời gian sử dụng nước nóng

Cột thứ 5 và thứ 6 bảng 2 cho lượng nước và lượng nhiệt năng cần để cấp nước nóng của các hộ thí nghiệm. Do lấy trung bình nhiều ngày trong các tháng đo nên ta thấy các hộ sử dụng nước nóng không khác nhau nhiều. Giá trị trung bình của 5 hộ là 79,2 kg/ngày và 2,126 kWh/ngày.

Đồ thị sự thay đổi nhiệt độ nước và lượng nước sử dụng được chỉ ra trong các hình 7, 8, 9, 10 và 11 dưới đây, trong đó đồ thị trên (hình a) là nhiệt độ nước lạnh vào (T_2) và nhiệt độ nước nóng ra (T_1); đồ thị dưới (hình b) cho thấy lượng nước nóng và thời gian sử dụng trong ngày của các hộ thí nghiệm.



Hình 6: a (bên trái)
TBNNMT tấm-ống và b
(phải) TBNNMT ống



Hình 7 a và b – dữ liệu
thu thập từ hộ H.1

thủy tinh chân không

Từ số liệu thu được, chúng tôi có những nhận xét sau:

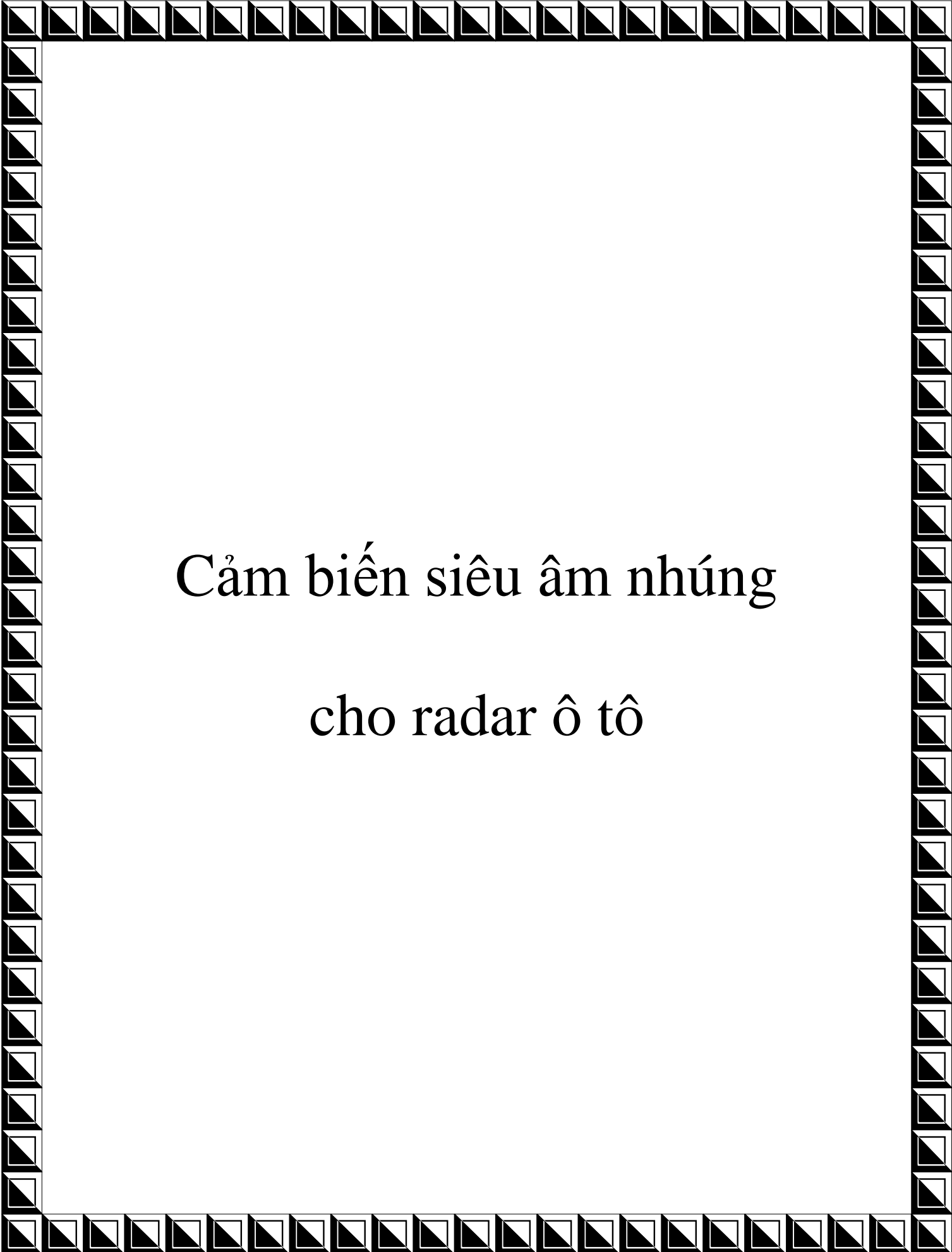
Năng lượng tiết kiệm được đối với các hộ thí nghiệm khác nhau là khác nhau và nằm trong khoảng từ 1,9 đến 2,25 kWh/h/ngày. Giá trị trung bình là 2.126 kWh/hộ/ngày. Từ đó tính được điện năng tiết kiệm chưa tính hiệu suất thiết bị đun điện là:

$$E = 2.126 \text{ kWh/hộ/ngày} \times 365 \text{ ngày/năm} = 776 \text{ kWh/hộ/năm.}$$

Nếu giả thiết hiệu suất thiết bị đun điện khoảng 87% thì lượng điện năng thực tiết kiệm được là 892 kWh/hộ/năm.

Vấn đề mà chúng tôi đặt ra ở đây không chỉ nằm ở lợi ích kinh tế đem lại do sử dụng bình nước nóng. Việc tiết kiệm gần 1.000 kWh/hộ/năm sẽ góp phần dễ dàng điều tiết nguồn năng lượng trên cả lưới điện Quốc gia. Lượng CO₂ giảm thải ra môi trường tương đương $1.000 \times 0,6 \text{ kg} = 0,6 \text{ tấn/hộ/năm}$ là một con số rất đáng kể góp phần vào việc làm giảm hiệu ứng nhà kính.

Chúng tôi xin trân trọng cảm ơn sự hợp tác của các kỹ sư
thuộc công ty cổ phần Năng lượng tái tạo và Môi trường
Bách Khoa (RERC) đã hỗ trợ chúng tôi hoàn thành bài phân
tích này.



Cảm biến siêu âm nhúng
cho radar ô tô

Một phương pháp lắp ráp mới cho các radar tầm xa trên ô tô có thể cho phép áp dụng công nghệ này rộng rãi hơn.



Trong thập kỷ qua, tính đa dạng và hữu ích của các hệ thống cảm biến lắp sẵn trên ô tô ngày càng tăng. Thông thường, những hệ thống này được cung cấp như tùy chọn trên những chiếc xe ô tô cao cấp, thường là từ các nhà sản xuất châu Âu. Có các cảm biến siêu âm để đo khoảng cách trong cuộc diển tập như đỗ xe song song và cũng có hệ thống video để quan sát vào ban đêm. Có thể phân loại các hệ thống cảm biến khác nhau thành các nhóm sau: thiết bị tăng cường an toàn,

thiết bị thuận tiện hoặc một thiết bị kết hợp cả hai tính năng này.

Cũng như các loại cảm biến khác, radar ô tô hiện đã có trên những chiếc xe cao cấp. Radar ô tô có giá trị an toàn cao nhờ rất nhạy khi phát hiện và định vị các phương tiện khác, đặc biệt khi đang đi với tốc độ như trên đường cao tốc và được gọi là radar tầm xa là bởi vì có thể quan sát được vật cản phía trước trong phạm vi 200-300m. Radar tầm xa đã được kết hợp với điều khiển hành trình của xe để tạo ra cái được gọi là điều khiển hành trình thích nghi.

Phương thức hoạt động: Giả sử bạn đang lái xe với tốc độ 80 dặm/giờ trên làn đường nhanh tại đường cao tốc liên bang và đang sử dụng điều khiển hành trình. Chiếc xe phía trước của bạn, cũng đang chạy trên làn đường nhanh, nhưng chỉ với tốc độ 75 dặm/giờ. Radar tầm xa sẽ nhận ra chiếc xe đó, ghi lại vị trí, tốc độ, trao đổi thông tin với bộ điều khiển hành trình của bạn để giảm tốc độ của bạn xuống 75 dặm/giờ và giữ

khoảng cách an toàn giữa 2 xe. Nếu chiếc xe phía trước tăng tốc lên đến 80 dặm/giờ hoặc hơn, hoặc nếu nó di chuyển sang phải, bộ điều khiển hành trình thích nghi sẽ tăng tốc độ của bạn quay lại 80 dặm/giờ. Tuy nhiên, tại bất kỳ tốc độ nào, radar tầm xa có thể làm việc để duy trì một khoảng cách an toàn giữa xe của bạn và chiếc xe phía trước, do đó giúp tránh va chạm phía sau.

Vì radar tầm xa trên ô tô có giá trị cao về mặt an toàn, nên sẽ có ích khi mở rộng sử dụng các radar này vượt xa những chiếc ô tô đắt tiền tới những model ít tốn kém hơn. Thật không may, việc mua và lắp ráp các thành phần cần thiết để thực hiện một hệ thống radar ô tô vốn khá tốn kém.

Một vài năm trước Fraunhofer Institute IZM, trung tâm nghiên cứu của Đức, nơi đưa rất nhiều ý tưởng khả thi vào thực tế sản xuất, đã tìm ra một phương thức để giảm bớt chi phí của các hệ thống này. Các hệ thống radar ô tô thường bao gồm các thành phần được gắn vào một bảng mạch in (PCB). Các nhà nghiên cứu tại Fraunhofer thấy trước được rằng có

thể giảm chi phí bằng cách sử dụng phương pháp lắp ráp là đặt các thành phần vào bên trong bản mạch in. Sau đó, chính phủ Đức cấp kinh phí cho một liên doanh gồm: hãng sản xuất các bộ phận ô tô Bosch, hãng sản xuất bản mạch in Wuerth Elektronik và Fraunhofer Institute IZM.

Lợi ích của radar ô tô tầm xa, với giá thành khiêm tốn sẽ vượt xa tác dụng bảo vệ lái xe và hành khách trong một chiếc BMW cao cấp đang “bay” trên xa lộ với tốc độ cao. Ở mức độ trầm trọng hơn, hầu hết các tai nạn xe tải ở Đức là do va chạm từ phía sau – gây ra khi người lái xe tải không thể dừng lại đúng lúc – các vụ va chạm thường xảy ra với tốc độ 10 đến 30 km/h. Đa số các vụ tai nạn này có thể được ngăn chặn nếu nước Đức bắt buộc sử dụng radar tầm xa trên tất cả xe tải. Những luật định như vậy ngày nay chưa có, nhưng nếu giám đáng kể giá thành của các hệ thống radar tầm xa sẽ làm cho ý tưởng này trở nên hấp dẫn hơn. Chẳng hạn, hiện nay BMW tính giá khoảng 1.800 € đối với bộ điều khiển hành trình thích nghi với khả năng “dừng-và-đi”. Do vậy, mục

đích chính của liên danh này là giảm chi phí sản xuất hệ thống radar tầm xa khoảng 30% để biến công nghệ này trở nên khả thi hơn để tích hợp trong những chiếc xe tầm trung.

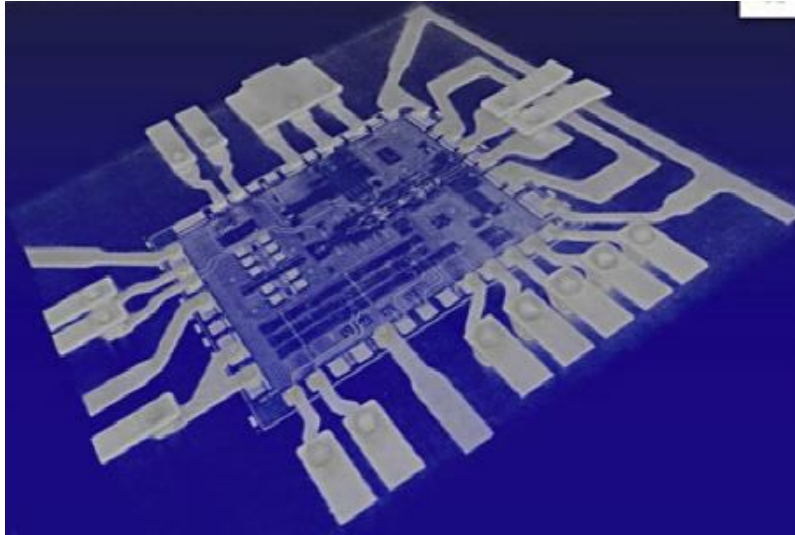
Hợp lý hóa quá trình lắp ráp

Các hệ thống điện tử được cài đặt trong xe ô tô thường phải trải qua quá trình phát triển nghiêm ngặt hơn so với các hệ thống dành cho ứng dụng khác. Môi trường của một chiếc ô tô buộc các thiết bị điện tử luôn phải chịu các biến đổi nhiệt độ vô cùng mạnh mẽ, khói độc hại, rung và sóc bất tận.

Trong điều kiện bình thường, giảm đi một phần nhỏ chi phí sản xuất một bản mạch in được tạo ra với các mạch điện tích hợp, điện trở, tụ điện, connector và tất cả các phần còn lại sẽ là một thách thức đáng kể.

Chúng ta có thể hiểu được một phần chi phí nếu chúng ta xem xét các bước liên quan trong việc áp dụng một vi mạch được bao bọc trong một vỏ nhựa (chip máy tính) cho một bản mạch in. Con chip này được loại bỏ khỏi ống nhựa hoặc băng mà nó đã được cung cấp trên đó, được nhắc ra bởi chân

không hoặc bằng nhíp, và đặt trên kem hàn trên bản mạch in. Sau đó, toàn bộ bản mạch được làm nóng lên khoảng 260°C để làm chảy que hàn sao cho các đầu kim loại dính bên ngoài vi mạch có thể tạo thành các connector dẫn điện với bản mạch. Sau khi làm mát, bản mạch được làm sạch và kiểm tra. Có rất nhiều bước xử lý tham gia vào quá trình này, để tránh nguy cơ vi mạch được bao bọc trong vỏ nhựa bị hỏng hóc. Viện Fraunhofer đã có lợi thế lớn trong việc thay đổi kịch bản trên. Công nghệ Chip trong Polymer của Viện cũng có cùng mục đích cơ bản như quy trình làm chảy mối hàn được mô tả ở trên – để kết nối chip silicon với các đơn vị hiển thị, bộ phận điều khiển, và các bộ phận khác của hệ thống, trong đó con chip là một bộ phận. Tuy nhiên, cách tiếp cận này rất khác.



Hình 1. Hình chụp cắt lớp bằng tia X của các chip VCO nhúng, được nối qua 2 lớp kim loại.

Chip trong Polymer

Chip trong Polymer bắt đầu với một chất nền rất mỏng, mỏng hơn nhiều so với một bản mạch in điển hình. Chất nền có thể là FR4 (sợi thủy tinh epoxy laminate) hoặc đồng. Chất được nhúng thường là chip silicon. Chip silicon, trước đây được làm mỏng với độ dày khoảng 50 μm , sẽ được gắn chắc vào chất nền và mặt hướng lên phía trên. Sau đó một lớp đồng bọc bằng nhựa thông sẽ được đặt trên cùng. Nhựa thông đàn hồi cho phù hợp với chiều cao của chip sao cho lớp đồng

phía trên cùng vẫn phẳng.

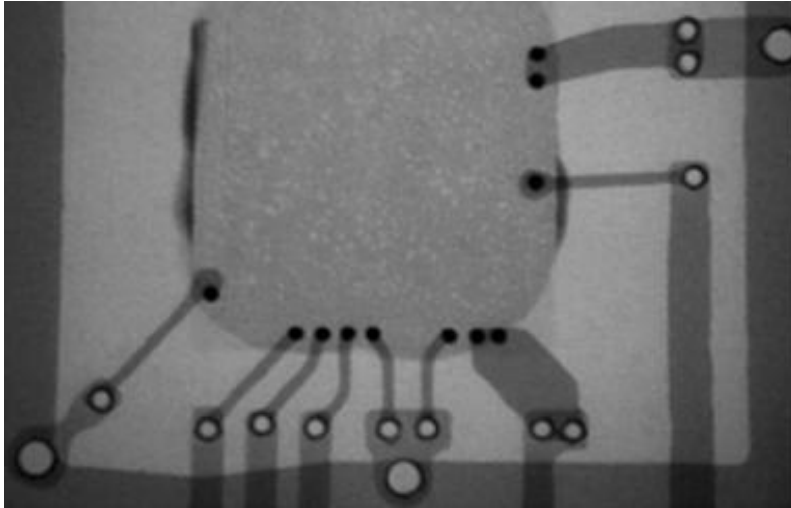
Khi nhựa thông đã được lưu hóa, tia laze sẽ khoan các lỗ xuống qua lớp đồng- nhựa thông tới các tấm tiếp xúc trên con chip. Các lỗ được mạ đồng, và lớp đồng trên cùng được khắc sao cho chỉ để lại một chút đồng để nối con chip với phần còn lại của hệ thống (Hình 1).

Nhóm nghiên cứu của viện Fraunhofer đã sử dụng cách tiếp cận “Chip trong Polymer” cùng với phương pháp thứ 2 gọi là Duomer Embedding. Trong phương pháp này, đầu tiên chip được gắn quay mặt xuống trên một băng đỡ (carrier tape).

Băng và chip được đặt trong một công cụ đúc ép chuyên, tại đó con chip được đổ khuôn lên phía trên bằng kỹ thuật đúc ép chuyên. Độ dày của hợp chất của khuôn phía trên mặt lưng của chip có thể kiểm soát được sao cho tất cả kết hợp chip-khuôn đúc có cùng độ dày, không phụ thuộc vào độ dày silicon. Để lắp ráp các hệ thống radar 77 GHz, tất cả từng IC radar đều được nhúng bằng quá trình Duomer vào một module được đúc khuôn (Hình 2), và Chip trong Polymer sau

đó đã được sử dụng để gắn module dày 1 mm này vào chất nền cốt lõi.

Bản thân chip radar là một mạch dao động điều khiển bằng điện áp (VCO) 77 GHz từ hỗn hợp của silíc và germani (SiGe), có kích thước 1,8 x 1,7 mm. VCO này cung cấp điện áp 5,5 và nhiệt độ hoạt động nằm trong khoảng -40°C đến 125°C . VCO thay thế mạch dao động Gunn; cả hai thiết bị có thể được điều chỉnh để dao động trong khoảng 70 đến 80 GHz, nhưng mạch dao động Gunn có kích thước lớn hơn chip này đến hàng trăm lần. Khi một diode, chẳng hạn như các diode trên VCO, bị phân cực, thông thường sẽ dẫn tới một đường cong hướng lên phía đi vào khu vực kháng trở dương. Ngược lại, Chip SiGe, lại đi qua một đường cong S, thay đổi giữa kháng trở âm (phần đi xuống của đường cong) và kháng trở dương đi lên. Sự thay đổi vào vùng âm chính là nguyên nhân gây ra dao động và làm phát ra các tín hiệu radar.



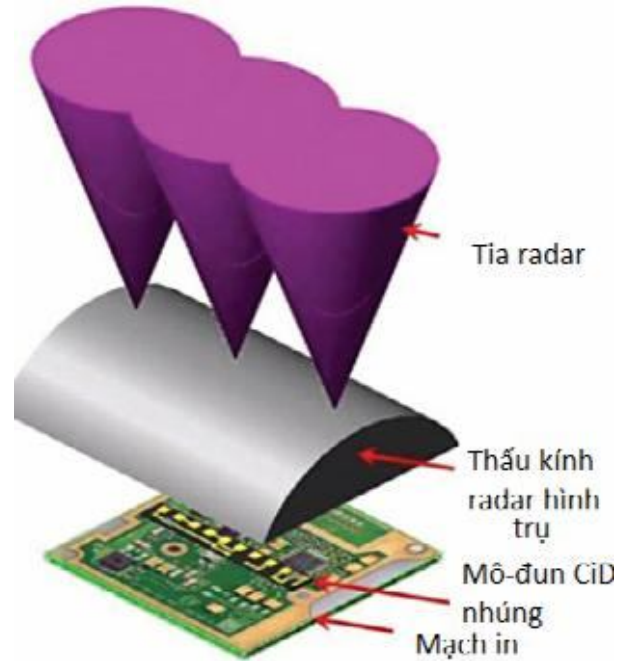
Hình 2. Hình chụp tia X của chip SiGe nhúng

Bằng cách loại bỏ một số bước trong quy trình và bằng cách thực hiện mà không cần dây, kết nối bằng dây và chất hàn, các nhà nghiên cứu của viện Fraunhofer đã hạ thấp được 30% chi phí của toàn bộ hệ thống radar như mong muốn. Bởi vì các tất cả IC của radar đều được nhúng ở một mức như nhau, nên có thể sử dụng các chuỗi ăng-ten bên trong IC để có được tia radar hẹp hơn. Tia radar rộng sẽ có độ phân giải không gian thấp hơn, do vậy có thể cho biết khoảng cách tới chướng ngại vật là bao xa, nhưng lại không đáng tin cậy để xác định vị trí từ trái qua phải của chướng ngại vật. Việc tạo

ra tia radar hẹp hơn đòi hỏi cần phát triển các thuật toán mới, được viết ra do các nhà khoa học tại trường đại học Stuttgart, còn việc thiết kế, bố trí các chuỗi anten như thế nào lại do các học giả tại Erlangen thực hiện. Kết quả là, radar với chùm tia hẹp sẽ quét về phía trước và sau và hiệu quả hơn khi xác định vị trí của đối tượng cũng như đánh giá kích thước của đối tượng để phân biệt, số đo các chiều của vật để phân biệt, Các kết quả radar quét chùm tia hẹp trở lại và ra và không một công việc tốt hơn về vị trí của một đối tượng và đánh giá kích thước của đối tượng để phân biệt, ví dụ, giữa một chiếc xe hơi và xe gắn máy.

**Module hoàn
chỉnh của hệ
thống**

Module hoàn chỉnh
với các IC radar đã
được nhúng (Hình
3) đã vượt qua các
cuộc kiểm tra về
điện và tuổi thọ,
đây là chuẩn mực

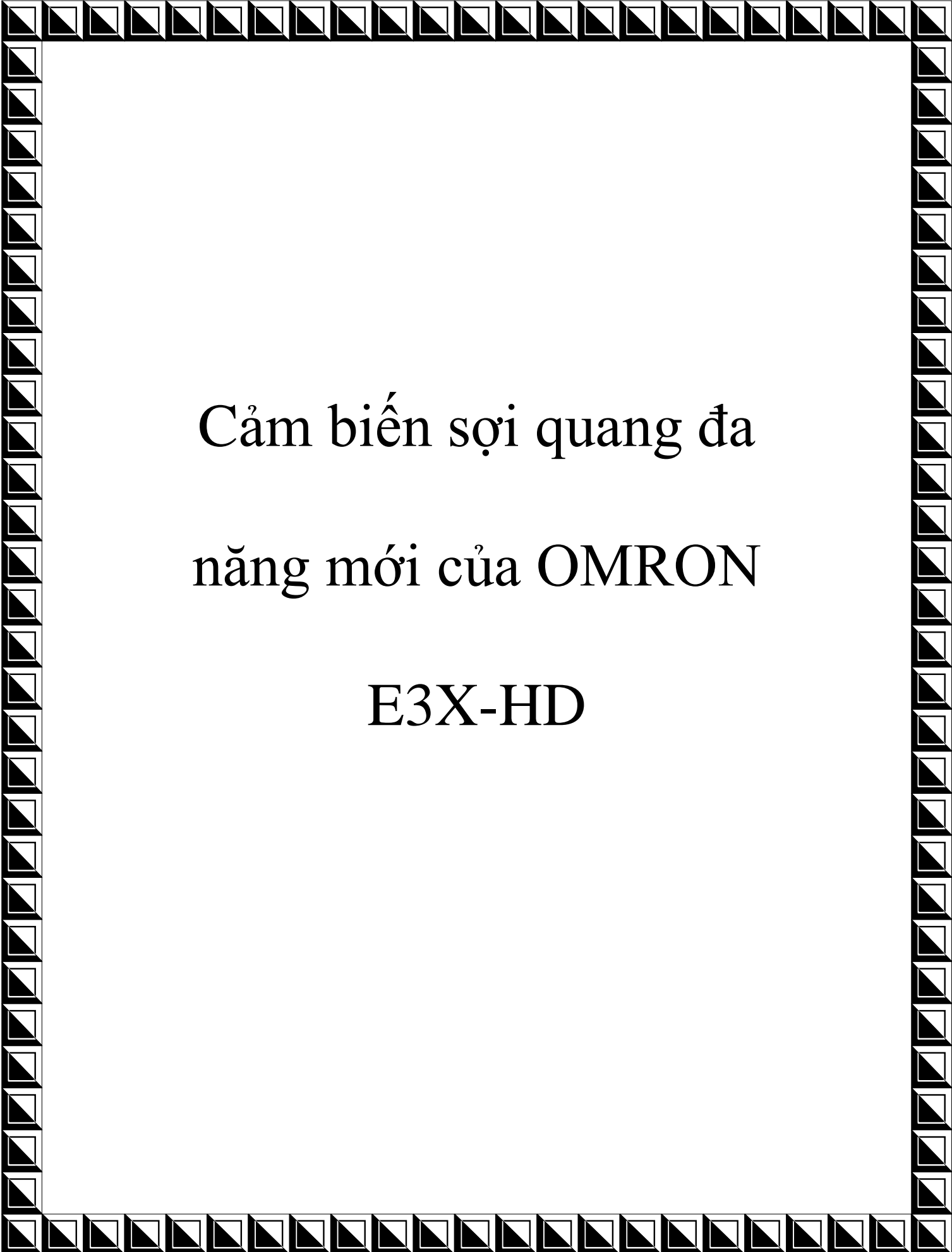


*Hình 3. Mô – đun hoàn chỉnh của
radar ô tô*

để đưa ra kết luận cho phát minh này. Mặc dù, một cuộc kiểm tra không cần thiết, đó là kiểm tra về khả năng chịu sốc, rung thường được tiến hành cho các hệ thống điện dành riêng cho các ứng dụng trong điều kiện khắc nghiệt. Công trình trước đó trong quá trình thực hiện chương trình phát triển “Chip trong Polymer” đã chỉ ra rằng các con chip được bảo vệ tốt đến nỗi không cần tiến hành thêm bất kỳ cuộc kiểm tra không cần thiết nào nữa. Quá trình nhúng và khớp

các vật liệu cho phù hợp với nhau để tạo ra hệ thống này đảm bảo sự chuyển dịch nhỏ nhất giữa các bộ phận với nhau khi bị rung hoặc va chạm cơ học và đảm bảo ứng suất chênh lệch nhỏ nhất trong các điều kiện chênh lệch nhiệt độ lớn.

Hệ thống radar với các con chip được nhúng như trên hiện nay vẫn chưa được lắp trong những chiếc ô tô mới, chủ yếu là do các thiết bị an toàn mới cần có thời gian để được chấp nhận từ từ. Tuy nhiên, dự kiến trong vòng từ hai đến ba năm nữa, chúng ta sẽ được thấy những chiếc xe đầu tiên có gắn thiết bị ưu việt này.v



Cảm biến sợi quang đa
năng mới của OMRON

E3X-HD

Là dòng cảm biến sợi quang mới nhất của Omron, với hai tiêu chí là khả năng phát hiện vật ổn định tin cậy chỉ với một nút nhấn cài đặt và thao tác hoạt động dễ dàng tiện lợi giảm tối đa thời gian, chi phí bảo trì.

Bằng cách sử dụng chức năng kiểm soát công suất thông minh dựa trên



phương pháp bù trừ cường độ LED phát và mức sáng tới (APC và DPC) giúp E3X-HD tối ưu hóa điều kiện phát hiện vật trong các trường hợp suy giảm cường độ sáng của đèn LED do sử dụng lâu ngày hoặc trong trường hợp tụt mức ánh sáng tới do bụi bẩn bám. Điều này sẽ giảm được thời gian và chi phí cho bảo trì, bảo dưỡng thiết bị. Với nút điều chỉnh thông minh “Smart tuning”, E3X-HD sẽ cài đặt tối ưu cường

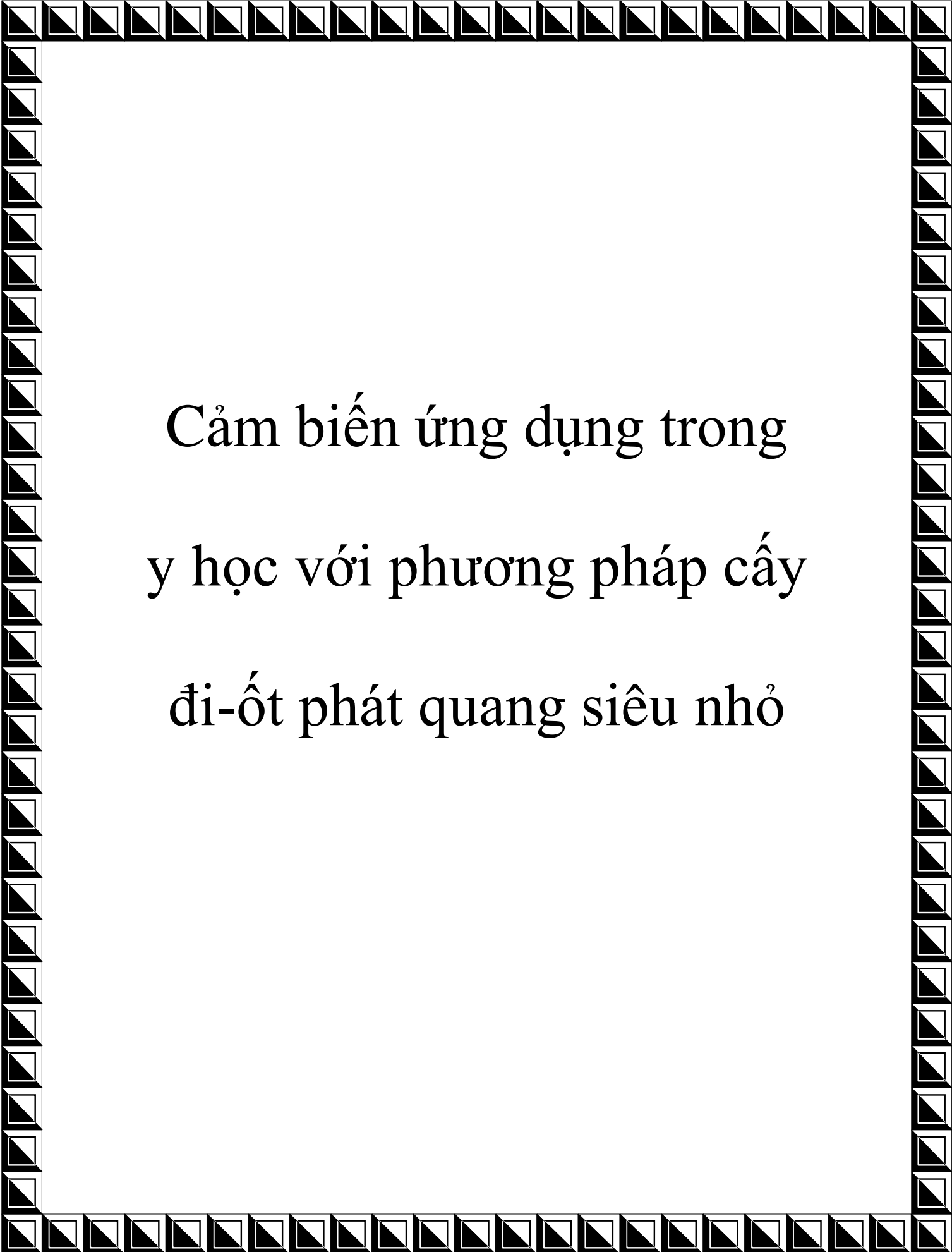
độ dẫn ngưỡng sáng tới vật một cách tự động, chỉ với 1 nút bấm.

Một cải tiến nữa, E3X-HD sử dụng nguồn phát sáng GIGA RAY II của Omron cho cường độ sáng cao nhất giúp phát hiện một cách ổn định chắc chắn bất kể kích thước và màu sắc của vật: những vật lớn và những vật có độ phản xạ thấp (chẳng hạn như cao su màu đen) mà các thế hệ trước không thể.

Thêm vào nữa liên quan đến việc giảm chi phí bảo trì bảo dưỡng đó là E3X-HD hỗ trợ mạng CompoNet và EtherCAT, giúp giảm đáng kể dây nối đến PLC, giảm công việc cài đặt cho thiết bị bằng cách dùng thiết bị bên ngoài. Khi nối mạng, E3X-HD cho phép ghép nhiều bộ cảm biến với nhau: 16 bộ dùng chung 1 module CompoNet, 32 bộ dùng chung 1 module EtherCAT.

Omron đã đưa tiêu chí thân thiện môi trường và tiết kiệm năng lượng vào sản phẩm E3X-HD. Với kỹ thuật GIGA

RAY II và thiết kế mạch điện mới giúp E3X-HD giảm tiêu thụ năng lượng 25% so với loại cũ (tiêu thụ chỉ 720mW chế độ hoạt động bình thường và không ảnh hưởng đến khoảng cách cảm biến và thời gian đáp ứng). Theo đó, bạn có thể sử dụng nhiều cảm biến hơn nữa với cùng nguồn cung cấp như trước đây.



Cảm biến ứng dụng trong
y học với phương pháp cây
đi-ốt phát quang siêu nhỏ

SMSI đang nỗ lực triển khai và phát triển cảm biến glucose, cảm biến có thể cấy dưới da trong vòng một năm. Chúng có cách tiếp cận một cách mới lạ khi sử dụng đi-ốt phát quang siêu nhỏ hoặc LED gần giống thiết bị nhận đi-ốt phát quang riêng biệt, giống như một chiếc máy tính năng lượng mặt trời, nó có khả năng đo ánh sáng.

Điều gì khiến cho các thiết bị này thực sự mới?



Cả giá trị và giá cả của mỗi cảm biến đều được cải tiến. Với kích thước nhỏ và giá cả thấp thực sự đã mở ra cánh cửa cho những ứng dụng mới, và đặc biệt hơn các cảm biến nhỏ khác,

nó có thể được cấy dưới da.

Hiện tại, chiếc cảm biến của SMSI được bao bọc bởi 2 lớp glucose ISF và ứng dụng một vài lý thuyết phân tử về hiện tượng phát quang khi có xuất hiện của glucose. Nếu có càng nhiều glucose thì ánh sáng phát ra do phát quang càng mạnh và ngược lại, và do đó ánh sáng có thể đo lường bằng các đi-ốt phát quang với tín hiệu sóng phát ra.

Những vấn đề còn lại trong việc chế tạo cảm biến, đó là chế tạo được phân tử huỳnh quang, các phân tử sẽ phát quang trên phạm vi mong muốn đo của glucose, làm ổn định các phân tử huỳnh quang trong phần cứng, phát triển một phần cứng nhỏ và chính xác, và truyền tín hiệu đo được trong cơ thể ra bên ngoài mà không có sự gia tăng đáng kể về kích thước cũng như điện năng yêu cầu. Có nhiều câu hỏi đặt ra, ví dụ như kim loại hay chất dẻo sẽ được sử dụng và chúng sẽ được lắp đặt dưới da như thế nào hoặc cách thức để tháo bỏ khi không cần thiết. Các câu hỏi còn xoay quanh việc liệu có thể chế tạo ra được loại phân tử huỳnh quang có thể

làm việc trên phạm vi mong muốn của glucose. Nếu tất cả các câu hỏi trên đều có câu trả lời, vấn đề còn lại chỉ là tiếp cận sao cho phù hợp.

Có thể cấy glucose giám sát



Tất cả được gói gọn trong kích thước bằng một viên nang thuốc

Một con chip đang được triển khai bởi liên hiệp cảm biến y học và khoa học (SMSI) kết hợp chặt chẽ với cảm biến quang có khả năng dò tìm một phạm vi rộng của máy phân tích, bao gồm oxy, CO₂, PH,

glucose, lactate, và khí gây mê. Những nguyên mẫu oxy của hãng sử dụng đi-ốt quang siêu nhỏ như một nguồn sáng và một đi-ốt quang thông thường để đo ánh sáng phát ra. Ưu điểm lớn nhất là một mức giá thấp làm cho cảm biến được sử dụng rộng rãi. Một yếu tố then chốt của SMSI đó là thiết kế nguồn ngay trong cảm biến. Đèn LED nhúng vào một ma

trận có các phân tử chỉ thị chất huỳnh quang đã được thay đổi một số chỉ tiêu kỹ thuật. Arthur Colvin nói: “Nếu ta hiểu được ánh sáng như thế nào đối với sự có mặt của hợp chất, ta có thể sử dụng ánh sáng đó để phát hiện sự có mặt chất đó trong thành phần”, và ông chính là người đã thiết kế cơ sở cho chiếc cảm biến. “Phần cứng sử dụng những chất liệu đã rất quen thuộc để xây dựng nên một cảm biến ổn định, rất nhạy và không hề đắt đỏ”

Kích thước rất nhỏ và giá thấp của những thành phần cảm biến SMSI là những điều kiện rất thuận lợi cho những ứng dụng mới, bao gồm việc có thể cấy những cảm biến siêu nhỏ. Hệ thống giám sát glucose thông thường đòi hỏi phải chọc vào da và lấy mẫu máu. Ngày nay, SMSI làm việc trên cảm biến đủ nhỏ để tiêm vào lớp mỡ dưới da để đo lượng đường trong máu bệnh nhân đái đường. Đường làm giảm ánh sáng phát ra bởi chất huỳnh quang. Về cơ bản, mức độ glucose cao, ánh sáng phát ra yếu hơn. Bằng cách đó, cấy cảm biến SMSI có thể đo được lượng đường bằng nhận biết lượng ánh


sáng bị giảm. Kết quả có thể truyền ra bằng đơn vị giao tiếp sóng radio. Đơn vị năng lượng thấp, chỉ cần ngưng hoạt động bên dưới bề mặt da, sẽ được hỗ trợ bên ngoài bằng cảm ứng. Công ty chỉ ra rằng vẫn còn có thể tối ưu hóa chất huỳnh quang trong sự phát triển cảm biến. Tuy nhiên, thiết kế chip đã được hoàn thành. Thiết bị đầu tiên sử dụng đèn LED 22- μ W.- một phần năng lượng cần cho việc hiển thị trên hầu hết các máy tính cá nhân. Theo hãng cho biết vì quá trình tìm huỳnh quang không tiêu thụ hóa chất hay protein, thiết bị này tự duy trì.

“Bệnh đái tháo đường là bệnh đặc trưng của không phân biệt tuổi tác, Chủ tịch SMSI và COO Marc Schneebaum cho hay.

“Đó là thời kì mà người bệnh dễ bị tổn thương nhất trong cuộc đời. Đó chính là lý do thôi thúc chúng tôi làm việc”

Schneebaum nói thêm “một cảm biến được cấy vào cơ thể con người và có thể cung cấp được thông tin và truy vấn theo yêu cầu sẽ còn phải được nghiên cứu trong một thời gian khá

dài để thực hiện được chức năng trong việc giúp quản lý các bệnh nhân bị bệnh tiểu đường”.v



Cảm biến vị trí quay hai
đầu ra

Ngày 24/3/2010,
Penny+Giles, một
nhóm của Công ty
điều khiển Curtiss-
Wright đã giới



thiệu NRH280DP, một cảm biến vị trí quay không tiếp xúc hai đầu ra mới. Cảm biến NRH280DP được sử dụng công nghệ hiệu ứng Hall không tiếp xúc để cung cấp cho OEMs với chuyển động quay có độ chính xác và tin cậy cao. Cảm biến thấp bé với bề dày 6,5mm mỏng nhất có thể, cung cấp nhiều sự lựa chọn.

Được thiết kế để hoạt động trong điều kiện nhiệt độ khắc nghiệt, NRH280DP cho phép người thiết kế hệ thống dễ dàng và nhanh chóng tận dụng an toàn và toàn bộ hệ thống của chúng. NRH280DP gồ ghề là ý tưởng để sử dụng trong môi trường hoạt động khó khăn. Hiện tại nó được sử dụng cho nhiều ứng dụng khác nhau bao gồm khớp nối các thùng xe

(đầu điều khiển), xe thu gom rác thải (điều khiển nâng thùng), xe quét đường (thiết bị lái bốn bánh), và những chiếc xe đua công thức 1 (vị trí bàn đạp ga).

Penny + Giles có thể lập cấu hình NRH280DP cung cấp cho OEMs với tùy chọn thông số mở rộng sự chọn lựa bao gồm dải đo lường, đầu ra trực tiếp thuận chiều hay ngược chiều kim đồng hồ. Tính mềm dẻo đó cung cấp cho OEMs với số lượng điều khiển lớn hơn cho cấu trúc cảm biến để phù hợp nhất những yêu cầu của họ và tối đa lợi ích. Ví dụ, cảm biến có thể được định dạng để tín hiệu có thể được sử dụng trong chương trình điều khiển trong khi cảm biến kia được sử dụng cho hiển thị vị trí hoặc các mục đích hiển thị

Đặc điểm nổi bật NRH280DP

- Hai đầu ra
- Công nghệ hiệu ứng Hall không liên kết
- Hỗ trợ khe hở không khí khoảng 2-7mm
- Tháp bé: 6,5mm
- Năng lượng yêu cầu điện áp điều chỉnh 5Vdc hoặc 9-30Vdc

cấp điện không kiểm soát.

- Điện áp bảo vệ không vượt quá 40Vdc
- Sử dụng chương trình với 341 góc (0-20 tới 0-360 độ: gia số 1 độ)
- Độ phân giải 12bit (0,025%) vượt phạm vi góc chọn lựa
- Tín hiệu đầu ra tương tự (0,5 tới 4,5 Vdc) hoặc số (điều chế độ rộng xung)
- Nhà máy lập trình từ 0,1 tới 4,9 Vdc phạm vi đầu ra.
- Miễn điện từ tới 100V/m (<1mV tín hiệu đầu ra tối đa)
- Dao động $\pm 0.4\%$
- Phạm vi nhiệt độ hoạt động 40 to +140°C @ 5Vdc (< $\pm 30\text{ppm}/^\circ\text{C}$ ổn định)

Không giống cảm biến vị trí thông thường trục quay bị cố định, NRH280DP có bộ phận nam châm riêng, mà nam châm kích hoạt hiệu ứng hall toàn bộ nang hóa cảm biến với khe hở không khí cho phép từ 2-7mm. Cho phép đó cảm biến có thể sử dụng trong môi trường khắc nghiệt mà nó được đưa ra cho cú chập và chuyển động mạnh, hoặc có thể chịu được áp suất

cao ít được vệ sinh (cấp bảo vệ IP69K)

Cảm biến nhỏ bé, vỏ mỏng, chỉ với 6,5mm, là một cảm biến mỏng nhất trong ngành công nghiệp. Nó có thể chuyển đổi đặc tính giữa nam châm và cảm biến cho phép hoạt động thông qua kim loại xuyên qua kim loại không từ tính, như là hộp số đúc. NRH280DP có thể hoạt động với điện áp điều khiển 5Vdc hoặc 9-30Vdc khi không kiểm soát nguồn cấp và có quá điện áp bảo vệ tới 40Vdc. Một trong hai kênh đầu ra có thể được cấp chương trình với bất kì trong 341 góc khác nhau nằm trong phạm vi 0-20 tới 0-360 độ, gia số một độ. Và nổi bật với độ phân giải 12bit (0,025%) vượt phạm vi góc chọn lựa.

Giảm nhẹ cấu hình, NRH280DP là hiện có tín hiệu đầu ra tương tự (0,5 tới 4,5 Vdc) hoặc số (điều chế độ rộng xung) như tiêu chuẩn nhưng còn có thể nhà máy lập trình yêu cầu từ 0,1 tới 4,9Vdc phạm vi đầu ra. Việc ghép tín hiệu tương đương từ cái đo điện kế. Hai đầu ra của nó có thể được sử dụng cho việc kiểm tra lỗi nếu chúng ta cài đặt bị đối ngược

lại với quy tắc tín hiệu đầu tiên thuận chiều kim đồng hồ còn tín hiệu thứ hai ngược chiều kim đồng hồ và tổng đầu ra.

Đặc tính miễn điện từ NRH280DP tới 100V/m và cảm biến có tín hiệu nhiễu thấp hơn 1mV khi tín hiệu đầu ra là tối đa.

Điều đó có nghĩa rằng không bộ lọc tín hiệu thêm vào được yêu cầu cho tín hiệu ra. Nó cũng có dao động trong khoảng $\pm 0.4\%$. Khi được cung cấp điện áp 5Vdc, NRH280DP có dải nhiệt độ hoạt động từ -40 tới $+140^{\circ}\text{C}$, với sự ổn định nhỏ hơn $\pm 30\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$, và cũng có thể trụ được nhiệt độ lên tới $+170^{\circ}\text{C}$ trong 72h.



Cảm biến: Chìa khoá cho
Pin EV

Các loại pin hóa
chất mới có thể
tăng lượng xe chạy
điện (Electric
Vehicle - EV) lưu



thông trên đường. Tuy nhiên, chúng ta vẫn không tối ưu được hiệu suất của chúng, giống như trên các pin lithium-ion cũ.

Được sự tài trợ của Dự án nghiên cứu nâng cao về Năng lượng, viết tắt là ARPA-E, một liên minh của hai công ty đang hướng tới mục tiêu thiết kế các cảm biến nhỏ hơn, nhẹ hơn, có thể làm cho pin lithium-ion nhỏ hơn, rẻ hơn, và an toàn hơn. Các thiết bị này được chế tạo bằng sợi quang học hoặc vật liệu màng mỏng, có thể được tích hợp bên pin, cho phép phát hiện sự thay đổi nhiệt độ (tránh tình trạng quá nóng, gây cháy, nổ...) và ước lượng chính xác dung lượng hiện thời của pin.

Tại sao cần phải thực hiện hệ thống cảm biến trong từng tế bào pin? Trong các xe điện hoặc xe lai hiện nay có chứa hàng trăm tế bào pin đơn nối với nhau, cùng với một loạt các thiết bị điều khiển. Các cảm biến, như nhiệt độ, điện áp, ... hiện tại đặt bên ngoài, thu thập dữ liệu và chuyển tới thiết bị điều khiển. Nhưng điều đó tiết lộ chính xác mọi thứ đang diễn ra bên trong các tế bào pin. Chuyện gì xảy ra nếu các tế bào pin trở lên nóng bất thường?

Việc thêm các thành phần điều khiển bên ngoài có thể làm tăng đáng kể kích thước của gói pin. Đồng thời cũng không đáp ứng được nhu cầu về tối ưu hiệu suất hệ thống. Nếu việc giám sát được thực hiện tại mỗi tế bào trong một gói pin, nó giúp tối ưu kích thước và hiệu suất của pin, cắt giảm trọng lượng và chi phí, ...

Đương nhiên
việc này cũng
hoàn toàn
không dễ
dàng. Việc đo
đặc bên trong



pin là rất khó, do môi trường điện, ăn mòn và nhiệt độ. Hệ thống cần xây dựng phải nhỏ, rẻ, và miễn dịch với hiện tượng phóng tính điện. Điều đó gợi ý các nhà nghiên cứu của PARC chuyển sang cảm biến sợi quang.

Cảm biến sợi quang cho phép phát hiện sự thay đổi của môi trường thông qua những thay đổi của bước sóng, từ đó xác định sự biến đổi kích thước, nhiệt độ... Một máy dò cho phép phát hiện sự thay đổi kích thước $\frac{1}{4}$ bước sóng được thiết kế. Vì sự hạn chế trong môi trường đo, nên máy dò này có chi phí rẻ hơn rất nhiều, chỉ vài trăm Đô, so với máy dò thông thường giá thành 10.000 Đô, sử dụng tia laser và mảng thiết

bị tích điện kép. Các máy dò mới bao gồm một bộ lọc quang học có thể chuyển đổi sự thay đổi bước sóng để một sự thay đổi ở vị trí chùm ánh sáng chiếu trên một mảng diode tách sóng quang nhỏ. Các cảm biến sợi quang có thể đọc những thay đổi bước sóng nhỏ như 50 femtometers. Điều này có nghĩa là họ có thể phát hiện được những thay đổi tinh tế về mặt môi trường thông qua sự thay đổi bước sóng.

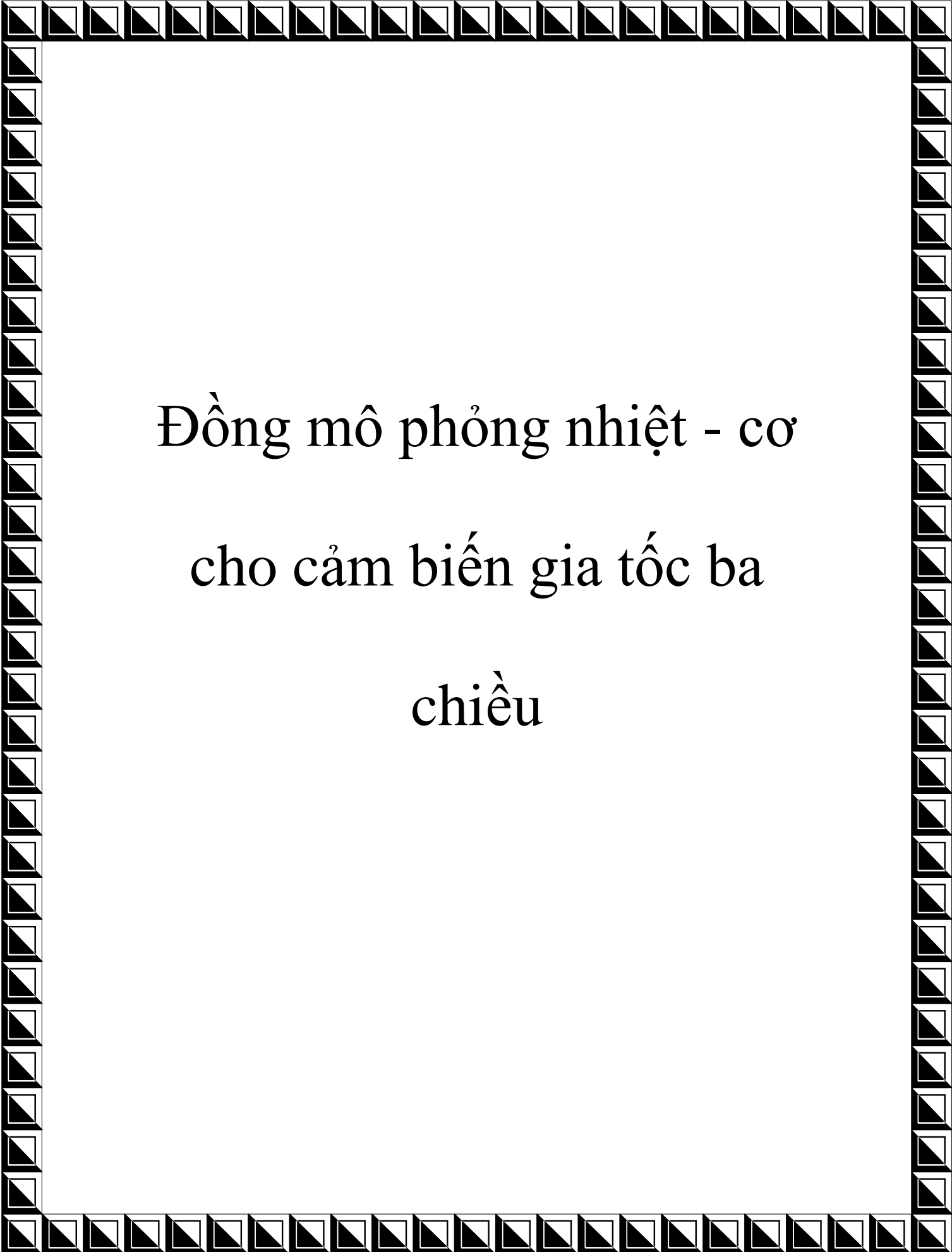
Một trong những mục tiêu đặt ra là tập trung vào các cảm biến trong pin, tức là cho một môi trường cụ thể. Các nhà nghiên cứu cũng xây dựng các thuật toán xử lý dữ liệu thô từ các cảm biến và xử lý trung tâm. Khi có thông tin, ví dụ tế bào 5 nóng bất thường, hệ thống xử lý trung tâm sẽ ra lệnh giảm tải hoặc tắt tế bào 5, và tiến hành thay đổi cấu trúc cung cấp năng lượng trong gói pin. Trong khuôn khổ hợp tác nghiên cứu, các kết quả trên sẽ được tiến hành thử nghiệm trên một số sản phẩm của LG Electronics.

Một hệ thống khác cũng đang được GE Global Research phát triển với nguồn tài trợ 3 triệu USD từ ARPA-E. GE đã bán cảm biến nhiệt độ cho pin xe hơi, nhưng cảm biến màng mỏng đang là hướng nghiên cứu thay thế của họ. Hiện tại, các cảm biến nhiệt độ nằm ở mép pin, và như thế kết quả thu được sẽ không đủ tin cậy. Các cảm biến mới, đủ mỏng để nằm giữa các tế bào pin, cho phép đọc nhiệt độ và áp suất bề mặt của tế bào pin.

Dữ liệu cảm biến thu được sẽ được kết hợp với mô hình phần mềm cho phép dự toán tình trạng và tuổi thọ của tế bào pin. Đồng thời cũng xác định số lượng cảm biến cần thiết cho một pin, hay mô hình phân bố năng lượng và vị trí của tế bào trong gói pin.

Tại thời điểm này, các nghiên cứu đang được tiến hành. Sản phẩm thực tế có lẽ sẽ phải chờ từ 2 đến 3 năm nữa. Khi được áp dụng, các nghiên cứu trên có thể tạo ra sự thay đổi trong xu hướng sử dụng thiết bị di chuyển, từ nhiên liệu hóa thạch

sang điện, khi năng lượng được phân phối hợp lý hơn, kích thước nhỏ hơn và thời gian sử dụng lâu hơn. q

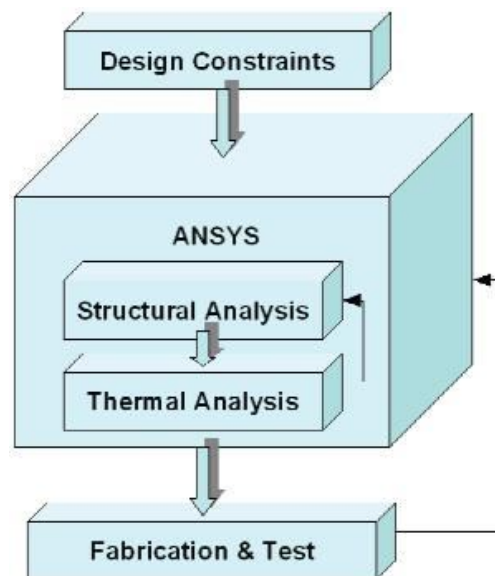


Đồng mô phỏng nhiệt - cơ
cho cảm biến gia tốc ba
chiều

Tóm tắt:

Trong quy trình thiết kế chế tạo cảm biến gia tốc kiểu áp điện trở thì việc xác định vị trí các áp điện trở cần dùng phân tích cơ trong ANSYS và các áp điện trở này kết nối thành ba mạch cầu Wheastone tương ứng sao cho khuếch đại tối đa tín hiệu mong muốn và giảm thiểu nhiễu pháp tuyến.

Bài toán đồng mô phỏng giữa các trường nhiệt - cơ cũng cần được giải quyết cho phép đánh giá chính xác hơn hoạt động của cảm biến.



Hình 1. Lưu đồ chương trình

1. GIỚI THIỆU

mô phỏng

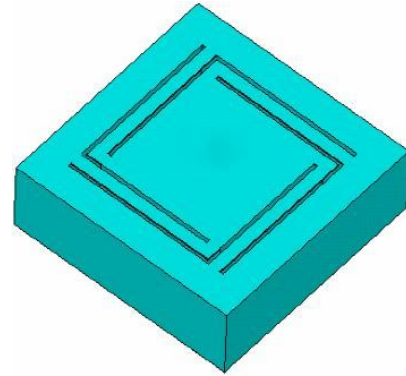
Thập kỷ vừa qua, công nghệ vi cơ điện tử (MEMS) đã đạt được những thành tựu đáng kể mà ở đó các linh kiện vi điện tử được tích hợp với các cấu trúc cơ kích thước rất nhỏ. Trong các loại linh kiện MEMS thì vi cảm biến gia tốc được sử dụng rất rộng rãi, chỉ sau cảm biến áp suất. Yêu cầu hiện nay với các cảm biến gia tốc là phải có đáp ứng tuyến tính và tỷ số tín hiệu trên tạp phải lớn. Cảm biến gia tốc kiểu áp điện trở tuy có nhược điểm là chịu ảnh hưởng bởi nhiệt độ nhưng lại có những ưu điểm vượt trội như đáp ứng điện một chiều tốt, mạch điện đơn giản, độ nhạy và độ tin cậy cao. Hơn nữa, công nghệ chế tạo cảm biến gia tốc kiểu áp trở lại rẻ và cho phép chế tạo các cảm biến với nhiều bậc tự do.

2. THIẾT LẬP

Cảm biến gia tốc kiểu áp trở là loại cảm biến vòng hở tiêu biểu được chế tạo trên cơ sở vật liệu silic. Sử dụng vật liệu silic, ngoài tận dụng được tính chất cơ rất tốt thì hiệu ứng áp

trở trên silic cũng đủ lớn, rất phù hợp để đo các gia tốc tác động vào cảm biến

Điện trở của một vật liệu sẽ thay đổi khi có một ứng suất tác động. Nguyên nhân của hiệu ứng áp điện trở là do tính bất đối xứng trong cấu trúc giải năng lượng của vật liệu. Mối liên hệ giữa ứng suất và sự thay đổi điện trở được cho bởi:



Hình 2. Cấu hình cảm biến gia tốc 3 chiều được lựa chọn

$$\frac{\Delta R}{R} \approx \frac{\rho_1 - \rho_0}{\rho_0} = \pi_{11}'\sigma_1 + \pi_{12}'\sigma_2 + \pi_{13}'\sigma_3 + \pi_{14}'\sigma_4 + \pi_{15}'\sigma_5 + \pi_{16}'\sigma_6$$

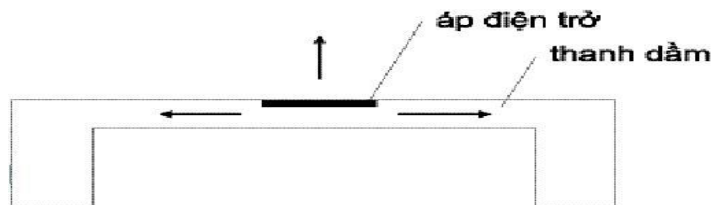
Hệ số áp điện trở phụ thuộc vào nồng độ hạt tải và nhiệt độ theo công thức sau (To là nhiệt độ phòng):

$$\pi(T) = \pi(T_0)P(N, T)$$

với

$$P(N, T) = \frac{300 F_{s+s} (E_F / k_B T)}{T F_{s+s} (E_F / k_B T)}$$

Cảm biến kiểu áp trở chịu ảnh hưởng lớn bởi nhiệt độ. Để dự đoán tác động của nhiệt độ chúng ta cần thiết lập một bài toán đồng mô phỏng nhiệt - cơ (hình 1). Trước đó để có thể xử lý bài toán tác động nhiệt chúng ta cần hai chương trình riêng rẽ để tính toán, gây tốn thời gian và sai số sẽ xảy ra khi chuyển kết quả giữa hai chương trình. Cấu trúc cảm biến mô tả trong hình 2.



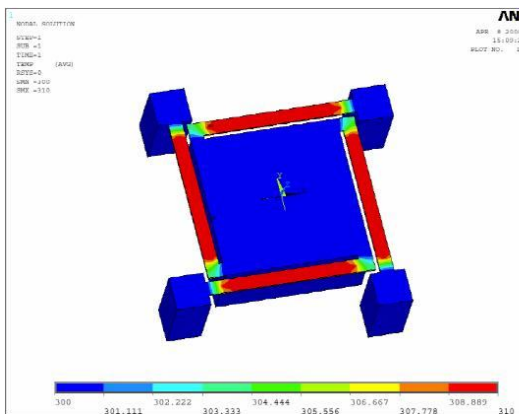
Hình 4. Áp điện trở được coi là nguồn nhiệt

Khi cảm biến hoạt động, các áp điện trở lại là các nguồn nhiệt. Ứng suất do nhiệt gây nên lại được biến thành điện thế ở đầu ra. Hình 3 là mô hình truyền nhiệt của áp điện trở.

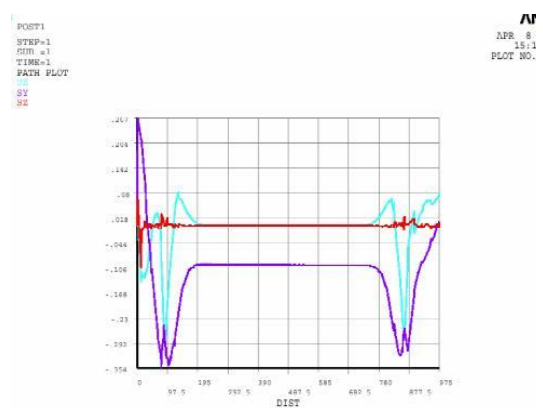
Việc khảo sát sự tăng nhiệt độ trên các áp điện trở do hiện tượng toả nhiệt Joule khi cảm biến đã hoạt động ổn định với nhiệt độ môi trường xác định là cần thiết. Sự liên hệ giữa độ

tăng nhiệt độ v và công suất tiêu thụ P được xác lập:

Ở đó RT là trở kháng nhiệt, là độ nhạy nhiệt, và P là công suất trên mỗi áp điện trở. Bài toán giải tích sẽ rất phức tạp nên có thể lựa chọn một cách giải gần đúng để tính toán độ tăng nhiệt độ. Hình 5 là kết quả mô phỏng nhiệt dùng phần mềm ANSYS với nguồn nhiệt ở đây chính là các áp điện trở. Hình 6 là kết quả phân tích ứng suất cơ trên các thanh dầm tương ứng với sự phân bố nhiệt như hình 5.



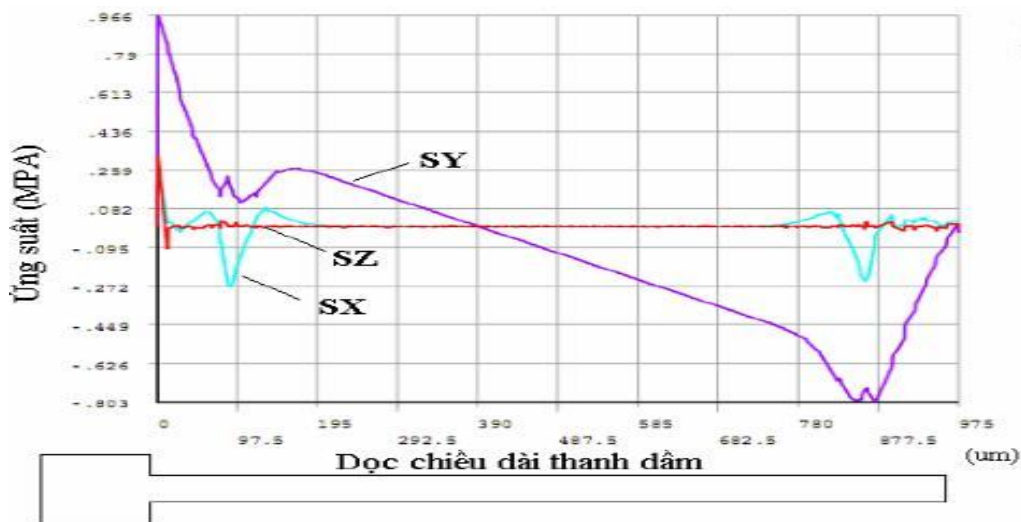
Hình 5. Phân bố nhiệt độ trên cảm biến



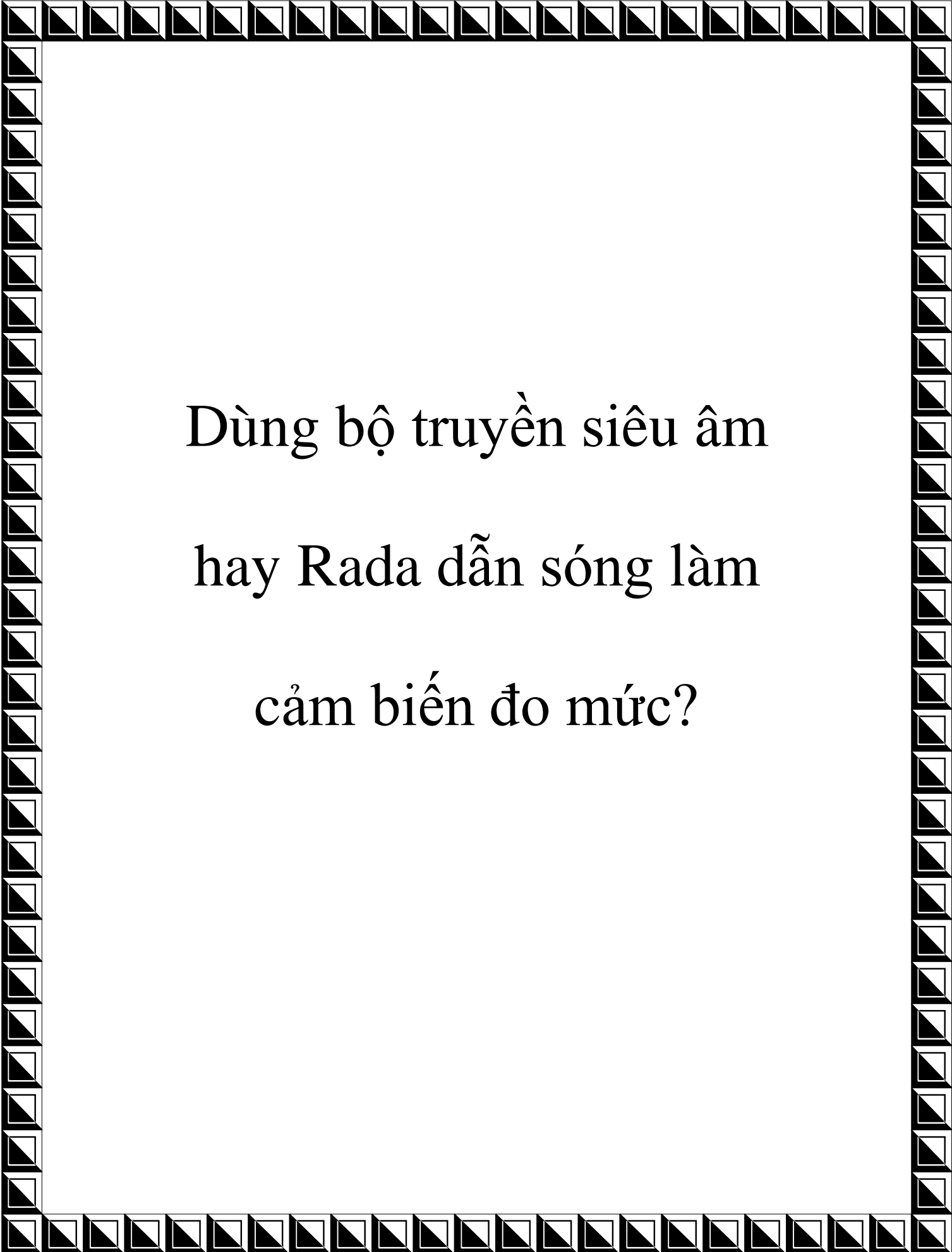
Hình 6. Phân bố ứng suất trên dầm 1 do nhiệt độ gây nên

Hình 7 là phân bố ứng suất trên thanh dầm một theo ba trục X, Y và Z khi tác động bởi AZ trong trường hợp thực (toả nhiệt trên các áp điện trở khi cung cấp điện thế lõi vào).

Kết quả trên hình 7 cho phép tính toán lại các thông số độ nhạy, độ phân giải của cảm biến sao cho gần với thực tế nhất, giúp tiết kiệm chi phí nhằm đưa sản phẩm vào thương mại hoá.



Hình 7. Phân bố ứng suất trên thanh dầm 1 khi có tác động của AZ và toả nhiệt



Dùng bộ truyền siêu âm
hay Rada dẫn sóng làm
cảm biến đo mức?

Ngày nay trên thị trường có tới trên 20 loại cảm biến đo mức khác nhau; tìm được một loại cảm biến phù hợp với điều kiện và yêu cầu là một điều không dễ dàng. Chúng tôi sẽ giúp độc giả hiểu thêm về hai loại thông thường nhất được dùng để đo mức dựa trên công nghệ sóng siêu âm và rada dẫn sóng (GWR).



Hình 1. Sóng siêu âm cũng rất đa dạng về chủng loại và mẫu mã

***Ultrasonic or
Guided-Wave
Radar for Level
Measurement ?***

*Today market
offers you more
than 20 types of
level sensors.*

*Select the
suitable one to
match your
requirement and
condition is not
easy. This article
will help you
understand the
two of the most*

Cảm biến mức dùng sóng âm đã có mặt trên thị trường nhiều năm nay và được coi như một công nghệ đáng tin cậy dùng để đo mức thông qua những thử thách khắc nghiệt trong công nghiệp. Cảm biến siêu âm đo mức là dạng đầu đo không tiếp xúc và giá cả phải chăng dùng cho phần lớn các loại bình chứa nước dạng thẳng đứng. Cho tới nay chưa thấy một thiết bị đo mức nào xuất hiện đe dọa thị phần của loại cảm biến sóng âm. Gần đây, công nghệ sóng rada tạm được coi là có thể so sánh với công nghệ sóng âm về giá và có vẻ là một lựa chọn đáng để tâm đối với những điều kiện cảm nhận, đo lường khó khăn. Rada dẫn sóng phù hợp với cả ứng dụng là chất lỏng và chất rắn và hoạt động độc lập với những điều kiện vận hành khác.

commonly used

level

measurement

technologies-

ultrasonic and

guided-wave

radar (GWR)

then you can

decide which the

right one for you

is.



*Hình 2. Cảm biến đo mức dùng rada dẫn sóng – kẻ
đe dọa công nghệ siêu âm*

Công nghệ siêu âm

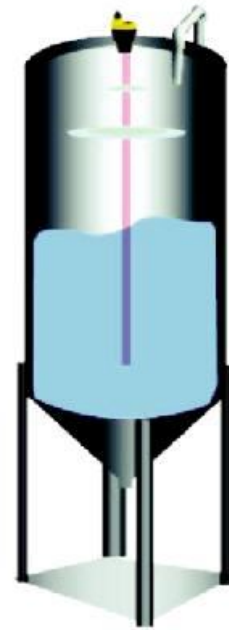
Bộ truyền siêu âm hoạt động dựa trên việc gửi một sóng âm, được phát ra từ bộ biến năng áp điện, đến bề mặt của một vật liệu cần đo. Bộ truyền âm đo thời gian từ lúc gửi tín hiệu cho tới khi nhận được tín hiệu phản hồi. Thành công của phép đo phụ thuộc vào sóng, độ phản xạ từ vật cần đo. Những yếu tố như bụi, hơi nước (chất lỏng) dày đặc; độ cản trở bình chứa, nhiễu loạn gây bởi bề mặt; những chất tạo bọt và thậm chí là

độ gồ ghề hoặc góc tạo bởi chùm sóng với bề mặt cần đo đều góp phần tạo những thông tin không mong muốn ở tín hiệu phản hồi. Điều cần thiết là người sử dụng cần phải cân nhắc điều kiện hoạt động sẽ ảnh hưởng thế nào tới sóng âm khi phát ra.

Những yếu tố quan trọng khác cần chú ý khi dùng bộ truyền âm gồm:

* Sóng âm-điều kiện tiên quyết của phép đo là sóng âm phải đi qua chất cần đo. Thông thường là không khí, nếu môi trường là chân không lại không phù hợp do trong chân không, không có đủ số phân tử khí làm giảm khả năng truyền sóng.

*Điều kiện bề mặt-bọt và những hạt bụi bám trên bề mặt của chất lỏng có thể hấp thụ sóng âm và làm cản trở sóng



Hình 3. Sơ đồ bố trí cảm biến siêu âm đo mức

phản hồi về đầu phát;

* Góc tới và góc phản xạ-sóng âm cần được phát và nhận theo đường thẳng, mặt phản xạ cần là mặt phẳng;

* Nhiệt độ hoạt động-những phần mà siêu âm được gửi đến để đo thường làm bằng nhựa với nhiệt độ cao nhất cỡ 60°C.

Dĩ nhiên, việc thay đổi nhiệt độ sẽ làm phép đo mức kém chính xác;

* Áp suất làm việc-các thiết bị siêu âm thường không tiếp xúc với áp suất quá cao; giá trị lớn nhất loại cảm biến này có thể chịu được là 30 psi (~2 bar);

* Điều kiện môi trường-hơi nước (chất lỏng), môi trường động nước, và tạp chất có thể làm thay đổi tốc độ của sóng âm qua môi trường không khí và ảnh hưởng rất lớn đến độ chính xác của tín hiệu hồi đáp. Để tránh sai số do môi trường gây ra cần gắn cảm biến vào những vị trí và môi trường có thể dự đoán trước.

Lợi ích lớn nhất của công nghệ đo mức thông qua môi trường khí như siêu âm, rada và laze là những thiết bị đo không tiếp

xúc với vật cần đo (hình 3). Chỉ có một vài điểm tín hiệu cần tiếp xúc với bề mặt chất cần đo nhằm tạo ra những tín hiệu phản hồi về cảm biến. Điều này giải thích tại sao chất lượng không khí giữa bề mặt chất lỏng với cảm biến luôn là vấn đề và tại sao chất lượng của bề mặt chất lỏng (hoặc bình chứa) cần luôn được tính đến khi sản xuất và lắp đặt cảm biến vì mọi nhiễu loạn về tín hiệu sẽ góp phần vào sai số của phép đo.

Như vậy, cảm biến đo mức dùng siêu âm là một giải pháp phù hợp cho những đối tượng với những yêu cầu về hình dạng, môi trường ổn định và có thể biết trước. Khi lắp đặt chúng ta không được quên rằng bộ phát siêu âm chỉ có hiệu quả khi cảm biến đón nhận được tín hiệu phản hồi.

RaDa dẫn sóng (GWR)

Rada dẫn sóng là phép đo tiếp xúc sử dụng đầu dò để dẫn sóng điện từ cao tần từ bộ biến âm đến vật cần đo (hình 4).

GWR hoạt động dựa trên nguyên lý bộ phản xạ miền thời gian (TDR). Với

TDR, một xung sóng điện từ năng lượng thấp được dẫn dọc đầu dò. Khi xung này tiếp xúc với bề mặt cần đo, năng lượng xung sẽ được phản xạ về đầu dò và

mạch đo sau đó phân xử lý tín hiệu sẽ xử lý và tính toán mức chất lỏng hoặc dòng dựa trên sự sai khác về xung gửi đi và xung nhận về. Cảm biến có thể xuất tín hiệu ra là mức chất lỏng đã được phân tích thông qua hiển hiện tương tự; hoặc số.

Không giống như công nghệ truyền thống, GWR cho khả năng đọc phép đo độc lập với những tính chất lý hóa của môi trường đo mà nó tiếp xúc. Thêm vào đó, GWR hoạt động tốt



Hình 4. Bố trí đầu đo mức dùng rada

trong cả môi trường lỏng và môi trường rắn. GWR phù hợp với nhiều ứng dụng đo mức khác nhau như:

- * Các điều kiện không ổn định-có sự thay đổi về độ nhớt, mật độ hoặc độ axit không làm ảnh hưởng tới độ chính xác;

- * Bề mặt bị thay đổi-bề mặt ở nhiệt độ sôi, bụi, chất tạo bọt, và hơi nước không làm ảnh hưởng đến tính năng của thiết bị.

GWR cũng có thể được dùng với dòng hoàn lưu, bộ khuấy trộn, và các bình nạp khí;

- * Nhiệt độ và áp suất cao-GWR hoạt động tốt trong khoảng nhiệt độ đến 315°C và có thể chịu được áp suất đến 580 psig;

- * Bột mịn và dòng có độ nhớt cao-GWR hoạt động trong bình chân không chứa dầu ăn đã dùng cũng như các loại bình chứa sơn, latex, mỡ động vật, dầu đậu tương, mật cưa, các bon đen, tetra-clo titan, muối và các loại hạt.

Một trong những quan niệm sai lầm thông thường nhất về

GWR là những vật liệu bám trên đầu dò có thể làm ảnh

hưởng tới phép đo mức. Người ta có thể cho rằng nếu có một

khối lượng vật liệu nhất định bám trên đầu dò thì tín hiệu sẽ có thể bị sai lệch so với bề mặt chất lỏng thật sự. Tín hiệu GWR có khoảng phát hiện rất lớn đến 360° và cách xa đầu dò đến cả mét. Khi xung điện từ tiếp xúc với vật liệu bám trên đầu dò, tín hiệu sẽ quay trở lại và được phân tích xem đó có thật là tín hiệu phản hồi trên bề mặt chất lỏng, hình 5.



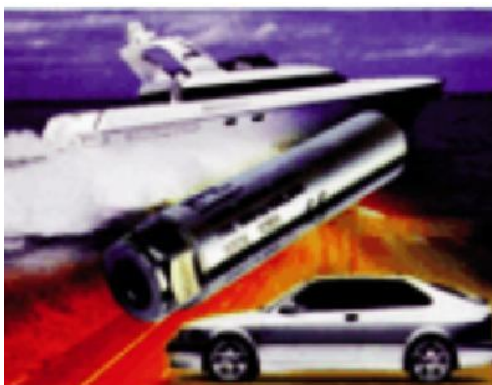
Hình 5. Tín hiệu phản hồi khác nhau ở bề mặt chất lỏng và vật liệu bám bản

Do mức chất lỏng thực tế luôn có tín hiệu phản hồi lớn hơn từ vật liệu bám trên đầu dò, nên cảm biến và bộ phận xử lý tín hiệu có thể dễ dàng nhận biết được điều đó.

Nói tóm lại, sau hàng chục năm thống trị của cảm biến đo mức dùng siêu âm thì kỹ thuật rada cho chúng ta một lựa chọn mới mẻ hơn, kinh tế hơn, áp dụng linh hoạt hơn. Dĩ nhiên, với những bề mặt giản đơn, môi trường ổn định thì chúng ta sẽ có nhiều hơn một lựa chọn. Lúc đó, giá cả và hậu mãi sẽ là những yếu tố tiếp theo để chúng ta quyết định mặt hàng sẽ sử dụng.



Lợi ích của cảm biến số



Độ tin cậy và tính chính xác của cảm biến áp suất kiểu tương tự cũng đã được đề cập trong nhiều tài liệu, tuy nhiên câu hỏi đặt ra là nếu công nghệ tương tự và công nghệ màng mỏng đều đáng tin cậy như nhau, thì tại sao hiện nay các sản phẩm/giải pháp kỹ thuật số xuất hiện nhiều đến vậy?

Việc chuyển sang các sản phẩm/giải pháp thay thế khác dùng công nghệ kỹ thuật số có thể mang lại nhiều lợi thế, đặc biệt khi các quá trình thông tin liên lạc được nối mạng như mong muốn.

Triển khai các tuyến bus giúp giảm chi phí đi dây vì không cần nối dây mỗi cảm biến tới bộ phận đánh giá-thông thường giảm được khoảng 30% chi phí. Sử dụng các cảm biến tương thích với bus cũng cho phép sử dụng các loại cáp dài hơn và có chiều dài khác nhau từ các cảm biến tới hệ thống thu thập dữ liệu và cho phép nhiều cảm biến có thể phát tín hiệu theo một dây cáp, thay vì một cáp cho từng cảm biến.

Các cảm biến có thể được cắm vào/rút ra khỏi hệ thống cảm

biến vào bất kỳ lúc nào, mà không ảnh hưởng đến các thành phần khác. Thiết bị cảm ứng có thể được bỏ ra và thay thế bằng các cảm biến mới được so kiểm mà không phải thay đổi liên quan tới việc lập trình đối với bản thân hệ thống. Thông tin so kiểm được lưu trữ bên trong cảm biến, do vậy không cần vận chuyển toàn bộ hệ thống cùng với cảm biến để thực hiện quá trình so kiểm.

Công nghệ kỹ thuật số cũng cung cấp khả năng giám sát và báo cáo về “tình trạng” của bộ cảm biến bằng cách giám sát sự toàn vẹn và tăng cường tính chính xác của phép đo. Nhu cầu về các thiết bị tương thích với bus bắt nguồn chủ yếu từ các khách hàng trong ngành ô tô và hàng hải, những người muốn sự tiện lợi của một giải pháp kết nối mạng ở những lĩnh vực họ đã sử dụng một loạt các cảm biến khác nhau.

"Specifiers muốn nhiều cảm biến hoạt động dọc theo một dây cáp có thể xác định được lỗi trong tuyến và xác định chính xác vị trí. Giải pháp kỹ thuật số cho phép họ cảm thêm cảm biến

hoặc thay thế chúng mà không làm gián đoạn tới toàn hệ thống, “ Cohn Lussenden của hãng Gems Sensors giải thích.” Tốc độ truyền cao và độ tin cậy cao của transmitter, cũng như khả năng tự chẩn đoán, là một điểm thu hút và chúng tôi muốn đáp ứng nhu cầu này. Khi công ty bắt tay vào việc phát triển cảm biến kỹ thuật số, họ đã phải quyết định xem cảm biến đó sẽ hỗ trợ giao thức nào.

Trong ngành công nghiệp ô tô và hàng hải, giao thức CANbus đã được chấp nhận rộng rãi-đây là một hệ thống bus nối tiếp phù hợp để nối liền các thiết bị thông minh nhằm xây dựng các hệ thống thông minh hoặc hệ thống phụ. Một trong những lợi ích chính khi sử dụng các transmitter số dùng giao diện CANbus là có thể đưa vào một bộ vi điều khiển, có tác dụng hỗ trợ các tín hiệu lọc và tiền xử lý bị phân tán, vì vậy cuối cùng sẽ giúp giảm bớt lượng thông cần phải được xử lý ở mức đo lường và các bộ phận điều khiển.

Các nhu cầu xử lý trong thời gian thực

Liên quan tới vấn đề xử lý trong thời gian thực, mức độ cấp bách của các thông điệp được trao đổi qua mạng có thể khác nhau. Một kích thước thay đổi nhanh chóng cần được phát đi với tần suất thường xuyên hơn với ít lần trễ hơn so với các kích thước khác. Mức độ ưu tiên mà tại đó một thông điệp được truyền đi với các thông điệp ít khẩn thiết hơn được đặc tả hóa bởi một identifier của thông điệp đang xét đến. Các ưu tiên được đặt ra trong suốt quá trình thiết kế hệ thống và không thể thay đổi mạnh. Các yêu cầu phát tín hiệu được xử lý căn cứ theo trình tự quan trọng của tin nhắn đối với toàn bộ hệ thống.

Truyền tải dữ liệu cũng được thực hiện một cách an toàn và không có lỗi bởi vì những thay đổi đối với dữ liệu, do nhiễu điện từ gây ra, sẽ được phát hiện bởi màn hình giám sát lỗi CAN có sẵn. Nếu lỗi xảy ra, tin nhắn được truyền lại.

Ban đầu được phát triển để sử dụng trong các ứng dụng ô tô, CANbus đã được ngành này chọn dùng làm công nghệ mạng tiêu chuẩn, do khả năng đáp ứng nhanh và tính tin cậy cao

đối với những ứng dụng yêu cầu khắt khe, chẳng hạn như kiểm soát chống khóa phanh và các túi khí. Ngành công nghiệp ô tô cũng sử dụng CAN làm mạng trong xe để quản lý động cơ và thiết bị điện tử ở thân xe. Hiện nay, nhu cầu của các hãng sản xuất ô tô về các ứng dụng test cell, vốn yêu cầu khả năng linh hoạt của hệ thống đối với đầu dò áp lực có thể xác định được vị trí để phục vụ việc giám sát trong thời gian thực của một loạt các thông số khác nhau.


Ứng dụng trong ngành hàng hải

Đối với các loại thuyền, tàu và tàu đi biển lớn, các mạng CAN được sử dụng như các mạng nhúng trong các tiểu hệ thống và như các mạng tích hợp kết nối các hệ thống phụ. Nghiên cứu cũng cho thấy thiết bị hàng hải châu Âu và ngành công nghiệp hệ thống đang ngày càng chuyển sang các mạng CAN.

Đối với lĩnh vực điều khiển máy móc, CAN có thể được sử dụng như một mạng nhúng trong các ngành công nghiệp như

dệt may, in, ép phun và đóng gói bao bì - trong đó CANopen là giao thức chính. Các ngành khác đối với điều khiển nhúng là các ứng dụng đường sắt. Nghiên cứu cho thấy CANopen sẽ có thị phần khoảng 50% các hệ thống điều khiển được nối mạng trong ngành đường sắt trong vòng 5 năm tới. Ở đây, đầu dò áp lực được sử dụng rộng rãi để bảo đảm điều khiển hiệu quả các hệ thống phanh bằng khí nén.

Cuối cùng, một trong những đặc tính nổi trội của CANopen là hỗ trợ việc trao đổi dữ liệu tại cấp độ điều khiển giám sát cũng như cho phép tích hợp các cảm biến và cơ cấu chấp hành cực nhỏ trên cùng một mạng vật lý. Điều này giúp loại bỏ các chi phí không cần thiết của các cổng kết nối hệ thống cảm biến với các mạng lưới truyền thông cao hơn và làm cho CANopen trở nên hấp dẫn đối với các nhà sản xuất thiết bị gốc.



Sản xuất thép có thể sử
dụng nhiều hơn các loại
cảm biến

Các nhà máy
sản xuất mới
và các nhà
máy trang bị
trong công
nghiệp sản



xuất thép đang phát triển cho thấy những cơ hội cho các nhà
cung cấp cảm biến.

Chiếm khoảng 1,5% của thị trường cảm biến toàn cầu (tổng
trị giá 65 tỉ Đô la), ngành công nghiệp thép thoạt nhìn có vẻ
không có cơ hội tăng trưởng cao hoặc là ngành mở rộng ứng
dụng cảm biến trong sản xuất. Đối với một ngành công
nghiệp được thiết lập theo cách riêng và đang ứng dụng công
nghệ có khi tuổi đời hơn một trăm năm tuổi, thì lĩnh vực sản
xuất cơ bản này đã chín muồi để thay đổi. Tăng tự động hóa,
tuân thủ các tiêu chuẩn và các quy định mới, cũng như hiệu
quả tốt hơn và công suất sử dụng là những lý do thuyết phục

các nhà cung cấp cảm biến để ý, ghi nhớ và tận dụng những cơ hội này.

Sự kết hợp của độ cứng, tính linh hoạt và độ bền làm cho thép trở thành một trong những trụ cột của cuộc cách mạng công nghiệp. Trong chính các nước sản xuất thép, ngành thép góp phần lớn GDP và dự kiến sẽ vẫn như vậy trong tương lai gần.

Cho đến tận những năm 1960, Mỹ là quốc gia đáp ứng gần một nửa nhu cầu thép của thế giới. Xu hướng trong ngành công nghiệp thép chứng minh rằng quốc gia với sản lượng thép lớn cũng là những quốc gia đi đầu trong phát triển và cao hơn tốc độ tăng trưởng GDP, đồng thời là một trong các nước có khả năng ra quyết định, có tác động lớn trên thế giới. Kể từ đó, bức tranh đã thay đổi, Nhật Bản và Trung Quốc tham gia vào hơn phân nửa của gánh nặng sản xuất. Gần đây, Ấn Độ và Brazil đã tham gia vào cuộc cạnh tranh. Hiện nay, Trung Quốc là nhà sản xuất thép và tiêu thụ thép lớn nhất thế

giới. Phát triển kinh tế nhanh chóng và nhu cầu trong nước mạnh mẽ đã cho phép Trung Quốc dẫn đầu thị trường thép thế giới kể từ giữa những năm 1990.

Ngành công nghiệp thép thế giới đang trải qua một sự kết hợp kỳ lạ của các xu hướng. Một mặt, sáp nhập tích cực và các chiến lược mua lại tạo ra sự củng cố nhanh chóng trong sản xuất. Ví dụ, Mittal Steel mua lại Acelor trong giữa những năm 2000. Ngày nay, công ty Mittal Acelor là lớn nhất sản xuất thép lớn nhất thế giới và có nhiều dự án mới quy hoạch trong hầu hết quốc gia sản xuất thép. Trong năm 2008, một vụ sáp nhập lớn giữa Tata Steel và Corus củng cố xu hướng này. Mặc dù danh sách các công ty thép ngày càng ngắn hơn, mỗi công ty đã đặt kế hoạch để mở rộng các nhà máy hiện có của họ và xây dựng mới bất cứ nơi nào dự kiến có nhu cầu tăng trưởng cao nhất.

Xu hướng lớn khác trong ngành công nghiệp thép là sự thay đổi nhanh chóng từ một ngành công nghiệp chiếm dụng lao

động sang một ngành công nghiệp thâm dụng vốn, bị định hướng bởi những lo ngại nghiêm trọng về tiêu thụ năng lượng, giảm khí thải, tiêu chuẩn, và các yêu cầu từ các thị trường tiêu thụ. Tất cả các nhà sản xuất thép bị ảnh hưởng và nhận thấy rằng giải quyết những mối lo ngại này đồng thời với việc tự động hóa và áp dụng các phương pháp để giảm lượng khí thải và tiêu thụ năng lượng. Xu hướng này là cơ hội tuyệt vời cho các nhà cung cấp cảm biến và thiết bị đo đạc. Trước tiên, chúng ta hãy xem xét kỹ hơn ở trạng thái hiện tại của ngành công nghiệp thép và sau đó tương lai của nó.

Hiện tại

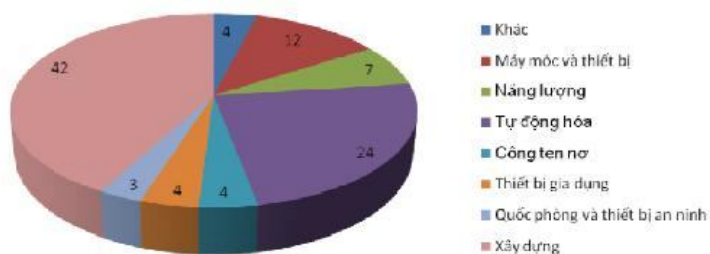
Suy thoái

kinh tế toàn

cầu gần đây

đã tác động

mạnh tới



Hình 1. Biểu đồ tiêu thụ thép năm 2010

(nguồn: Viện Sắt và Thép Hoa kỳ)

ngành công nghiệp thép. Mặc dù năm 2008 là một năm khó khăn cho thị trường thép thế giới, ngành công nghiệp đã phục hồi trở lại vào cuối năm 2009 và tiếp tục phát triển trong năm 2010 và 2011.

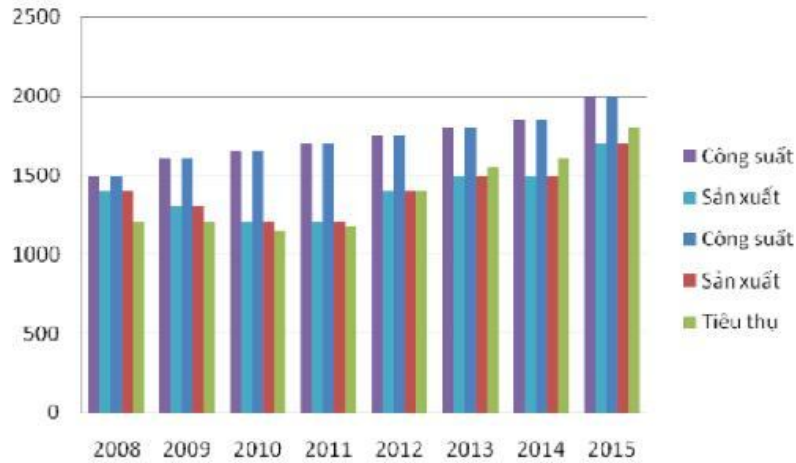
Các thị trường xây dựng và ô tô vẫn là người tiêu dùng thép lớn nhất, chiếm gần nửa tổng số thép được sản xuất. Hộ gia đình, tòa nhà, tòa nhà chọc trời, và cầu hoàn toàn phải dựa vào thép để đứng vững. Các ngành công nghiệp khác tiêu thụ thép bao gồm thiết bị điện, thiết bị, dụng cụ nông nghiệp, tất cả các loại công-ten-nơ, sản xuất năng lượng, bao gồm cả thép được sử dụng trong sản xuất, truyền tải, phân phối và và máy móc thiết bị công nghiệp (Hình 1).

Nhu cầu thép trong năm 2011 và đầu năm 2012 chỉ ra rằng các thách thức toàn cầu, chẳng hạn như sóng thần ở Nhật Bản, cuộc khủng hoảng nợ châu Âu, và sự biến động của giá dầu đã không tác động nhiều tới ngành công nghiệp này.

Việc lắp đặt các nhà máy mới đang diễn ra với một tốc độ

nhanh chóng ở các nước đang phát triển, để cân đối với tốc độ chậm hơn của nhà máy mới cài đặt trong các quốc gia phát triển. Trong các nước phát triển, tỷ lệ phần trăm và tốc độ tăng trưởng trong các nhà máy mới đều nhỏ hơn và chậm hơn, nhưng các quốc gia này cũng có nhiều nhà máy kế thừa hơn. Ngoài ra, ngành công nghiệp ô tô đang có dấu hiệu rõ ràng về phục hồi từ suy thoái kinh tế. Trong tháng hai năm 2012, doanh số bán xe động cơ đạt mức cao nhất kể từ khi suy thoái bắt đầu vào năm 2008.

Mặt khác, tăng trưởng chậm trong ngành công nghiệp xây dựng cũng ảnh hưởng đến nhu cầu tổng thể cho thép. Mặc dù hiệu ứng này là nổi bật hơn trong các thị trường nhà ở tại Mỹ và châu Âu, ít nổi bật trong các quốc gia mới nổi và đang phát triển. Xây dựng không thiết yếu sẽ là khu vực phát triển toàn cầu quan trọng trong thị trường này.



Hình 2. Xu hướng trong sản xuất thép toàn cầu từ năm 2008 tới 2015

Mặc dù nhu cầu cao, tiêu thụ thép tăng lên, hầu hết các nhà máy thép đang hoạt động dưới công suất. Hình 2 cho thấy xu hướng trong sản xuất và tiêu thụ và so sánh nó với khả năng trong vài năm qua.

Biểu đồ giá thép trong năm 2012 được tiên đoán là sẽ tăng thường xuyên. Một số quốc gia, cũng như các ngành công nghiệp, đang có dấu hiệu phục hồi từ suy thoái kinh tế, trong khi những nước khác (chủ yếu là ở châu Âu và châu Phi) không nằm trong diện này. Tuy nhiên, có một số lý do quan trọng cho sự thay đổi của giá thép hiện nay.

Ảnh hưởng của nguyên liệu thô. Than cốc, than cốc và quặng sắt là thành phần quan trọng trong sản xuất thép và khai thác những nguồn nguyên liệu này tiêu thụ một lượng năng lượng khổng lồ. Sự gia tăng chi phí nguyên liệu đồng nghĩa với việc tăng giá thép. Trong lịch sử, chi phí năng lượng đã dao động rất nhiều và tiết kiệm năng lượng và giảm chi phí sản xuất là động lực chính cho các công ty sản xuất thép. Điều này có tác động trực tiếp vào nhu cầu, và sử dụng các loại cảm biến và thiết bị đo đạc khác nhau để phân tích tốt hơn mức tiêu thụ năng lượng, sử dụng các nguồn lực hiệu quả hơn, và giảm chi phí sản xuất và giá cuối cùng.

Dư thừa công suất. Nhiều trong số các công ty hàng đầu sản xuất thép đang phải đối mặt với dư thừa công suất và những thách thức trong xuất, nhập khẩu. Năng lực sản xuất ở Trung Quốc, Mỹ, và nhiều nước khác vượt quá nhu cầu. Nhu cầu trong nước ở nhiều nước thường được đáp ứng bằng cách

sử dụng thép giá rẻ từ Trung Quốc, buộc các nhà cung cấp trong nước phải giảm giá.

Sau khi hoạt động ở mức công suất cao hơn một thập kỷ, ngành công nghiệp thép không chuẩn bị trước cho một sự suy giảm nhu cầu và suy thoái kinh tế năm 2008 dẫn đến một tình trạng dư cung trên thị trường. Mặc dù các ngành công nghiệp nói chung đang có dấu hiệu phục hồi và tăng trưởng rõ ràng, hầu hết các nhà máy vẫn không làm việc hết công suất.

Vật liệu có thể thay thế cho thép. Những tiến bộ trong công nghệ và vật liệu có thể được sử dụng thay thế thép ảnh hưởng đến cả hai nhu cầu thép và giá của sản phẩm. Ví dụ, một số thị trường thép then chốt coi như đã kết thúc, chẳng hạn như ngành công nghiệp hàng không vũ trụ, đã cho thấy một nhu cầu ngày càng tăng đối với vật liệu composite tiên tiến có thể thay thế thép. Một khi các vật liệu thay thế đã được thử nghiệm và chứng minh độ bền của họ, có khả năng là ngành

công nghiệp ô tô (người sử dụng thép lớn nhất) sẽ bắt đầu sử dụng những sản phẩm thay thế.

Các nhà cung cấp cảm biến có thể lọt vào phân khúc nào?

Một triển vọng lạc quan thận trọng cho năm 2012 có nghĩa là ngành công nghiệp thép sẽ phải làm việc để thay đổi một cách sâu rộng hiệu quả hoạt động, tiếp cận khách hàng, và chi phí cạnh tranh. Trong những năm qua, các nhà sản xuất đã sử dụng một số chiến lược bao gồm hội nhập theo chiều dọc, sử dụng tốt hơn các dẫn xuất thép, tối ưu hóa nguồn vốn và giảm chi phí sản xuất.

Cảm biến và thiết bị đo đạc. Một yếu tố quan trọng cho các nhà sản xuất thép tiết kiệm chi phí sẽ là khả năng áp dụng công nghệ mới. Tiên bộ trong cảm biến và thiết bị đo đạc và sự linh hoạt mà nhà sản xuất thép có thể áp dụng và thực hiện những cải tiến này sẽ tạo ra sự khác biệt lớn trong những nỗ lực của nhà sản xuất để tiết kiệm chi phí, tăng năng suất và nâng cao chất lượng sản phẩm tổng thể.

Một loạt các cảm biến có thể được sử dụng để tự động hóa các nhà máy thép và nâng cao năng suất tổng thể và chất lượng sản phẩm. Bắt đầu với việc sử dụng rõ ràng nhất của cảm biến nhiệt độ và độ rung trong quá trình cán nóng và đúc liên tục, cán, và sản xuất sản phẩm cuối cùng, các loại cảm biến và bộ phân tích có thể được sử dụng trong việc chế tạo thép:

* Đầu dò kim

loại nóng

* Máy quét

lade

* Dây an

toàn quang

học / lade

* Cảm biến tiệm cận và di chuyển

* Cảm biến áp suất



- * Lực cuốn
- * cảm biến mức
- * Độ ẩm
- * Bức xạ
- * Độ dẫn điện
- * Oxy
- * pH
- * Cảm biến sợi quang

Giảm tiêu thụ năng lượng. So với mọi nền công nghiệp, ngành công nghiệp thép tiêu thụ lượng năng lượng lớn nhất trong sản xuất. Mỹ và châu Âu dành 3% -5% nguồn năng lượng cho tổng chi phí sản xuất, trong khi tỷ lệ này đạt tới gần 30% ở các nước phát triển khác. Tiêu thụ năng lượng cho ngành công nghiệp thép trên toàn thế giới đã giảm 50% trong vòng 25 năm qua. Trừ khi áp dụng những kỹ thuật và công nghệ mới trong sản xuất thép, chúng ta mới có thể mong đợi

được việc cải thiện mức độ tiêu thụ năng lượng hiệu quả hơn so với hiện nay.

Trên diện rộng, những nỗ lực tập trung để giảm thiểu sử dụng năng lượng đã đạt được những kết quả tốt. Trong cả những nhà máy cũ và những nhà máy mới, nhu cầu giám sát tiêu thụ năng lượng là hiện hữu. Nhà máy mới sử dụng các cảm biến đã đề cập trước đó. Các nhà máy cũ, được xây dựng cách đây hơn 20 đến 30 năm, gần đây đang được điều chỉnh lại. Tăng mức độ tự động hóa tổng thể trong các nhà máy đã dẫn đến nhu cầu cao hơn đối với các loại cảm biến khác nhau. Vì thế, lắp đặt mới và trang bị lại chắc chắn sẽ là cơ hội sử dụng nhiều cảm biến hơn.

Cơ hội tốt nhất cho các nhà sản xuất cảm biến chính là những nhà máy bắt đầu hoạt động trong năm 2011 và 2012. Có gần 18 nhà máy mới được khởi xướng từ năm 2011-2012, với một tiềm năng kết hợp vốn đầu tư 16 tỷ Đô trên toàn thế giới. Hầu hết các công ty đang đầu tư cho các nhà máy trang bị

thêm để sử dụng hiệu quả, và cải thiện chất lượng tổng thể.

Các nhà máy mới khi lắp đặt có thể dẫn đến hợp đồng lớn cho các nhà cung cấp giải pháp cảm biến và các nhà cung cấp cảm biến độc lập.

Dấu vết các bon của thép. Ngành công nghiệp thép tiêu thụ một lượng lớn năng lượng và đi kèm với việc xả vào trong môi trường lượng khí và nước thải không hề nhỏ. Ở một số nước, sản xuất thép chiếm xả ra nhiều hơn 50% tổng lượng khí CO₂ và các khí thải khác. Với nhu cầu về thép dự kiến sẽ tăng lên, thúc đẩy do đô thị hóa nhanh ở hầu hết các nước lớn, các cuộc tranh luận lâu dài về giảm phát thải không ngừng diễn ra và đã thừa nhận rằng các nhà sản xuất thép phải có trách nhiệm trong việc làm giảm khí thải theo các lộ trình và quy định của từng quốc gia.

Rõ ràng, thép là một thành phần quan trọng của một tương lai bền vững hơn xanh hơn, cho tất cả chúng ta. Việc sử dụng thép là bắt buộc trong sự phát triển của phương tiện hiệu quả

cao hơn, các nhà máy điện, lưới điện thông minh, và các nguồn năng lượng tái tạo. Khả năng tái chế làm nguyên liệu thô, tỉ lệ tái chế là 100%.

Lập luận chính là về việc giảm phát thải khí nhà kính sản xuất trong quá trình sản xuất thép. Kết quả từ Cơ quan Năng lượng quốc tế cho thấy, ngành công nghiệp thép hiện chiếm 3% -5% tổng lượng khí thải CO₂ trên toàn thế giới. Rõ ràng, hiện hữu nhu cầu cấp thiết cho nghiên cứu và phát triển để xác định các công nghệ mới cho phép giảm lượng khí thải trong sản xuất thép.

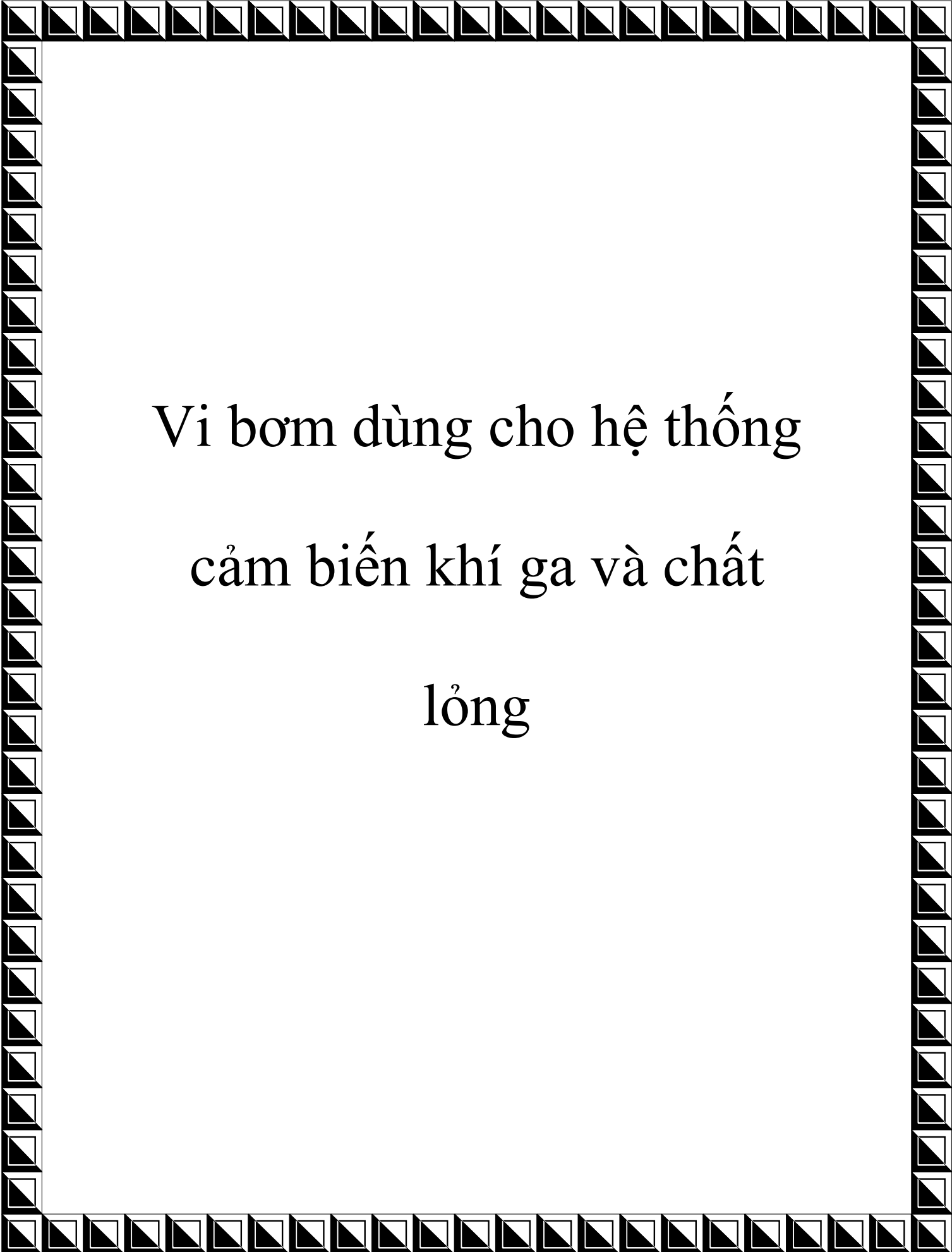
Như vậy, coi hội đối với các nhà cung cấp cảm biến là khác nhau. Bằng cách giúp đỡ để nâng cao mức độ hiệu suất và hiệu quả, họ cho phép sự tái đầu tư tốt hơn cho các nhà sản xuất thép. Tăng cường sử dụng các bộ cảm biến cũng cho phép các nhà sản xuất thép kiểm soát tốt hơn và phân tích khí thải của họ, cho phép họ tuân thủ các tiêu chuẩn và các quy định và thực hành sản xuất tốt hơn. Trong khi Tổ chức thép

thế giới hoạt động để đạt cùng một phép đo phổ biến và hệ thống báo cáo cho việc xả thải CO₂ tại các nhà máy thép, các nhà cung cấp thiết bị và cảm biến có thể gây ảnh hưởng nhờ công nghệ và sản phẩm mà họ cung cấp.

Chiến lược ngắn hạn và dài hạn

Nghiên cứu gần đây của Frost & Sullivan cho thấy thị trường cho các bộ cảm biến trong ngành công nghiệp kim loại trong khoảng 600 triệu đến 650 triệu Đô trong năm 2011. Trong khi điều này chiếm khoảng 1% thị trường 60 tỷ Đô tổng số trên toàn thế giới, nó cũng là một thị trường phát triển nhanh chóng. Gia tăng tự động hóa, thúc đẩy bởi sự cần thiết phải nâng cao hiệu quả và chất lượng sản phẩm, đã dẫn đến việc trang bị lại các nhà máy thép cũ. Mặc dù việc trang bị lại cho thấy một cơ hội rõ nét cho các nhà cung cấp cảm biến, cơ hội thực sự lại là các nhà máy mới, đặc biệt là những nhà máy dự kiến sẽ đi vào hoạt động vào năm 2015 và sau đó. Hiệu quả năng lượng và giảm phát thải là hai nguyên nhân chính để

các nhà cung cấp cảm biến để ngồi lại, phân tích và định hướng trong tương lai.



Vi bơm dùng cho hệ thống
cảm biến khí ga và chất
lỏng

Trong bài này chúng tôi xin được giới thiệu vi bơm với kích thước chỉ bằng con tem bưu điện, tiêu tốn ít năng lượng, tuổi thọ trên 10.000 giờ, có khả năng ứng dụng cho cả hệ cảm biến khí ga và cảm biến hóa chất lỏng, lắp đặt được trong cả mạng lưới và thiết bị cầm tay.

Nhu cầu nâng cao tính an toàn và hiệu quả của các quá trình công nghiệp là động lực phát triển các hệ thống cảm biến ứng dụng trong công nghiệp và trong dân dụng. Để tạo ra các giá trị đo lường chính xác và ổn định, tín hiệu lối vào cảm biến cần được giữ thật đều, đặc biệt khi môi trường chứa tín hiệu lối vào cảm biến luôn thay đổi. Trong bài này chúng tôi muốn mô tả một hệ thống vi bơm hiệu suất cao mở ra cơ hội thiết kế tiên tiến cho cả cảm biến khí ga và cảm biến hóa (chất lỏng).

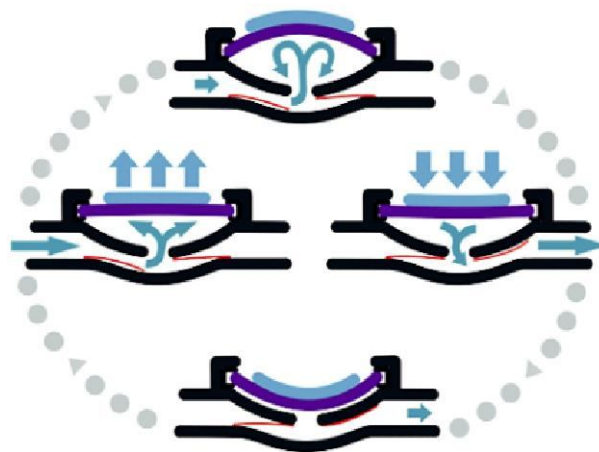


Hình 1. Vi bơm m-6 (A) và các thành phần hợp thành (B)

Đứng trên quan điểm thương mại, tính năng then chốt của hệ thống vi bơm chính là chi phí. Chính biểu đồ chi phí đã làm thay đổi cách thiết kế và ứng dụng hệ thống cảm biến. Giá cả của vi bơm chỉ được phép trong khoảng vài USD vì hàng chục hoặc hàng trăm USD. Chi phí thấp có thể tạo ra mạng lưới phân phối rộng hơn khi xét cùng một ứng dụng, làm tăng điểm kết xuất dữ liệu dẫn tới tăng hiệu quả thu thập dữ liệu của hệ thống cảm biến. Trong khi, chi phí cao hơn sẽ làm hạn chế số cảm biến được sử dụng.

Chi phí của bơm, mức tiêu thụ năng lượng, và kích thước sẽ là những thông số xác định trong thiết kế của hệ thống. Thậm chí với tên gọi “vi bơm”, ở những nơi thể tích bơm tương đối

nhỏ, thì kích thước của nhiều loại vi bơm hạn chế tính linh hoạt tương ứng với loại cảm biến cần sử dụng. Các hệ thống vi bơm trên cơ sở áp điện, màng, hoặc hai cấp được mô tả trong bài này có công suất bơm cao và giải quyết được một vài khó khăn như: chi phí, kích thước, độ bền trong khi thiết kế giản đơn, năng lượng tiêu thụ thấp, có khả năng chống hóa chất cao, tính năng tốt ở chế độ bơm hai cấp, thiết kế theo module làm tăng tính linh hoạt khi tích hợp các hệ thống cảm biến.



Hình 2. Biểu đồ của cơ chế bơm.

Khi đặt điện áp vào phần tử áp điện (xanh lục) trên màng (màu

Cơ chế hoạt động tí) của bơm sẽ thay đổi, cong lên
Những tính năng hoặc cong xuống để hút dòng vật
kỹ thuật then chốt chất vào trong buồng bơm hoặc
của vi bơm được đẩy ra ngoài van kiểm tra.

dựa trên cơ chế

bơm màng hai cấp, kích hoạt nhờ việc gắn hai thành phần áp điện và kết hợp với các van thụ động, hình 1. Trong thiết kế này, người ta chỉ dùng PolyPhenylene Sulfone (PPSU)-một vật liệu polyme-làm tiếp xúc với phần thân bơm. Xét về các ứng dụng y tế, vật liệu được sử dụng cần tuân theo các tiêu chuẩn ISO 10993 và USP, chuẩn VI.

Cơ chế bơm của vi bơm được mô tả trong hình 2. Một thành phần gồm áp điện (màu xanh lục) gắn trên một màng đồng thau (màu tí) làm cho màng cong xuống phía dưới khi đặt một điện thế vào đó, ép dòng (chất lỏng hoặc khí) ra khỏi buồng bơm. Các van kiểm tra được bố trí trên buồng bơm sẽ quyết định hướng của dòng vật chất. Khi điện áp giảm, biến

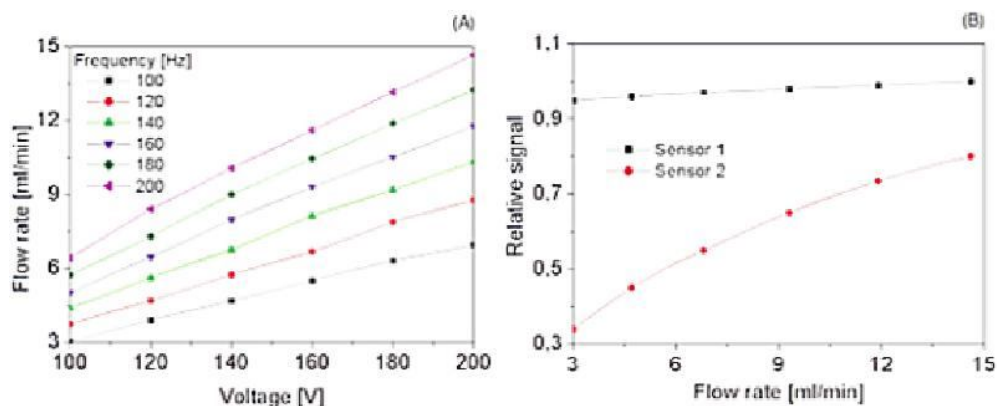
dạng của phần tử gồm áp điện tương ứng sẽ làm màng cong lên phía trên, hút dòng vật chất và điền đầy buồng bơm. Hệ thống này có thể thực hiện vài trăm chu kỳ bơm mỗi giây. Hiệu suất bơm có thể được tối ưu cho những yêu cầu của ứng dụng cụ thể thông qua việc điều chỉnh ba thông số: biên độ, tần số, và kiểu sóng của tín hiệu điều khiển điện. Ưu điểm của công nghệ bơm dùng áp điện là ở chỗ không tỏa nhiệt trong quá trình bơm.

Ứng dụng trong cảm biến khí

Trong ứng dụng dân dụng, vi bơm trên cơ sở áp điện được sử dụng để kiểm soát việc trộn khí N_2 , H_2 , và O_2 . Sử dụng một kênh rẽ nhánh, khí được lấy ra cho tiếp xúc với lớp vật liệu nhạy khí của cảm biến và được phân tích tại đây. Với cảm biến hóa học có độ nhạy cao, người ta có thể đưa mẫu vào dưới dạng xung hoặc liên tục làm tăng chất lượng của dữ liệu.

Trong quá trình kiểm tra hệ thống của vi bơm, các đặc tuyến về dòng lưu dựa trên thể (làm động lực) và tần số được xác định như trong hình 3A. Hình 3B biểu thị mối quan hệ giữa tín hiệu tương đối của cảm biến với dòng khí, cho thấy sự cải thiện trong tín hiệu với bơm khi mang khí tới cảm biến. Sử dụng loại bơm này cũng đồng thời tạo ra một dòng vật chất ổn định trong quá trình đo. Theo đồ thị biểu diễn, mặc dù tín hiệu thu được từ một số loại cảm biến là khác nhau, nhưng nhìn chung, dòng vật chất chủ động tới cảm biến đều có những tác động tích cực lên cường độ tín hiệu.

Khi có sự kết hợp giữa thể tích khí lấy ra và độ nhạy cảm biến, người ta thường lấy giá trị 7 mL/phút làm tốc độ khí cho hệ thống. Thiết kế bơm theo mô-đun cho phép các nhà sản xuất phát triển các bộ phận điện tử động lực cho mô-đun bơm dựa trên yêu cầu của các ứng dụng cụ thể, tối ưu hóa mức năng lượng sử dụng.



Hình 3: Đồ thị biểu diễn tác động của dòng tích cực lên hai loại cảm biến hóa học khác nhau. Đồ thị A mô tả tốc độ dòng của vi bơm dựa trên điện thế đặt vào và tần số; 3B) quan hệ giữa tín hiệu cảm biến và dòng khí.

Tính năng thiết kế nổi bật

Thiết kế đơn giản của bơm tích hợp nhiều tính năng vào các thành phần bơm dùng khuôn mẫu, có nghĩa là hệ thống vi bơm màng hai cấp có thể được sản xuất với chi phí thấp. Quy trình sản xuất được kiểm soát, tự động hóa cao và có khả năng lặp lại lớn, đảm bảo độ tin cậy cao. Những quy định ngặt nghèo trong kiểm tra chất lượng cho phép hệ vi bơm có thể được sử dụng trong một số ứng dụng đặc biệt, bao gồm

cả trong y tế. Thiết kế theo module cho phép dễ dàng tích hợp hệ vi bơm vào hệ thống nhằm tạo ra dòng vật chất gián đoạn hoặc liên tục một cách chính xác. Nền tảng thiết kế cho phép tùy biến hệ thống làm giảm chi phí, tăng khả năng ứng dụng.

Màng hai cấp sử dụng bộ chấp hành được tích hợp trong một bơm là thiết kế tiên tiến được sử dụng đầu tiên. Thiết bị có thể bơm chất lỏng với độ nhớt lên tới tới 120 cp và khí. Khi bơm nước, tốc độ dòng tối đa là 6 mL/phút ở tần số hoạt động 100 Hz. Tuy vậy, chúng ta có thể ghép nhiều bơm lại làm tăng tốc độ dòng. Với khí, tốc độ một bơm có thể lên tới 18 mL/phút.

Khi bơm chất lỏng, cơ chế màng hai cấp sinh công cân bằng với áp suất ngược lên tới 8 psi (550 mbar). Với các thiết bị yêu cầu áp suất lớn hơn (nghĩa là hệ chất lỏng phức tạp hơn với lực mao quản lớn hơn hoặc liên quan tới chức năng lọc trong hệ thống), đầu nối tiếp hai vi bơm màng hai cấp, áp

suất thu được sẽ đạt 16 psi. Ở tần số 100 Hz, độ chính xác là $\pm 15\%$. Trong một vài trường hợp, có thể làm tăng độ chính xác, nếu cần thiết. Thêm vào đó, nguyên lý sử dụng hai bộ chấp hành trong bơm sẽ đảm bảo khả năng tự điền đầy, cải thiện khả năng tự nạp của bơm lúc khởi động. Thiết bị cũng có khả năng dung sai tốt đối với bóng khí và có thể bơm hỗn hợp chất khí-lỏng.

Với kích thước nhỏ gọn (30 x 15 x 3.8 mm; xem bảng 1), và đặc biệt chiều cao khá thấp, bơm có thể được lắp đặt trong trong các chip vi lưu. Việc giảm bớt không gian chiếm chỗ có thể được thực hiện nhờ nối trực tiếp van kiểm tra của bơm vào các bộ phận bơm của chip vi lưu. Dựa trên thiết kế của chip vi lưu, cũng có thể tích hợp vi bơm như một linh kiện OEM vào trong bộ phận đọc kết quả. Trong những ứng dụng như cần lắp đặt bơm như vậy, ví dụ, một đệm khí giữa dòng lưu được bơm và bơm nhằm giảm độ gây nhiễm bẩn hệ thống. Để tạo ra lớp đệm khí, vi bơm tạo ra một chân không,

hút không khí vào trong bơm. Khi lấy mẫu, lõi vào được tiếp xúc với chất lỏng sau đó được mang tới cảm biến. Nếu bố trí cảm biến đủ xa ở phía trước bơm, cảm biến sẽ tiếp xúc với chất lỏng trong khi bơm tiếp xúc với không khí.

Trong các thiết bị cầm tay, khi yếu tố tiêu hình hóa đóng vai trò quan trọng, vi bơm là phương án đúng đắn làm giảm năng lượng tiêu thụ, mức tiêu thụ <200 mW và 50 mA khi hoạt động ở điện áp 3V (có thể dùng pin hoặc ắc-quy). Tùy thuộc vào nhu cầu, điện tử công suất (động lực) có thể tích hợp hệ thống trên bo mạch hoặc trong một vỏ bơm mở rộng.

Bảng 1: Đặc điểm kỹ thuật

| | |
|--|-----------------------------------|
| Kiểu | Bơm màng 2 cấp trên cơ sở áp điện |
| Đối tượng bơm | Chất lỏng, khí, và hỗn hợp |
| Kích thước (không kể kết nối với dòng lưu) | 30 x 15 x 3,8 mm |
| Kết nối dòng lưu | Ống kẹp, đường kính ngoài 1.6 mm |
| Nhiệt độ hoạt động | 0°C–70°C |
| Tuổi thọ | > 10,000 hr. ² |
| Vật liệu tiếp xúc với vật chất bơm | PPSU |
| Dòng lớn nhất (nước ¹) | 6 mL/phút (100 Hz) |
| Áp suất lớn nhất (nước ¹) | 550 mbar/ 8 psi (100 Hz) |
| Dòng lớn nhất (khí ¹) | 18 mL/phút (300 Hz) |
| Áp suất lớn nhất (khí ¹) | 100 mBar/ 1.75 psi (300 Hz) |

Giá trị có thể thay đổi trong một số điều kiện ứng dụng nhất định:

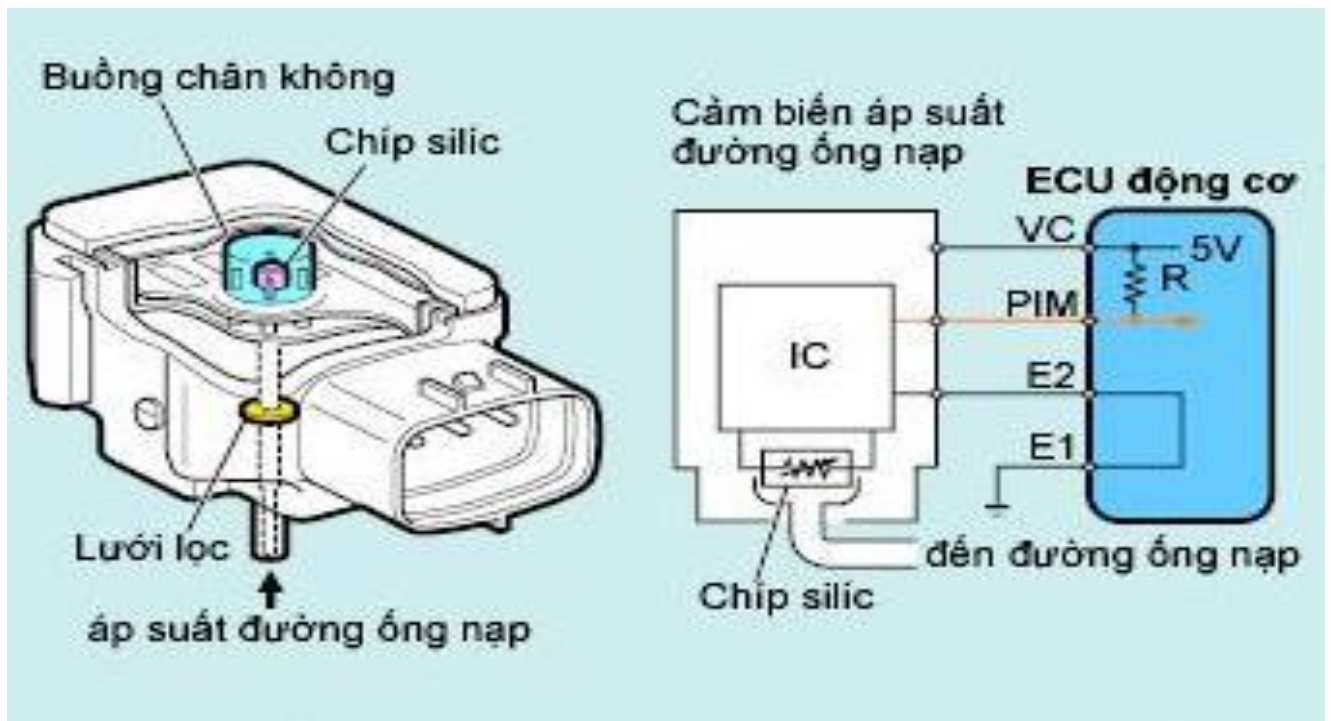
1. Giá trị được lấy với bộ điều khiển điện tử mp-x đặt ở biên độ 250 V, tín hiệu SRS

2. Điều kiện: nước khử ion, nhiệt độ phòng, chế độ thiết lập mp-x: 100 Hz, 250 V, SRS

Trong bài này, chúng tôi đã giới thiệu một giải pháp rất hữu ích cho các nhà phát triển hệ thống tích hợp vi lưu, cảm biến hóa học. Vào thời điểm này, có thể các dự án tùy biến trong thiết kế chưa phổ biến tại Việt Nam nhưng, theo ý kiến chủ quan của người viết, xu hướng này là tất yếu và sẽ diễn ra trong thời gian tới đây. Đặc biệt là với các thiết bị cầm tay, ứng dụng trong đo lường, chẩn đoán sớm...

CẢM BIẾN ÁP SUẤT ĐƯỜNG ỐNG NẠP

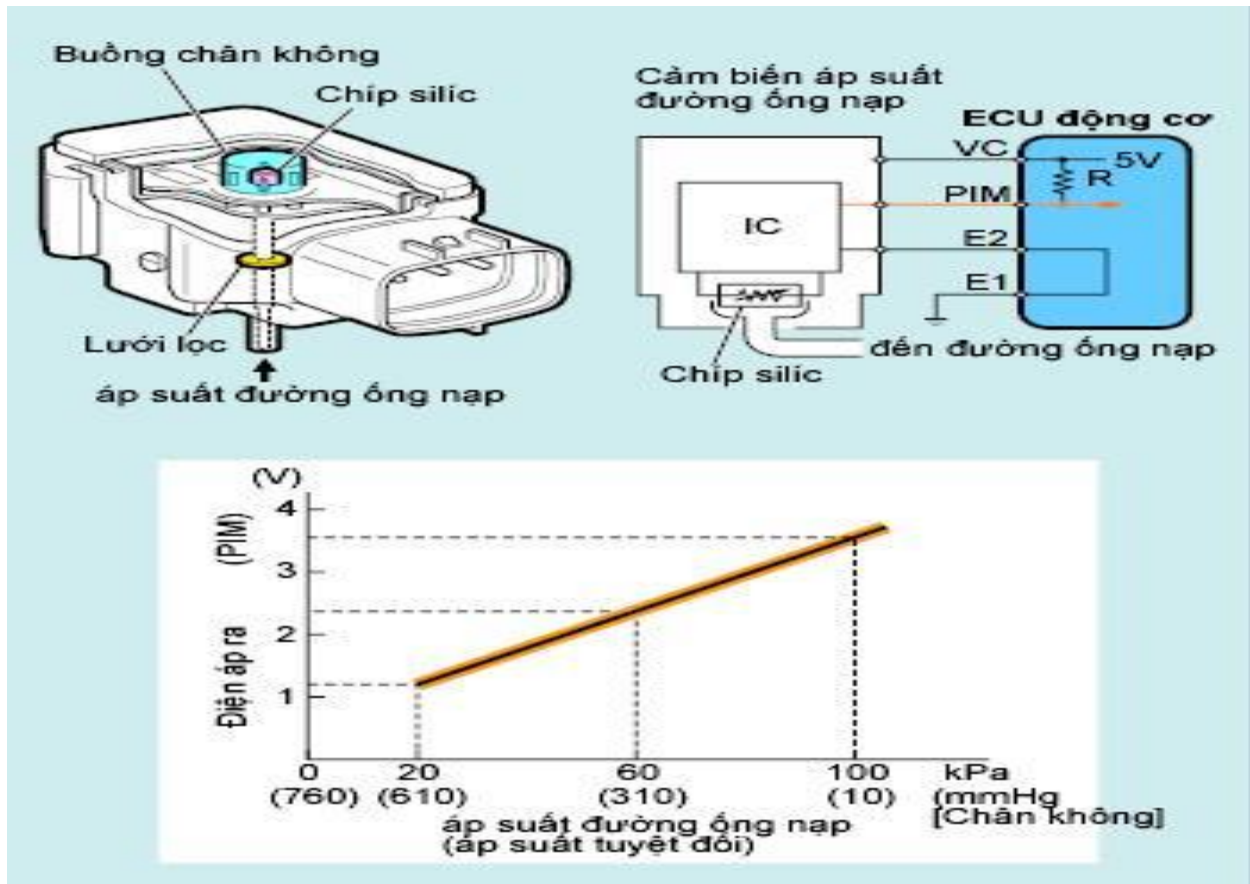
Cảm biến áp suất đường ống nạp được dùng cho hệ thống EFI kiểu D để cảm nhận áp suất đường ống nạp. Đây là một trong những cảm biến quan trọng nhất trong EFI kiểu D.



Bằng cách gắn một IC vào cảm biến này, cảm biến áp suất đường ống nạp cảm nhận được áp suất đường ống nạp như một tín hiệu PIM. Sau đó ECU động cơ xác định được thời gian phun cơ bản và góc đánh lửa sớm cơ bản trên cơ sở của tín hiệu PIM này.

Như trình bày ở hình minh họa, một chip silic kết hợp với một buồng chân không được duy trì ở độ chân không định trước, được gắn vào bộ cảm biến này. Một phía của chip này được lộ ra với áp suất của đường

ống nạp và phía bên kia thông với buồng chân không bên trong. Vì vậy, không cần phải hiệu chỉnh mức bù cho độ cao lớn vì áp suất của đường ống nạp có thể đo được chính xác ngay cả khi độ cao này thay đổi.



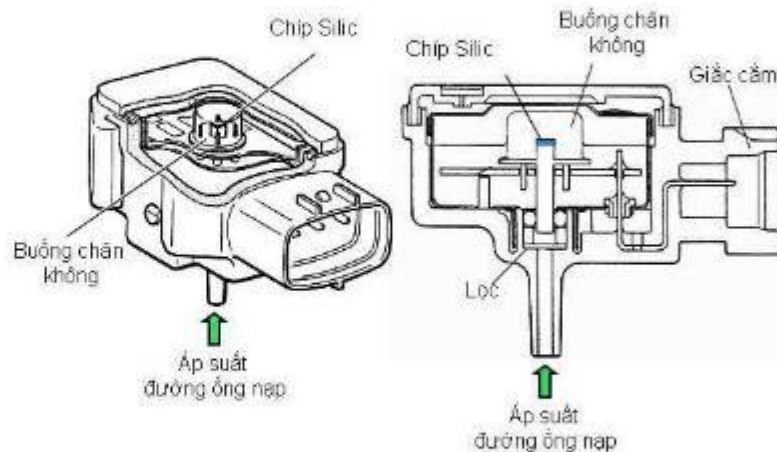
Một thay đổi về áp suất của đường ống nạp sẽ làm cho hình dạng của chip silic này thay đổi, và trị số điện trở của chip này dao động theo mức biến dạng này.

Tín hiệu điện áp, mà IC biến đổi từ sự dao động của giá trị điện trở này gọi là tín hiệu PIM.

Cảm biến áp suất đường ống nạp

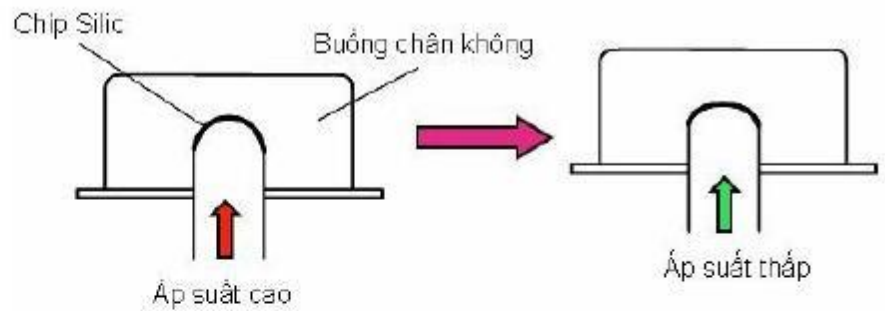
Cấu tạo

- Chíp Silic
- Buồng chân không
- Lọc khí
- Đường ống dẫn
- Giắc cắm



Vị trí:

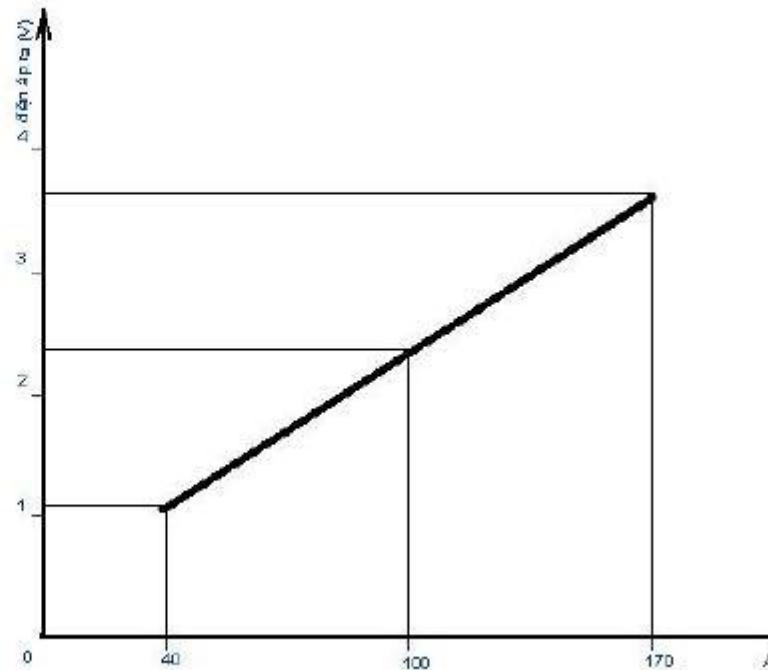
Cảm biến này được gắn trên đường ống nạp thông qua một ống dẫn.



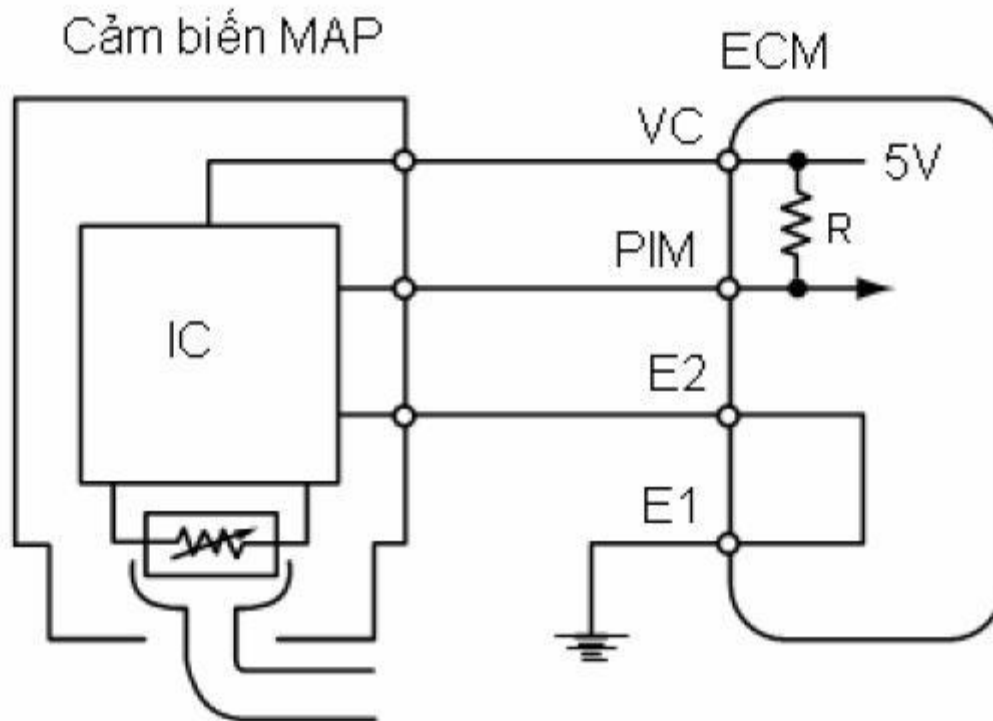
- Chip silic có một bên thông với buồng chân không một bên thông với ống nối của đường ống nạp.
- Sự thay đổi áp suất sẽ làm thay đổi hình dạng chip silic và làm cho giá trị điện trở của chip silic cũng thay đổi theo
- Sự dao động của tín hiệu điện trở này được chuyển hóa thành một tín hiệu điện áp gửi đến ECM động cơ ở cực PIM
- ECU cần biết tín hiệu này để điều chỉnh lượng phun và góc phun sớm.

Đường đặc tính

- Điện áp sẽ gởi về ECU thấp khi có áp suất hút và điện áp gởi về ECU cao khi có áp suất tăng áp của tuabin.
- Lúc công tắc bậc ON thì điện áp gởi về ECU là từ 2.4 đến 3.1 V (áp suất không khí)
- Khi cấp chân không áp suất 40kPa thì điện áp gởi về ECU là từ 1,3 đến 1,9 V
- Khi cấp áp suất 170kPa thì điện áp gởi về ECU là từ 3,7 đến 4,3 V



Sơ đồ mạch điện



LƯU Ý KHI SỬA CHỮA:

Nếu ống chân không được nối với cảm biến này bị rời ra, lượng phun nhiên liệu sẽ đạt mức cao nhất, và động cơ sẽ không chạy một cách thích hợp. Ngoài ra nếu giắc nối này bị rời ra, ECU của động cơ sẽ chuyển sang chế độ an toàn.

CHƯƠNG 12

Phối ghép với thế giới thực: LCD, ADC và các cảm biến

Chương này khám phá một số ứng dụng của 8051 với thế giới thực. Chúng ta giải thích làm cách nào phối ghép 8051 với các thiết bị như là LCD, ADC và các cảm biến.

12.1 Phối ghép một LCD với 8051.

Ở phần này ta sẽ mô tả các chế độ hoạt động của các LCD và sau đó mô tả cách lập trình và phối ghép một LCD tới 8051.

12.1.1 Hoạt động của LCD.

Trong những năm gần đây LCD đang ngày càng được sử dụng rộng rãi thay thế dần cho các đèn LED (các đèn LED 7 đoạn hay nhiều đoạn). Đó là vì các nguyên nhân sau:

1. Các LCD có giá thành hạ.
2. Khả năng hiển thị các số, các ký tự và đồ họa tốt hơn nhiều so với các đèn LED (vì các đèn LED chỉ hiển thị được các số và một số ký tự).
3. Nhờ kết hợp một bộ điều khiển làm tươi vào LCD làm giải phóng cho CPU công việc làm tươi LCD. Trong khi đèn LED phải được làm tươi bằng CPU (hoặc bằng cách nào đó) để duy trì việc hiển thị dữ liệu.
4. Dễ dàng lập trình cho các ký tự và đồ họa.

12.1.2 Mô tả các chân của LCD.

LCD được nói trong mục này có 14 chân, chức năng của các chân được cho trong bảng 12.1. Vị trí của các chân được mô tả trên hình 12.1 cho nhiều LCD khác nhau.

1. Chân V_{CC} , V_{SS} và V_{EE} : Các chân V_{CC} , V_{SS} và V_{EE} : Cấp dương nguồn - 5v và đất tương ứng thì V_{EE} được dùng để điều khiển độ tương phản của LCD.
2. Chân chọn thanh ghi RS (Register Select).

Có hai thanh ghi rất quan trọng bên trong LCD, chân RS được dùng để chọn các thanh ghi này như sau: Nếu RS = 0 thì thanh ghi mà lệnh được chọn để cho phép người dùng gửi một lệnh chẳng hạn như xoá màn hình, đưa con trỏ về đầu dòng v.v... Nếu RS = 1 thì thanh ghi dữ liệu được chọn cho phép người dùng gửi dữ liệu cần hiển thị trên LCD.

3. Chân đọc/ ghi (R/W).

Đầu vào đọc/ ghi cho phép người dùng ghi thông tin lên LCD khi R/W = 0 hoặc đọc thông tin từ nó khi R/W = 1.

4. 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 xung mức cao xuống thấp phải được áp đến chân này để LCD chốt dữ liệu trên các chân dữ liệu. Xung này phải rộng tối thiểu là 450ns.

5. 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 trong LCD.

Để hiển thị các chữ cái và các con số, chúng ta gửi các mã ASCII của các chữ cái từ A đến Z, a đến f và các con số từ 0 - 9 đến các chân này khi bật RS = 1.

Cũng có các mã lệnh mà có thể được gửi đến LCD để xoá màn hình hoặc đưa con trỏ về đầu dòng hoặc nhập nhảy con trỏ. Bảng 12.2 liệt kê các mã lệnh.

Chúng ta cũng sử dụng RS = 0 để kiểm tra bit cờ bận để xem LCD có sẵn sàng nhận thông tin. Cờ bận là D7 và có thể được đọc khi R/W = 1 và RS = 0 như sau:

Nếu R/W = 1, RS = 0 khi D7 = 1 (cờ bận 1) thì LCD bận bởi các công việc bên trong và sẽ không nhận bất kỳ thông tin mới nào. Khi D7 = 0 thì LCD sẵn sàng nhận thông tin mới. Lưu ý chúng ta nên kiểm tra cờ bận trước khi ghi bất kỳ dữ liệu nào lên LCD.

Bảng 12.1: Mô tả các chân của LCD.

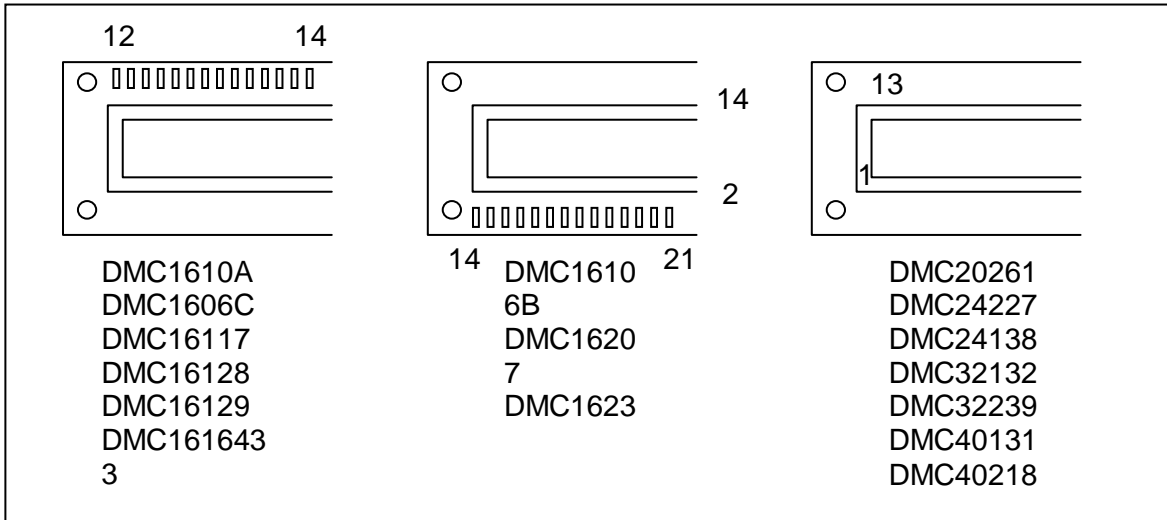
| Chân | Ký hiệu | I/O | Mô tả |
|------|-----------------|-----|---|
| 1 | V _{SS} | - | Đất |
| 2 | V _{CC} | - | Dương nguồn 5v |
| 3 | V _{EE} | - | Cấp nguồn điều khiển phản |
| 4 | RS | I | RS = 0 chọn thanh ghi lệnh. RS = 1 chọn thanh dữ liệu |
| 5 | R/W | I | R/W = 1 đọc dữ liệu. R/W = 0 ghi |
| 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 |

Bảng 12.2: Các mã lệnh LCD.

| Mã (Hex) | Lệnh đến thanh ghi của LCD |
|----------|---------------------------------------|
| 1 | Xoá màn hình hiển thị |
| 2 | Trở về đầu dòng |
| 4 | Giả con trỏ (dịch con trỏ sang trái) |
| 6 | Tăng con trỏ (dịch con trỏ sang phải) |
| 5 | Dịch hiển thị sang phải |
| 7 | Dịch hiển thị sang trái |
| 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, nhập nhảy con trỏ |
| F | Tắt con trỏ, nhập nhảy 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 Vũ đầu dòng thứ nhất |
| C0 | Ép con trỏ Vũ đầu dòng thứ hai |
| 38 | Hai dòng và ma trận 5 |

Ghi chú: Bảng này được mở rộng từ bảng 12.4.



Hình 12.1: Các vị trí chân của các LCD khác nhau của Optrex.

12.1.3 Gửi các lệnh và dữ liệu đến LCD với một độ trễ.

Để gửi một lệnh bất kỳ từ bảng 12.2 đến LCD ta phải đưa chân RS về 0. Đối với dữ liệu thì bật RS = 1 sau đó gửi một sườn xung cao xuống thấp đến chân E để cho phép chốt dữ liệu trong LCD. Điều này được chỉ ra trong đoạn mã chương trình dưới đây (xem hình 12.2).

- ; gọi độ thời gian trễ trước khi gửi dữ liệu/ lệnh kế tiếp.
- ; chân P1.0 đến P1.7 được nối tới chân dữ liệu D0 - D7 của LCD.
- ; Chân P2.0 được nối tới chân RS của LCD.
- ; Chân P2.1 được nối tới chân R/W của LCD.
- ; Chân P2.2 được nối đến chân E của LCD.

```

ORG
MOV      A, # 38H          ; Khởi tạo LCD hai dòng với ma trận 5
ACALL   COMNWRT          ; Gọi chương trình con lệnh
ACALL   DELAY            ; Cho LCD một độ trễ
MOV      A, # 0EH        ; Hiển thị màn hình và con trỏ
ACALL   COMNWRT          ; Gọi chương trình con lệnh
ACALL   DELAY            ; Cấp một độ trễ cho LCD
MOV      AM # 01         ; Xoá LCD
ACALL   COMNWRT          ; Gọi chương trình con lệnh
ACALL   DELAY            ; Tạo độ trễ cho LCD
MOV      A, # 06H        ; Dịch con trỏ sang phải

```

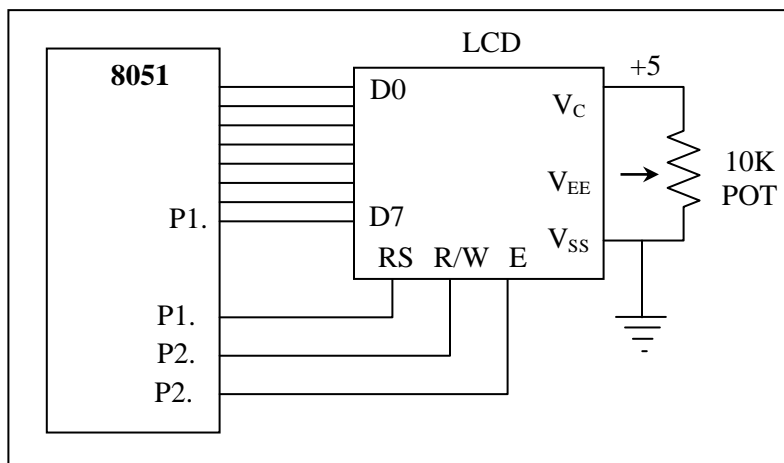
```

ACALL      COMNWRT    ; Gọi chương trình con lệnh
ACALL      DELAY      ; Tạo độ trễ cho LCD
MOV        AM # 48H   ; Đưa con trỏ về dòng 1 cột 4
ACALL      COMNWRT    ; Gọi chương trình con lệnh
ACALL      DELAY      ; Tạo độ trễ cho LCD
MOV        A, # "N"   ; Hiển thị chữ N
ACALL      DATAWRT   ; Gọi chương trình con hiển thị DISPLAY
ACALL      DELAY      ; Tạo độ trễ cho LCD
MOV        AM # "0"   ; Hiển thị chữ 0
ACALL      DATAWRT   ; Gọi DISPLAY
AGAIN:     SJMP       AGAIN    ; Chờ ở đây
COMNWRT:   ; Gửi lệnh đến LCD
MOV        P1, A      ; Sao chép thanh ghi A đến cổng P1
CLR        P2.0       ; Đặt RS = 0 để gửi lệnh
CLR        P2.1       ; Đặt R/W = 0 để ghi dữ liệu
SETB       P2.2       ; Đặt E = 1 cho xung cao
CLR        P2.2       ; Đặt E = 0 cho xung cao xuống thấp
RET

DATAWRT:   ; Ghi dữ liệu ra LCD
MOV        P1, A      ; Sao chép thanh ghi A đến cổng P1
SETB       P2.0       ; Đặt RS = 1 để gửi dữ liệu
CLR        P2.1       ; Đặt R/W = 0 để ghi
SETB       P2.2       ; Đặt E = 1 cho xung cao
CLR        P2.2       ; Đặt E = 0 cho xung cao xuống thấp
RET

DELAY:     MOV        R3, # 50    ; Đặt độ trễ 50 hoặc cao hơn cho CPU
          nhanh
HERE2:     MOV        R4, # 255   ; Đặt R4 = 255
HERE:      DJNZ       R4, HERE    ; Đợi ở đây cho đến khi R4 = 0
          DJNZ       R3, HERE2
          RET
          END

```



Hình 12.2: Nối ghép LCD.

12.1.4 Gửi mã lệnh hoặc dữ liệu đến LCD có kiểm tra cờ bận.

Đoạn chương trình trên đây đã chỉ ra cách gửi các lệnh đến LCD mà không có kiểm tra cờ bận (Busy Flag). Lưu ý rằng chúng ta phải đặt một độ trễ lớn trong

quá trình xuất dữ liệu hoặc lệnh ra LCD. Tuy nhiên, một cách tốt hơn nhiều là hiển thị chờ bạn trước khi xuất một lệnh hoặc dữ liệu tới LCD. Dưới đây là một chương trình như vậy.

```

; Kiểm tra cờ bận trước khi gửi dữ liệu, lệnh ra LCD
; Đặt P1 là cổng dữ liệu
; Đặt P2.0 nối tới cổng RS
; Đặt P2.1 nối tới chân R/W
; Đặt P2.2 nối tới chân E
    ORG
    MOV     A, # 38H           ; Khởi tạo LCD hai dòng với ma trận 5
    ACALL  COMMAND          ; Xuất lệnh
    MOV     A, # 0EH         ; Dịch con trỏ sang phải
    ACALL  COMMAND          ; Xuất lệnh
    MOV     A, # 01H         ; Xoá lệnh LCD
    ACALL  COMMAND          ; Xuất lệnh
    MOV     A, # 86H         ; Dịch con trỏ sang phải
    ACALL  COMMAND          ; Đưa con trỏ về dòng 1 lệnh 6
    MOV     A, # "N"         ; Hiển thị chữ N
    ACALL  DATA DISPLAY
    MOV     A, # "0"         ; Hiển thị chữ 0
    ACALL  DATA DISPLAY
HERE:    SJMP  HERE          ; Chờ ở đây
COMMAND: ACALL  READY       ; LCD đã sẵn sàng chưa?
    MOV     P1, A            ; Xuất mã lệnh
    CLR     P2.0            ; Đặt RS = 0 cho xuất lệnh
    CLR     P2.1            ; Đặt R/W = 0 để ghi dữ liệu tới LCD
    SETB   P2.2            ; Đặt E = 1 đối với xung cao xuống thấp
    CLR     P2.2            ; Đặt E = 0 chốt dữ liệu
    RET
DATA-DISPLAY::
    ACALL  READY           ; LCD đã sẵn sàng chưa?
    MOV     P1, A          ; Xuất dữ liệu
    SETB   P2.0           ; Đặt RS = 1 cho xuất dữ liệu
    CLR     P2.1           ; Đặt R/W = 0 để ghi dữ liệu ra LCD
    SETB   P2.2           ; Đặt E = 1 đối với xung cao xuống thấp
    CLR     P2.2           ; Đặt E = 0 chốt dữ liệu
    RET
DELAY:
    SETB   P1.7           ; Lấy P1.7 làm cổng vào
    CLR     P2.0           ; Đặt RS = 0 để truy cập thanh ghi lệnh
    SETB   P2.1           ; Đặt R/W = 1 đọc thanh ghi lệnh
; Đọc thanh ghi lệnh và kiểm tra cờ bận
BACK:    CLR     P2.2      ; E = 1 đối với xung cao xuống thấp
    SETB   P2.2          ; E = 0 cho xung cao xuống thấp?
    JB     P1.7, BACK    ; Đợi ở đây cho đến khi cờ bận = 0
    RET
    END

```

Lưu ý rằng trong chương trình chờ bạn D7 của thanh ghi lệnh. Để đọc thanh ghi lệnh ta phải đặt RS = 0, R/W = 1 và xung cao - xuống - thấp cho bit E để cấp thanh ghi lệnh cho chúng ta. Sau khi đọc thanh ghi lệnh, nếu bit D7 (cờ bận) ở mức cao thì LCD bận và không có thông tin (lệnh) nào được xuất đến nó chỉ khi nào D7 = 0 mới có thể gửi dữ liệu hoặc lệnh đến LCD. Lưu ý trong phương pháp này không

sử dụng độ trễ thời gian nào vì ta đang kiểm tra cờ bận trước khi xuất lệnh hoặc dữ liệu lên LCD.

12.1.5 Bảng dữ liệu của LCD.


Trong LCD ta có thể đặt dữ liệu vào bất cứ chỗ nào. dưới đây là các vị trí địa chỉ và cách chúng được truy cập.

| | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| RS | E/W | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
| 0 | 0 | 1 | A | A | A | A | A | A | A |






Khi AAAAAAA = 0000000 đến 0100111 cho dòng lệnh 1 và AAAAAAA = 1100111 cho dòng lệnh2. Xem bảng 12.3.

Bảng 12.3: Đánh địa chỉ cho LCD.

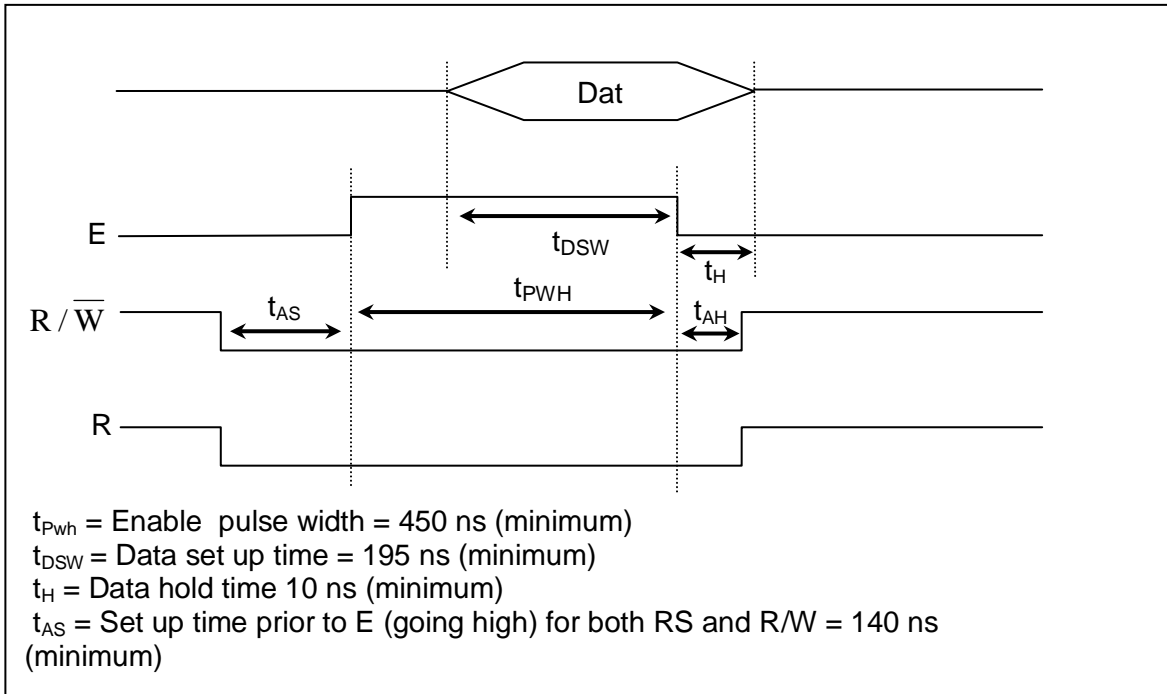
| | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Dòng 1 (min) | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dòng 1 (max) | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| Dòng 2 (min) | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dòng 2 (max) | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |

Dải địa chỉ cao có thể là 0100111 cho LCD. 40 ký tự trong khi đối với CLD 20 ký tự chỉ đến 010011 (19 thập phân = 10011 nhị phân). Để ý rằng dải trên 0100111 (nhị phân) = 39 thập phân ứng với vị trí 0 đến 39 cho LCD kích thước 40 .

Từ những điều nói ở trên đây ta có thể nhận được các địa chỉ của vị trí con trỏ có các kích thước LCD khác nhau. Xem hình 12.3 chú ý rằng tất cả mọi địa chỉ đều ở dạng số Hex. Hình 12.4 cho một biểu đồ của việc phân thời gian của LCD. Bảng 12.4 là danh sách liệt kê chi tiết các lệnh và chỉ lệnh của LCD. Bảng 12.2 được mở rộng từ bảng này.

| | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|---------|----|----|---------|----|
| 16  LCD | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | Through | 8F |
| | C0 | C0 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | Through | CF |
| 20  LCD | 80 | 81 | 82 | 83 | Through | 93 | | | |
| 20  LCD | 80 | 81 | 82 | 83 | Through | 93 | | | |
| | C0 | C0 | C2 | C3 | Through | D3 | | | |
| 20  LCD | 80 | 81 | 82 | 83 | Through | 93 | | | |
| | C0 | C0 | C2 | C3 | Through | D3 | | | |
| | 94 | 95 | 96 | 97 | Through | A7 | | | |
| | D4 | D5 | D6 | D7 | Through | E7 | | | |
| 20  LCD | 80 | 81 | 82 | 83 | Through | A7 | | | |
| | C0 | C0 | C2 | C3 | Through | E7 | | | |
| <i>Note:</i> All data is in hex. | | | | | | | | | |

Hình 12.3: Các địa chỉ con trỏ đối với một số LCD.



Hình 12.4: Phân khe thời gian của LCD.

Bảng 12.4: Danh sách liệt kê các lệnh và địa chỉ lệnh của LCD.

| Lệnh | Mô tả | | | | | | | | | | Thời gian thực hiện | |
|----------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|--|------|
| | RS | R/W | DB7 | DB6 | DB5 | DB4 | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 | | |
| Xoá màn hình | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | Xoá toàn bộ màn hình và đặt địa chỉ 0 của DD RAM vào bộ đếm địa chỉ | 1.64 |
| Trở về đầu dòng | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | - | Đặt địa chỉ 0 của DD RAM như bộ đếm địa chỉ. Trả hiển thị dịch về vị trí gốc DD RAM không thay đổi | 1.64 |
| Đặt chế độ truy nhập | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | S / D | Đặt hướng chuyển dịch con trỏ và xác định dịch hiển thị các thao tác này được thực hiện khi đọc và ghi dữ liệu | 40 |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|----|---|---|---|---|---|---|-------------|--|----|
| Điều khiển Bật/tắt hiển thị | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | D | C | B | Đặt Bật/ tắt màn hình (D) Bật/ tắt con trỏ (C) và nhấp nháy ký tự ở vị trí con trỏ (B) | 40 |
| Dịch hiển thị và con trỏ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | S | R | - | - | Dịch con trỏ và dịch hiển thị mà không thay đổi DD RAM | 40 |
| Đặt chức năng | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | D | N | F | - | - | Thiết lập độ dài dữ liệu (DL) số dòng hiển thị (L) và phòng ký tự (F) | 40 |
| Đặt địa chỉ CGRAM | 0 | 0 | 0 | 1 | | | | | | AGC | Thiết lập địa chỉ C6 RAM dữ liệu CG RAM được gửi đi và nhận sau thiết lập này | 40 |
| Thiết lập địa chỉ DD RAM | 0 | 0 | 1 | | | | | | | ADD | Thiết lập địa chỉ DD RAM dữ liệu DD RAM được gửi và nhận sau thiết lập này | 40 |
| Cờ bận đọc và địa chỉ | 0 | 1 | BF | | | | | | | ADD | Cờ bận đọc (BF) báo hoạt động bên trong đang được thực hiện và đọc nội dung bộ đếm địa chỉ | 40 |
| Ghi dữ liệu CG hoặc DD RAM | 1 | 0 | | | | | | | | Ghi dữ liệu | Ghi dữ liệu vào DD RAM hoặc CG RAM | 40 |
| Đọc dữ liệu CG hoặc DD RAM | 1 | 1 | | | | | | | | Đọc dữ liệu | Đọc dữ liệu từ DD RAM hoặc CG RAM | 40 |

Ghi chú:

1. Thời gian thực là thời gian cực đại khi tần số f_{CP} hoặc f_{osc} là 250KHz
2. Thời gian thực thay đổi khi tần số thay đổi. Khi tần số f_{EP} hay f_{osc} Là 270kHz thì thời gian thực hiện được tính $250/270 \times 40 = 37$ v.v...
3. Các ký hiệu viết tắt trong bảng là:
- 4.

| | |
|---------|--|
| DD RAM | RAM dữ liệu hiển thị (Display Data RAM) |
| CG RAM | RAM máy phát ký tự (character Generator) |
| ACC | Địa chỉ của RAM máy phát ký tự |
| ADD | Địa chỉ của RAM dữ liệu hiển thị phù hợp với địa chỉ con trỏ. |
| AC | Bộ đếm địa chỉ (Address Counter) được dùng cho các địa chỉ DD RAM và |
| CG RAM. | |
| 1/D = 1 | Tăng |
| | 1/D = 0 |
| | Giảm |

| | | | |
|---------|---|---------|---|
| S = 1 | Kèm dịch hiển thị | S/C = 0 | Dịch con trỏ |
| S/C = 1 | Dịch hiển thị | R/L = 0 | Dịch trái |
| R/L = 1 | Dịch sang phải | DL = 0 | 4 bit |
| DL = 1 | 8 bit | N = 1 | 1 dòng |
| N = 1 | 2 dòng | F = 0 | Ma trận điểm 5 <input type="checkbox"/> |
| F = 1 | Ma trận điểm 5 <input type="checkbox"/> 0 | BF = 0 | Có thể nhận lệnh |
| BF = 1 | Bận | | |

12.2 Phối ghép 8051 với ADC và các cảm biến.

Phần này sẽ khám phá ghép các chip ADC (bộ chuyển đổi tương tự số) và các cảm biến nhiệt với 8051.

12.1.1 Các thiết bị ADC.

Các bộ chuyển đổi ADC thuộc trong những thiết bị được sử dụng rộng rãi nhất để thu dữ liệu. Các máy tính số sử dụng các giá trị nhị phân, nhưng trong thế giới vật lý thì mọi đại lượng ở dạng tương tự (liên tục). Nhiệt độ, áp suất (khí hoặc chất lỏng), độ ẩm và vận tốc và một số ít trong những đại lượng vật lý của thế giới thực mà ta gặp hàng ngày. Một đại lượng vật lý được chuyển về dòng điện hoặc điện áp qua một thiết bị được gọi là các bộ biến đổi. Các bộ biến đổi cũng có thể được coi như các bộ cảm biến. Mặc dù chỉ có các bộ cảm biến nhiệt, tốc độ, áp suất, ánh sáng và nhiều đại lượng tự nhiên khác nhưng chúng đều cho ra các tín hiệu dạng dòng điện hoặc điện áp ở dạng liên tục. Do vậy, ta cần một bộ chuyển đổi tương tự số sao cho bộ vi điều khiển có thể đọc được chúng. Một chip ADC được sử dụng rộng rãi là ADC 804.

12.2.2 Chip ADC 804.

Chip ADC 804 là bộ chuyển đổi tương tự số trong họ các loại ADC 800 từ hãng National Semiconductor. Nó cũng được nhiều hãng khác sản xuất, nó làm việc với +5v và có độ phân giải là 8 bit. Ngoài độ phân giải thì thời gian chuyển đổi cũng là một yếu tố quan trọng khác khi đánh giá một bộ ADC. Thời gian chuyển đổi được định nghĩa như là thời gian mà bộ ADC cần để chuyển một đầu vào tương tự thành một số nhị phân. Trong ADC 804 thời gian chuyển đổi thay đổi phụ thuộc vào tần số đồng hồ được cấp tới chân CLK và CLK IN nhưng không thể nhanh hơn 110 . Các chân của ADC 804 được mô tả như sau:

1. Chân \overline{CS} - chọn chip: Là một đầu vào tích cực mức thấp được sử dụng để kích hoạt chip ADC 804. Để truy cập ADC 804 thì chân này phải ở mức thấp.
2. Chân \overline{RD} (đọc): Đây là một tín hiệu đầu vào được tích cực mức thấp. Các bộ ADC chuyển đổi đầu vào tương tự thành số nhị phân tương đương với nó và giữ nó trong một thanh ghi trong. \overline{RD} được sử dụng để nhận dữ liệu được chuyển đổi ở đầu ra của ADC 804. Khi $CS = 0$ nếu một xung cao - xuống - thấp được áp đến chân \overline{RD} thì đầu ra số 8 bit được hiển diện ở các chân dữ liệu D0 - D7. Chân \overline{RD} cũng được coi như cho phép đầu ra.
3. Chân ghi \overline{WR} (thực ra tên chính xác là “Bắt đầu chuyển đổi”). Đây là chân đầu vào tích cực mức thấp được dùng để báo cho ADC 804 bắt đầu quá trình chuyển đổi. Nếu $CS = 0$ khi \overline{WR} tạo ra xung cao - xuống - thấp thì bộ ADC 804 bắt đầu chuyển đổi giá trị đầu vào tương tự V_{in} về số nhị phân 8 bit. Lượng thời gian cần thiết để chuyển đổi thay đổi phụ thuộc vào tần số đưa đến chân CLK IN và CLK

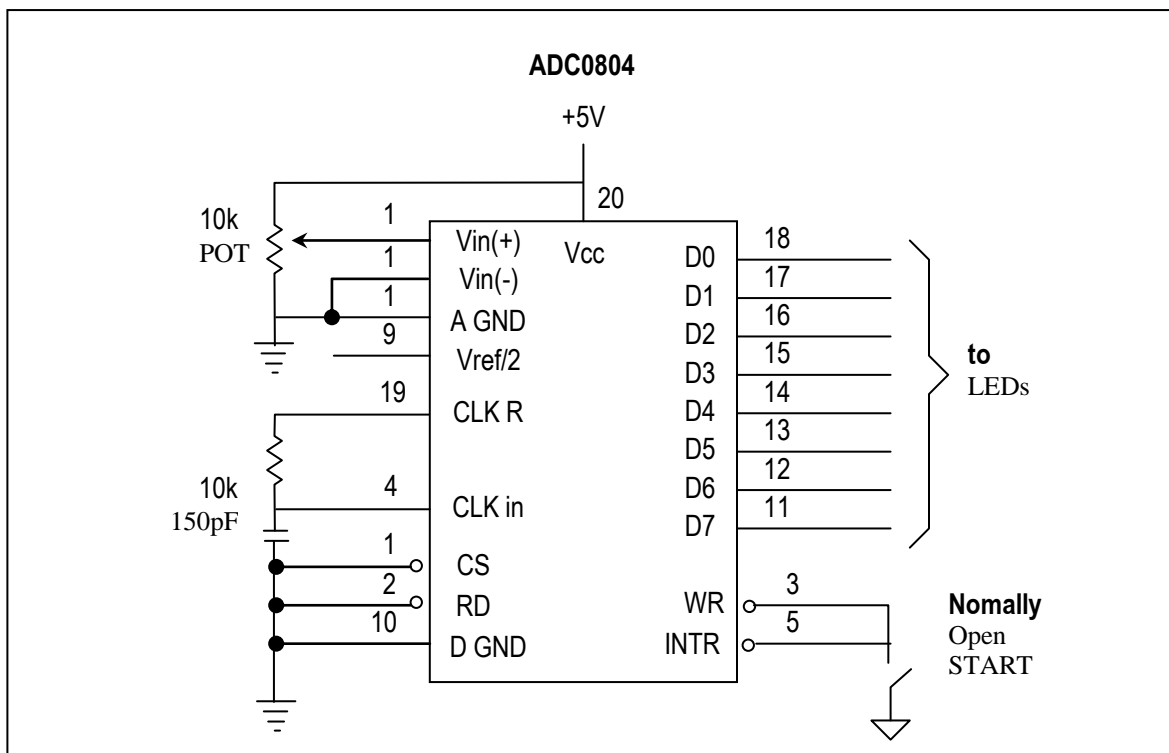
R. Khi việc chuyển đổi dữ liệu được hoàn tất thì chân INTR được ép xuống thấp bởi ADC 804.

4. Chân CLK IN và CLK R.

Chân CLK IN là một chân đầu vào được nối tới một nguồn đồng hồ ngoài khi đồng hồ ngoài được sử dụng để tạo ra thời gian. Tuy nhiên 804 cũng có một máy tạo xung đồng hồ. Để sử dụng máy tạo xung đồng hồ trong (cũng còn được gọi là máy tạo đồng hồ riêng) của 804 thì các chân CLK IN và CLK R được nối tới một tụ điện và một điện trở như chỉ ra trên hình 12.5. Trong trường hợp này tần số đồng hồ được xác định bằng biểu thức:

$$f = \frac{1}{1,1RC}$$

Giá trị tiêu biểu của các đại lượng trên là $R = 10k\Omega$ và $C = 150pF$ và tần số nhận được là $f = 606kHz$ và thời gian chuyển đổi sẽ mất là $110\mu s$



Hình 12.5: Kiểm tra ADC 804 ở chế độ chạy tự do.

5. Chân ngắt INTR (ngắt hay gọi chính xác hơn là “kết thúc chuyển đổi”).

Đây là chân đầu ra tích cực mức thấp. Bình thường nó ở trạng thái cao và khi việc chuyển đổi hoàn tất thì nó xuống thấp để báo cho CPU biết là dữ liệu được chuyển đổi sẵn sàng để lấy đi. Sau khi INTR xuống thấp, ta đặt $\overline{CS} = 0$ và gửi một xung cao 0 xuống - thấp tới chân RD lấy dữ liệu ra của 804.

6. Chân $V_{in}(+)$ và $V_{in}(-)$.

Đây là các đầu vào tương tự vi sai mà $V_{in} = V_{in} (+) - V_{in} (-)$. Thông thường $V_{in} (-)$ được nối xuống đất và $V_{in} (+)$ được dùng như đầu vào tương tự được chuyển đổi về dạng số.

7. Chân V_{CC} .

Đây là chân nguồn nuôi +5v, nó cũng được dùng như điện áp tham chiếu khi đầu vào $V_{ref/2}$ (chân 9) để hở.

8. Chân $V_{ref/2}$.

Chân 9 là một điện áp đầu vào được dùng cho điện áp tham chiếu. Nếu chân này hở (không được nối) thì điện áp đầu vào tương tự cho ADC 804 nằm trong dải 0 đến +5v (giống như chân V_{CC}). Tuy nhiên, có nhiều ứng dụng mà đầu vào tương tự áp đến V_{in} cần phải khác ngoài dải 0 đến 5v. Chân $V_{ref/2}$ được dùng để thực thi các điện áp đầu vào khác ngoài dải 0 - 5v. Ví dụ, nếu dải đầu vào tương tự cần phải là 0 đến 4v thì $V_{ref/2}$ được nối với +2v.

Bảng 12.5 biểu diễn dải điện áp V_{in} đối với các đầu vào $V_{ref/2}$ khác nhau.

Bảng 12.5: Điện áp $V_{ref/2}$ liên hệ với dải V_{in} .

| $V_{ref/2}(V)$ | $V_{in}(V)$ | Step Size (mV) |
|----------------|-------------|-----------------|
| Hở * | 0 đến 5 | $5/256 = 19.53$ |
| 2.0 | 0 đến 4 | $4/255 = 15.62$ |
| 1.5 | 0 đến 3 | $3/256 = 11.71$ |
| 1.28 | 0 đến 2.56 | $2.56/256 = 10$ |
| 1.0 | 0 đến 2 | $2/256 = 7.81$ |
| 0.5 | 0 đến 1 | $1/256 = 3.90$ |

Ghi chú: - $V_{CC} = 5V$

- * Khi $V_{ref/2}$ hở thì đo được ở đó khoảng 2,5V

- Kích thước bước (độ phân dải) là sự thay đổi nhỏ nhất mà ADC có thể phân biệt được.

9. Các chân dữ liệu D0 - D7.

Các chân dữ liệu D0 - D7 (D7 là bit cao nhất MSB và D0 là bit thấp nhất LSB) là các chân đầu ra dữ liệu số. Đây là những chân được đệm ba trạng thái và dữ liệu được chuyển đổi chỉ được truy cập khi chân CS = 0 và chân \overline{RD} bị đưa xuống thấp. Để tính điện áp đầu ra ta có thể sử dụng công thức sau:

$$D_{out} \blacksquare \frac{V_{in}}{\text{kích thước bước}}$$

Với D_{out} là đầu ra dữ liệu số (dạng thập phân). V_{in} là điện áp đầu vào tương tự và độ phân dải là sự thay đổi nhỏ nhất được tính như là $(2 \blacksquare V_{ref/2})$ chia cho 256 đối với ADC 8 bit.

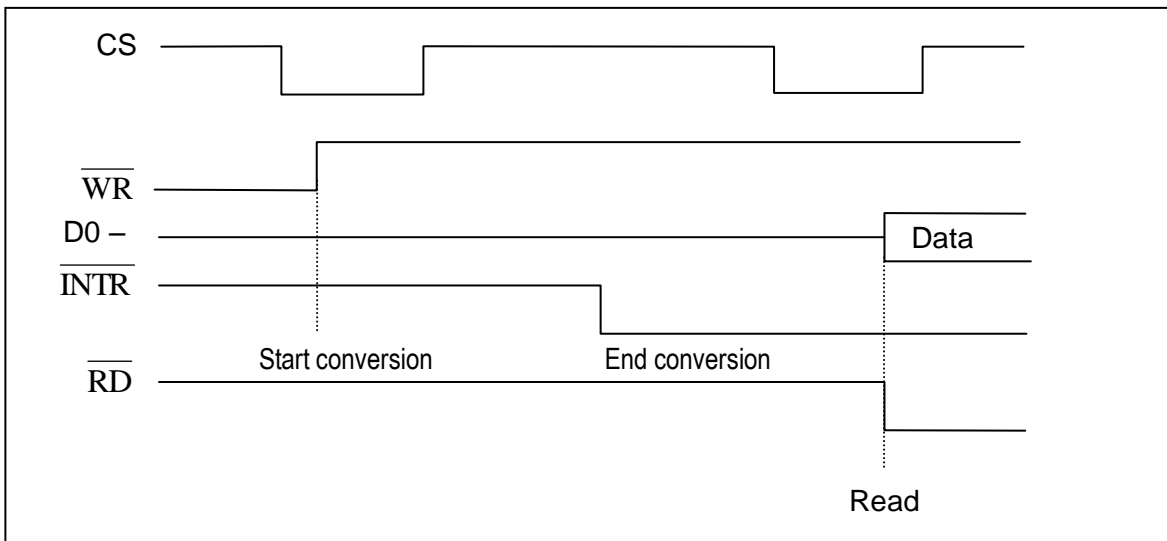
10. Chân đất tương tự và chân đất số.

Đây là những chân đầu vào cấp đất chung cho cả tín hiệu số và tương tự. Đất tương tự được nối tới đất của chân V_{in} tương tự, còn đất số được nối tới đất của chân V_{cc} . Lý do mà ta phải có hai đất là để cách ly tín hiệu tương tự V_{in} từ các điện áp ký

sinh tạo ra việc chuyển mạch số được chính xác. Trong phần trình bày của chúng ta thì các chân này được nối chung với một đất. Tuy nhiên, trong thực tế thu đo dữ liệu các chân đất này được nối tách biệt.

Từ những điều trên ta kết luận rằng các bước cần phải thực hiện khi chuyển đổi dữ liệu bởi ADC 804 là:

- Bật CS = 0 và gửi một xung thấp lên cao tới chân \overline{WR} để bắt đầu chuyển đổi.
- Duy trì hiển thị chân \overline{INTR} . Nếu \overline{INTR} xuống thấp thì việc chuyển đổi được hoàn tất và ta có thể sang bước kế tiếp. Nếu \overline{INTR} cao tiếp tục thăm dò cho đến khi nó xuống thấp.
- Sau khi chân \overline{INTR} xuống thấp, ta bật CS = 0 và gửi một xung cao - xuống - thấp đến chân \overline{RD} để lấy dữ liệu ra khỏi chip ADC 804. Phân chia thời gian cho quá trình này được trình bày trên hình 12.6.



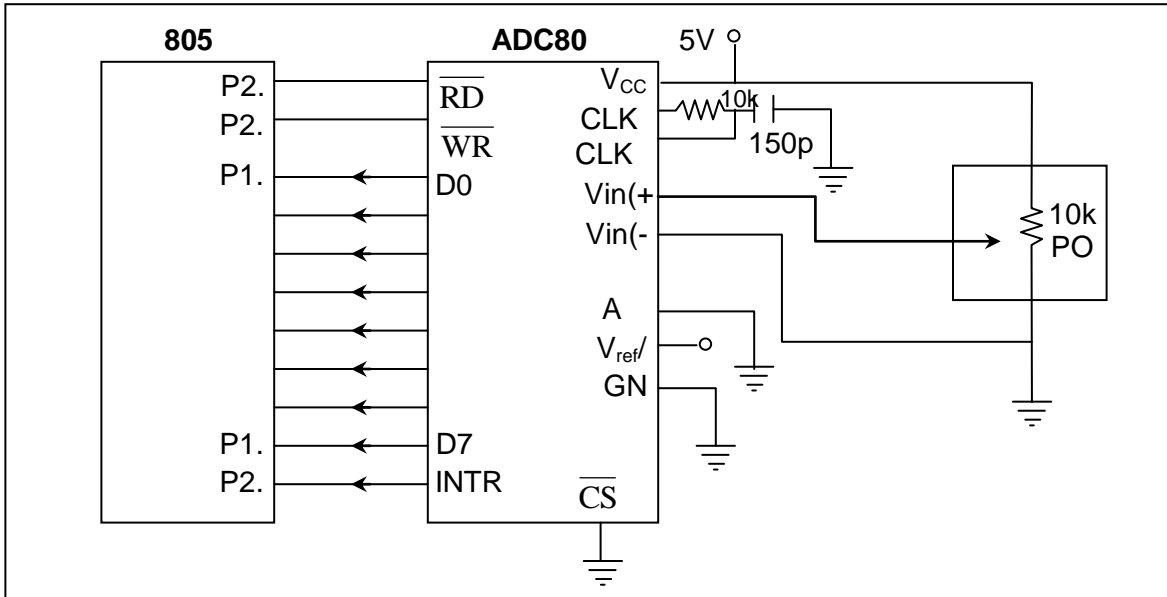
Hình 12.6: Phân chia thời gian đọc và ghi của ADC 804.

12.2.3 Kiểm tra ADC 804.

Chúng ta có thể kiểm tra ADC 804 bằng cách sử dụng sơ đồ mạch trên hình 12.7. thiết lập này được gọi là chế độ kiểm tra chạy tự do và được nhà sản xuất khuyến cáo nên sử dụng. Hình 12.5 trình bày một biến trở được dùng để cấp một điện áp tương tự từ 0 đến 5V tới chân đầu vào.

$V_{in(+)}$ của ADC 804 các đầu ra nhị phân được hiển thị trên các đèn LED của bảng huấn luyện số. Cần phải lưu ý rằng trong chế độ kiểm tra chạy tự do thì đầu vào CS được nối tới đất và đầu vào \overline{WR} được nối tới đầu ra \overline{INTR} . Tuy nhiên, theo

tài liệu của hãng National Semiconductor “nút WR và INTR phải được tạm thời đưa xuống thấp kể sau chu trình cấp nguồn để bảo đảm hoạt động”.



Hình 12.7: Nối ghép ADC 804 với nguồn đồng hồ riêng.

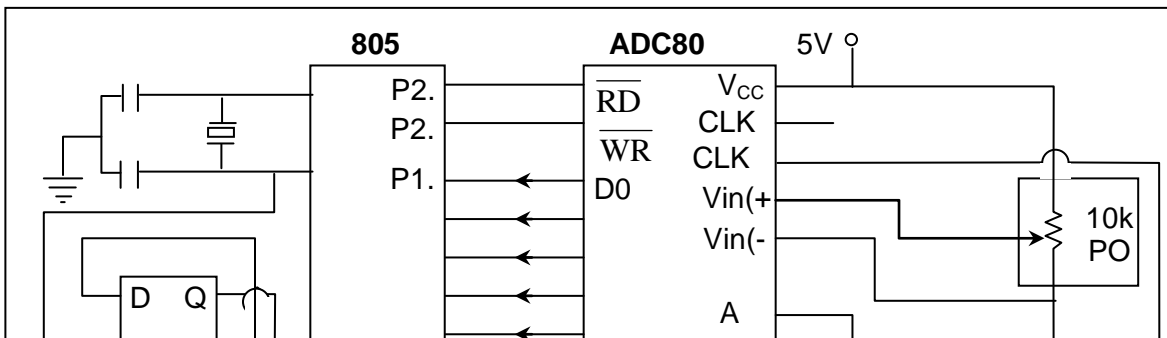
Ví dụ 12.7:

Hãy thử nối ghép ADC 804 với 8051 theo sơ đồ 12.7. Viết một chương trình để hiển thị chân INTR và lấy đầu vào tương tự vào thanh ghi A. Sau đó gọi một chương trình chuyển đổi mã Hex ra ASCII và một chương trình hiển thị dữ liệu. Thực hiện điều này liên tục.

Lời giải:

```

; Đặt P2.6 = WR (bắt đầu chuyển đổi cần 1 xung thấp lên cao)
; Đặt chân P2.7 = 0 khi kết thúc chuyển đổi
; Đặt P2.5 = RD (xung cao - xuống - thấp sẽ đọc dữ liệu từ ADC)
; P1.0 – P1.7 của ADC 804
MOV     P1, # 0FFH           ; Chọn P1 là cổng đầu vào
BACK:   CLR     P2.6         ; Đặt WR = 0
        SETB    P2.6         ; Đặt WR = 1 để bắt đầu chuyển đổi
HERE:   JB     P2.7, HERE   ; Chờ cho P2.7 to để kết thúc chuyển đổi
        CLR     P2.5         ; Kết thúc chuyển đổi, cho phép đọc RD
        MOV     A, P1        ; Đọc dữ liệu vào thanh ghi A
        ACALL  CONVERSION   ; Chuyển đổi số Hex ra mã ASCII
        ACALL  DATA-DISPLAY ; Hiển thị dữ liệu
        SETB    P2.5         ; Đặt RD = 1 để cho lần đọc sau.
        SJMP   BACK
    
```



Hình 12.8: Nối ghép ADC 804 với đồng hồ từ XTAL2 của 8051.

Trên hình 12.8 ta có thể thấy rằng tín hiệu đồng hồ đi vào ADC 804 là từ tần số thạch anh của 8051. Vì tần số này quá cao nên ta sử dụng hai mạch lật Rlip - Flop kiểu D (74LS74) để chia tần số này cho 4. Một mạch lật chia tần số cho 2 nếu ta nối đầu \bar{Q} tới đầu vào D. Đối với tần số cao hơn thì ta cần sử dụng nhiều mạch Flip - Flop hơn.

12.2.4 Phối ghép với một cảm biến nhiệt của 8051.

Các bộ biến đổi (Transducer) chuyển đổi các đại lượng vật lý ví dụ như nhiệt độ, cường độ ánh sáng, lưu tốc và tốc độ thành các tín hiệu điện phụ thuộc vào bộ biến đổi mà đầu ra có thể là tín hiệu dạng điện áp, dòng, trở kháng hay dung kháng. Ví dụ, nhiệt độ được biến đổi thành về các tín hiệu điện sử dụng một bộ biến đổi gọi là Rhermistor (bộ cảm biến nhiệt), một bộ cảm biến nhiệt đáp ứng sự thay đổi nhiệt độ bằng cách thay đổi trở kháng nhưng đáp ứng của nó không tuyến tính (xem bảng 12.6).

Bảng 12.6: Trở kháng của bộ cảm biến nhiệt theo nhiệt độ.

| Nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$) | Trở kháng của cảm biến (k Ω) |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| 0 | 29.490 |
| 25 | 10.000 |
| 50 | 3.893 |
| 75 | 1.700 |
| 100 | 0.817 |

Bảng 12.7: Hướng dẫn chọn loại các cảm biến họ LM34.

| Mã ký hiệu | Dải nhiệt độ | Độ chính xác | Đầu ra |
|------------|------------------|--------------|--------|
| LM34A | -55 F to + 300 C | + 2.0 F | 10mV/F |
| LM34 | -55 F to + 300 C | + 3.0 F | 10mV/F |
| LM34CA | -40 F to + 230 C | + 2.0 F | 10mV/F |
| LM34C | -40 F to + 230 C | + 3.0 F | 10mV/F |

| | | | |
|-------|------------------|---------|--------|
| LM34D | -32 F to + 212 C | + 4.0 F | 10mV/F |
|-------|------------------|---------|--------|

Bảng 12.8: Hướng dẫn chọn loại các cảm biến nhiệt họ LM35.

| Mã sản phẩm | Dải nhiệt độ | Độ chính xác | Đầu ra |
|-------------|------------------|--------------|---------|
| LM35A | -55 C to + 150 C | + 1.0 C | 10 mV/F |
| LM35 | -55 C to + 150 C | + 1.5 C | 10 mV/F |
| LM35CA | -40 C to + 110 C | + 1.0 C | 10 mV/F |
| LM35C | -40 C to + 110 C | + 1.5 C | 10 mV/F |
| LM35D | 0 C to + 100 C | + 2.0 C | 10 mV/F |

Tính chất gắn liền với việc viết phần mềm cho các thiết bị phi tuyến như vậy đã đưa nhiều nhà sản xuất tung ra thị trường các loạt bộ cảm biến nhiệt tuyến tính. Các bộ cảm biến nhiệt đơn giản và được sử dụng rộng rãi bao gồm các loạt họ LM34 và LM35 của hãng National Semiconductor Corp.

12.2.5 Các bộ cảm biến nhiệt họ LM34 và LM35.

Loạt các bộ cảm biến LM34 là các bộ cảm biến nhiệt mạch tích hợp chính xác cao mà điện áp đầu ra của nó tỷ lệ tuyến tính với nhiệt độ Fahrenheit (xem hình 12.7). loạt LM34 không yêu cầu cân chỉnh bên ngoài vì vốn nó đã được cân chỉnh rồi. Nó đưa ra điện áp 10mV cho sự thay đổi nhiệt độ 1⁰F. bảng 12.7 hướng dẫn ta chọn các cảm biến loạt LM34.

Loạt các bộ cảm biến LM35 cũng là các bộ cảm biến nhiệt mạch tích hợp chính xác cao mà điện áp đầu ra của nó tỷ lệ tuyến tính với nhiệt độ theo thang độ Celsius. Chúng cũng không yêu cầu cân chỉnh ngoài vì vốn chúng đã được cân chỉnh. Chúng đưa ra điện áp 10Mv cho mỗi sự thay đổi 1⁰C. Bảng 12.8 hướng dẫn ta chọn các cảm biến họ LM35.

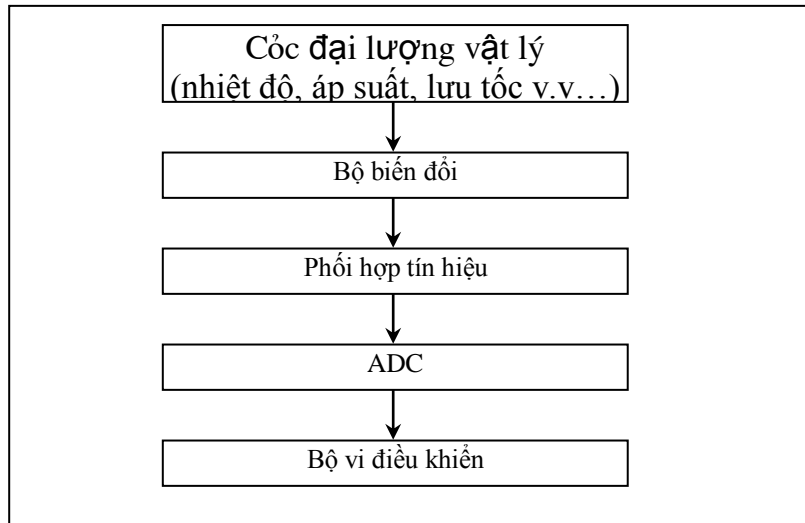
12.2.6 Phối hợp tín hiệu và phối ghép LM35 với 8051.

Phối hợp tín hiệu là một thuật ngữ được sử dụng rộng rãi trong lĩnh vực thu đo dữ liệu. Hầu hết các bộ biến đổi đều đưa ra các tín hiệu điện dạng điện áp, dòng điện, dung kháng hoặc trở kháng. Tuy nhiên, chúng ta cần chuyển đổi các tín hiệu này về điện áp nhằm gửi đầu vào đến bộ chuyển đổi ADC. Sự chuyển đổi (biến đổi) này được gọi chung là phối hợp tín hiệu. Phối hợp tín hiệu có thể là việc chuyển đổi dòng điện thành điện áp hoặc sự khuếch đại tín hiệu. Ví dụ, bộ cảm biến nhiệt thay đổi trở kháng với nhiệt độ. Sự thay đổi trở kháng phải được chuyển thành điện áp để có thể được sử dụng cho các ADC. Xét trường hợp nối một LM35 tới một ADC 804 vì ADC 804 có độ phân dải 8 bit với tối đa 256 bước (2⁸) và LM35 (hoặc ML34) tạo điện áp 10mV cho mỗi sự thay đổi nhiệt độ 1⁰C nên ta có thể tạo điều kiện V_{in} của ADC 804 tạo ra một V_{out} = 2560mV (2,56V) cho đầu ra đầu thang đo. do vậy, nhằm tạo ra V_{out} đầy thang 2,56V cho ADC 804 ta cần đặt điện áp V_{ref}/2 = 1,28V. Điều này làm cho V_{out} của ADC 804 đáp ứng trực tiếp với nhiệt độ được hiển thị trên LM35 (xem bảng 12.9). Các giá trị của V_{ref}/2 được cho ở bảng 12.5.

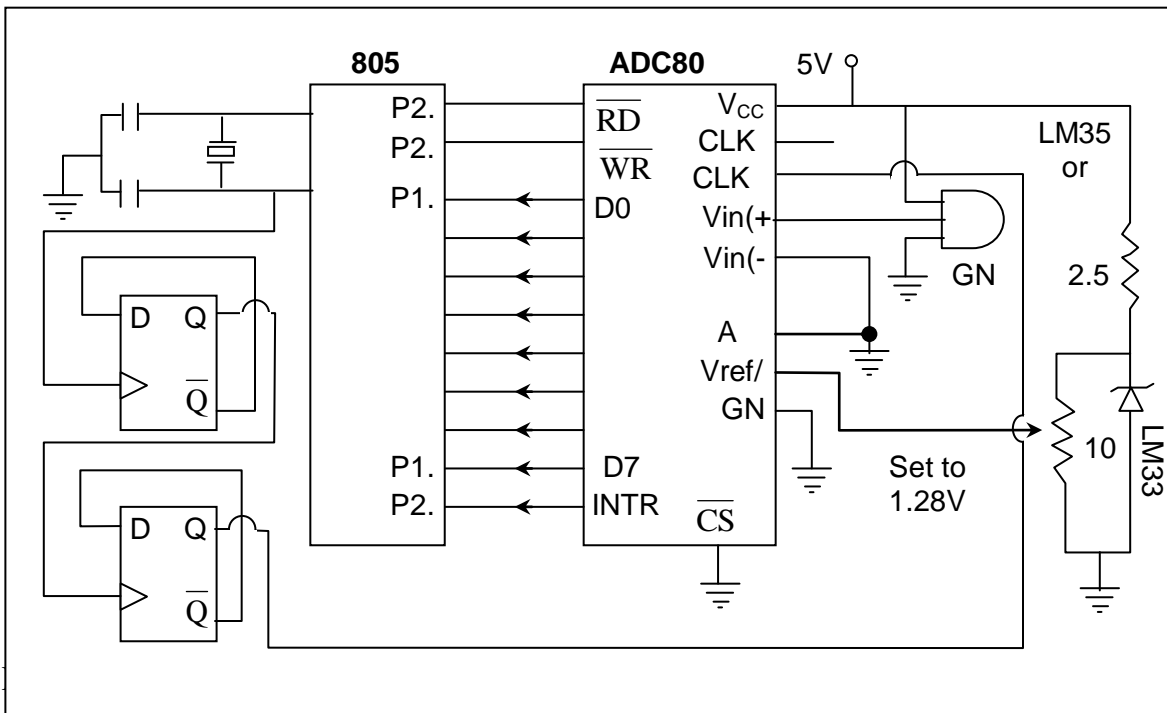
Bảng 12.9: Nhiệt độ.

| Nhiệt độ (°C) | V _{in} (mV) | V _{out} (D7 – D0) |
|---------------|----------------------|----------------------------|
|---------------|----------------------|----------------------------|

| | | |
|----|-----|-----------|
| 0 | 0 | 0000 0000 |
| 1 | 10 | 0000 0001 |
| 2 | 20 | 0000 0010 |
| 3 | 30 | 0000 0011 |
| 10 | 100 | 0000 1010 |
| 30 | 300 | 0001 1110 |



Hình 12.9: Thu đo các đại lượng vật lý.

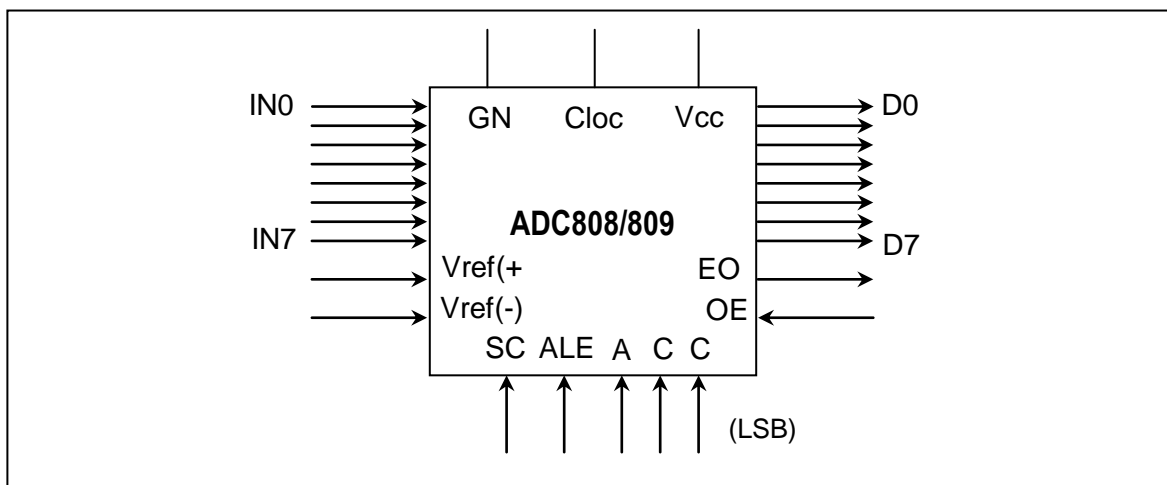


Hình 12.10: Nối ghép 8051 với DAC 804 và cảm biến nhiệt độ.

Hình 12.10 biểu diễn nối ghép của bộ cảm biến nhiệt đến ADC 804. Lưu ý rằng ta sử dụng điốt zener LM336 - 2.5 để cố định điện áp qua biến trở 10k tại 2,5V. Việc sử dụng LM336 - 2.5 có thể vượt qua được mọi dao động lên xuống của nguồn nuôi.

12.2.7 Chíp ADC 808/809 với 8 kênh tương tự.

Một chíp hữu ích khác của National Semiconductor là ADC 808/809 (xem hình 12.11). Trong khi ADC 804 chỉ có một đầu vào tương tự thì chíp này có 8 kênh đầu vào. Như vậy nó cho phép ta hiển thị lên 8 bộ biến đổi khác nhau chỉ qua một chíp duy nhất. Lưu ý rằng, ADC 808/809 có đầu ra dữ liệu 8 bit như ADC 804. 8 kênh đầu vào tương tự được dồn kênh và được chọn theo bảng 12.10 sử dụng ba chân địa chỉ A, B và C.



Hình 12.11: Bộ biến đổi ADC 808/809.

Bảng 12.10: Chọn kênh tương tự của ADC 808.

| Chọn kênh tương tự | C | B | A |
|--------------------|---|---|---|
| IN0 | 0 | 0 | 0 |
| IN1 | 0 | 0 | 1 |
| IN2 | 0 | 1 | 0 |
| IN3 | 0 | 1 | 1 |
| IN4 | 1 | 0 | 0 |
| IN5 | 1 | 0 | 1 |
| IN6 | 1 | 1 | 0 |
| IN7 | 1 | 1 | 1 |

Trong ADC 808/809 thì $V_{ref}(+)$ và $V_{ref}(-)$ thiết lập điện áp tham chiếu. Nếu $V_{ref}(-) = Gnd$ và $V_{ref}(+) = 5V$ thì độ phân dải là $5V/256 = 19,53mV$. Do vậy, để có độ phân dải 10mV ta cần đặt $V_{ref}(+) = 2,56V$ và $V_{ref}(-) = Gnd$. Từ hình 12.11 ta thấy có chân ALE. Ta sử dụng các địa chỉ A, B và C để chọn kênh đầu vào IN0 – IN7 và kích hoạt chân ALE để chốt địa chỉ. Chân SetComplete để bắt đầu chuyển đổi (Start Conversion). Chân EOC được dùng để kết thúc chuyển đổi (End - Of - Conversion) và chân OE là cho phép đọc đầu ra (Output Enable).

12.2.7 Các bước lập trình cho ADC 808/809.

Các bước chuyển dữ liệu từ đầu vào của ADC 808/809 vào bộ vi điều khiển như sau:

1. Chọn một kênh tương tự bằng cách tạo địa chỉ A, B và C theo bảng 12.10.
2. Kích hoạt chân ALE (cho phép chốt địa chỉ Address Latch Enable). Nó cần xung thấp lên cao để chốt địa chỉ.
3. Kích hoạt chân SC bằng xung cao xuống thấp để bắt đầu chuyển đổi.
4. Hiện thị OEC để báo kết thúc chuyển đổi. Đầu ra cao - xuống - thấp báo rằng dữ liệu đã được chuyển đổi và cần phải được lấy đi.
5. Kích hoạt OE cho phép đọc dữ liệu ra của ADC. Một xung cao xuống thấp tới chân OE sẽ đem dữ liệu số ra khỏi chip ADC.

Lưu ý rằng trong ADC 808/809 không có đồng hồ riêng và do vậy phải cấp xung đồng bộ ngoài đến chân CLK. Mặc dù tốc độ chuyển đổi phụ thuộc vào tần số đồng hồ được nối đến CLK nhưng nó không nhanh hơn 100ms.