

Giao tiếp với IC nhớ 24C01 và 24C02

(Của hãng Atmel)

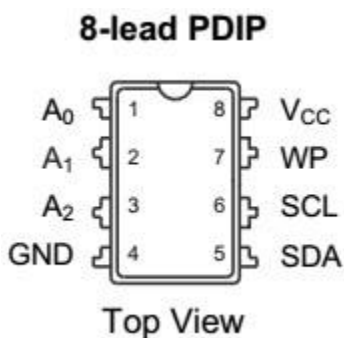
1. Giới thiệu



Hình 1: IC24C01

- Là IC nhớ EEPROM dung lượng nhớ 1Kb (128 x 8)
- Giao tiếp truyền dữ liệu nối tiếp theo chuẩn I2C
- Tốc độ truyền: 400 KHz (1.7V) và 1MHz (2.5V, 2.7V, 5.0 V).
- Trên 1 bus dữ liệu có thể gắn đến 8 IC nhớ, nhờ ba chân định địa chỉ EEPROM

2. Sơ đồ chân



Hình 2: Sơ đồ chân

Pin A0, A1, A2: Là chân quy định địa chỉ, khi gắn lên mạch các chân này có thể kéo lên mức cao hoặc mức thấp để quy định địa chỉ cho IC, tùy cách mắc của ba chân này mà ta có thể có 8 trường hợp khác nhau tương ứng với 8 địa chỉ cho IC, do vậy có thể gắn được 8 thiết bị lên trên cùng một bus.

GND: Chân nối đất

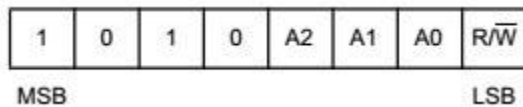
SDA: Chân dữ liệu, chân này cực máng để hỏi

SCL: Chân nhận xung clock

WP: Chân bảo vệ ghi dữ liệu. Khi kéo chân này xuống đất quá trình đọc và ghi diễn ra bình thường, Khi kéo lên nguồn chức năng bảo vệ ghi dữ liệu được kích hoạt, khi đó IC chỉ cho phép đọc dữ liệu

VCC: Chân kết nối lên nguồn

3. Địa chỉ thiết bị:



Hình 3: Địa chỉ thiết bị

Địa chỉ thiết bị bao gồm 4 bit cao nhất là '1010' tiếp theo là mức tín hiệu áp trên chân A2, A1, A0, bit cuối cùng là bit Read/ Write, nếu bit này bằng 0 sẽ khởi tạo thao tác viết, nếu bit này bằng 1 sẽ khởi tạo thao tác đọc

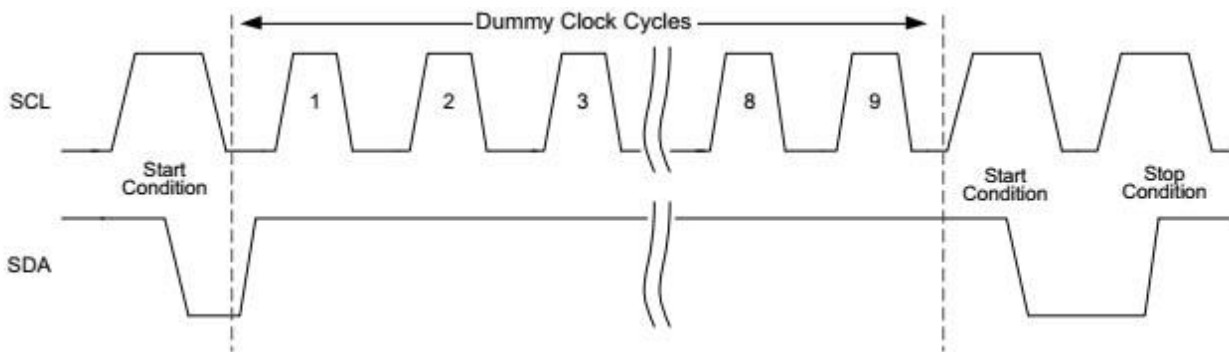
4. Tổ chức bộ nhớ:

AT24C01C, 1K Serial EEPROM: Tổ chức bên trong chia thành 16 trang, mỗi trang chứa 8 byte, với IC có bộ nhớ 1K yêu cầu 7 bit địa chỉ từ (word) cho địa chỉ từ (word) ngẫu nhiên.

AT24C02C, 2K Serial EEPROM: Tổ chức bên trong chia thành 32 trang, mỗi trang 8 byte, Với IC bộ nhớ 2K yêu cầu yêu cầu 8 bit địa chỉ từ (word) cho địa chỉ từ (Word) ngẫu nhiên.

5. Lệnh Reset IC

1. Thứ tự lệnh để reset IC nhớ bằng phần mềm như sau:
2. Tạo một điều kiện Start
3. Tạo 9 xung clock
4. Tạo một điều kiện start, tiếp theo là một điều kiện Stop



Hình 4: Reset IC

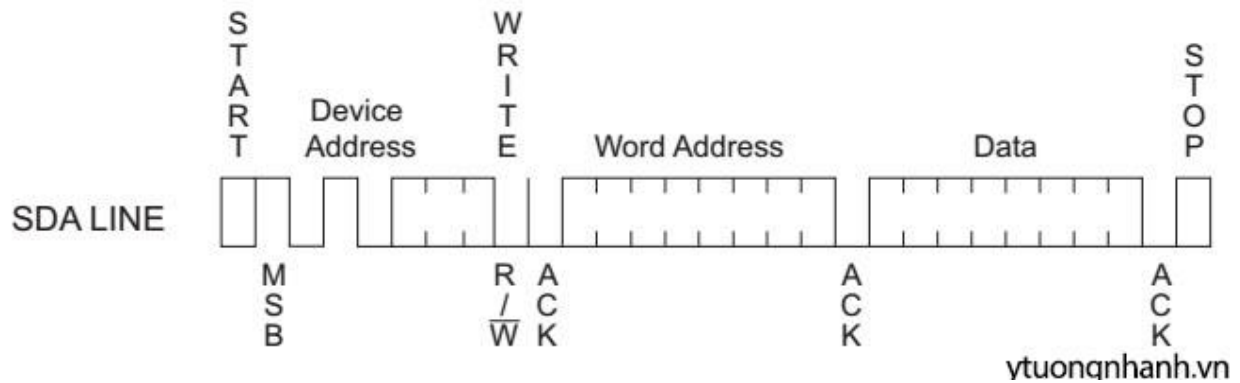
```
void reset_IC_24C01()  
{  
  i2c_start(); //tạo một điều kiện start  
  i2c_write(0); //tạo 9 xung clock (8 xung truyền dữ liệu và 1 xung cho bit ACK)  
  i2c_start(); //tạo một điều kiện start  
  i2c_stop(); //tạo một điều kiện stop  
}
```

6. Thao tác ghi dữ liệu:

Ghi Byte:

1. Tạo tín hiệu Start
2. Gửi 1 byte địa chỉ thiết bị, Khi nhận được địa chỉ này EEPROM phản hồi lại 1 xung ACK (là bit Zero được gửi ở xung clock thứ 9).
3. Gửi 1 byte địa chỉ từ (word) dữ liệu, EEPROM phản hồi lại bằng xung ACK
4. Gửi 1 byte dữ liệu muốn ghi vào EEPROM, EEPROM phản hồi lại bằng xung ACK

5. Vi điều khiển tạo ra tín hiệu STOP để kết thúc quá trình ghi dữ liệu. Lúc này EEPROM sẽ thực thi lệnh ghi dữ liệu vào trong bộ nhớ, tất cả các ngõ vào sẽ bị vô hiệu trong chu kỳ ghi dữ liệu và EEPROM sẽ không phản hồi đến khi theo tác ghi được hoàn thành.



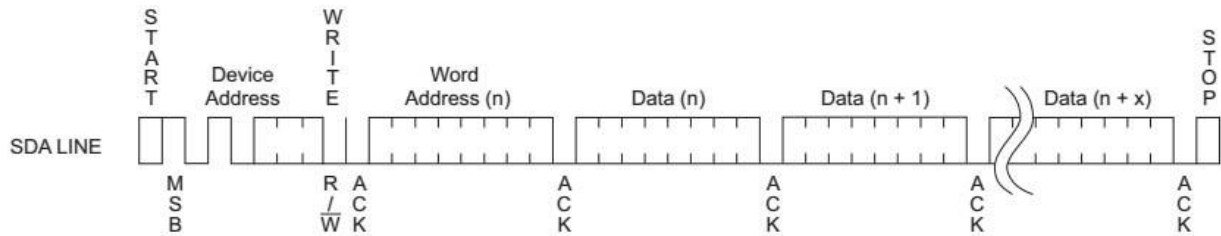
Hình 5: Ghi Byte

```
void write_ext_eeprom(BYTE address_IC, BYTE address_data, BYTE data)
{
    i2c_start();
    i2c_write(0xa0 | (address_IC<<1));
    i2c_write(address_data);
    i2c_write(data);
    i2c_stop();
}
```

Ghi trang: IC có khả năng ghi trang có độ lớn 8 byte

Ghi trang là được khởi tạo giống như ghi byte, nhưng vi điều khiển không gửi điều kiện stop sau khi kết thúc truyền 1 byte đầu tiên. Thay vào đó, sau khi nhận byte đầu tiên EEPROM sẽ phản hồi bit 0, khi đó vi điều khiển gửi tiếp 7 byte còn lại, cứ kết thúc mỗi byte EEPROM phản hồi lại bit zero. Vi điều khiển kết thúc viết trang bằng điều kiện stop.

Bên trong EEPROM địa chỉ từ với ba bit thấp nhất tự động tăng theo mỗi byte dữ liệu được ghi đến. Các bit còn lại giữ nguyên. Nếu vi điều khiển ghi nhiều hơn 8 byte, các byte đã ghi trước sẽ bị ghi đè.



Hình 6: Ghi Trang

```
void write_Page_ext_eeprom(BYTE address_IC, BYTE page, BYTE *data)
```

```
{
    i2c_start();
    i2c_write(0xa0 | (address_IC<<1));
    i2c_write(page*8);
    i2c_write(*data);
    i2c_write(*(data+1));
    i2c_write(*(data+2));
    i2c_write(*(data+3));
    i2c_write(*(data+4));
    i2c_write(*(data+5));
    i2c_write(*(data+6));
    i2c_write(*(data+7));
    i2c_stop();
}
```

Thao tác đọc:

Đọc giá trị bộ đếm địa chỉ hiện tại: bên trong IC nhớ có bộ đếm địa chỉ dữ liệu hiện tại. Bộ đếm địa chỉ dữ liệu lưu giữ địa chỉ của lần đọc sau cùng hoặc lần viết cuối cùng, và tự gia tăng lên 1 đơn vị. Nó lưu địa chỉ có giá trị miễn là nguồn cung cấp điện cho IC được duy trì. địa chỉ được tăng cho đến byte cuối cùng của IC nhớ khi thao tác đọc. Khi ghi bộ đếm địa chỉ tăng đến byte cuối cùng của trang và quay lại trở về byte đầu trang của trang hiện tại. Ta có thể đọc giá trị bộ đếm địa chỉ hiện tại bằng lệnh bên dưới:

Tạo tín hiệu start

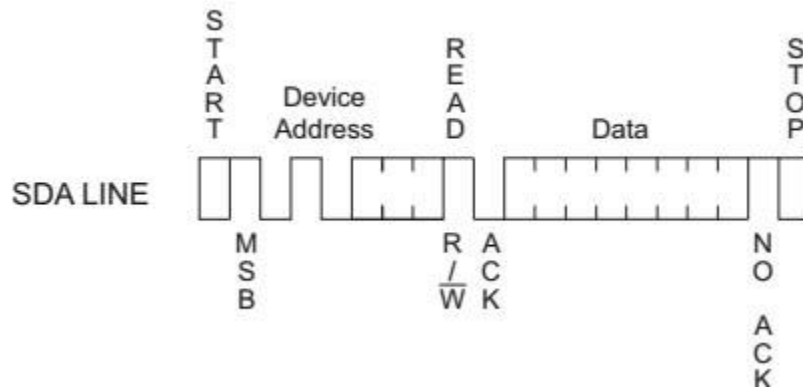
Gửi 1 byte địa chỉ với bit đọc/ghi được thiết lập lên mức 1.

EEPROM sẽ phản hồi với bit 0 (ACK)

Dữ liệu địa chỉ hiện tại được đọc ra.

Vì điều khiển không cần tạo xung ACK (NON ACK)

Vi điều khiển kết thúc bằng lệnh STOP.



Đọc dữ liệu tại một địa chỉ cần đọc:

Tạo tín hiệu start

Gửi 1 byte địa chỉ với bit đọc/ghi được thiết lập xuống mức 0.

IC phản hồi bit zero (ACK)

Gửi Byte địa chỉ cần đọc

IC phản hồi bit zero (ACK)

Tạo tín hiệu Start

Gửi 1 byte địa chỉ với bit đọc/ghi được thiết lập lên mức 1.

IC phản hồi bit zero (ACK)

IC gửi byte dữ liệu lưu tại địa chỉ cần đọc

Vi điều khiển gửi tín hiệu STOP.

