







## 5. 串行通讯协议

### 5.1 协议概述

1. 在不读取触摸 IC 的数据时，保持 SCL 和 SDA 的状态为高电平状态或高阻状态。
2. 一次完整的通讯，外部主控 MCU 读取 SDA 数据时，必须在 SCL 上输出 12 个低电平脉冲，1 个是起始位，1 个是结束位，10 个是数据位。

### 5.2 IIC 通信协议定义

1. IO 状态设置：

主控 MCU：

M\_SDA（主控数据脚）设为高阻输入态

M\_SCL（主控时钟脚）设为输出态，

M\_INT（主控中断输入脚）设为高阻输入态

触摸 IC：

S\_SDA（触摸 IC 数据脚） 设为上拉输入/输出态

S\_SCL（触摸时钟脚）设为上拉输入态

S\_INT（触摸中断输出脚） 设为输出态

2. 起始位：

待机时，M\_SCL 发送一个时钟，M\_SDA 检测到低电平，则通讯握手成功。

3. 数据读取：

通讯握手成功后，M\_SCL 发送一个时钟，M\_SDA 检测此时的状态。如此依次读取 10 个 bit 的数据信息。触摸按键 0-9 对应 bit0~9， 触摸按键有效时，对应 bit 为 1，触摸无效时对应 bit 为 0。

4. 停止位：

主控 MCU 读取了 10bit 的数据后，M\_SCL 发送一个时钟，M\_SDA 检测到高电平，则通讯结束。

5. 注意事项：

- 主控 MCU 起始位若握手不成功，则反复发送时钟，直至握手成功方可进行数据读取。
- 主控 MCU 停止位若未读取成功，则读取的数据为无效数据，进行丢弃。
- 主控 MCU 读取数据，需在 M\_SCL 时钟高电平结束后读取，以确保数据的有效性。
- 时钟周期： $20\mu\text{s} < T < 8\text{ms}$ ，最高支持 50K/S 通讯速率。

### 5.3 通信协议时序图

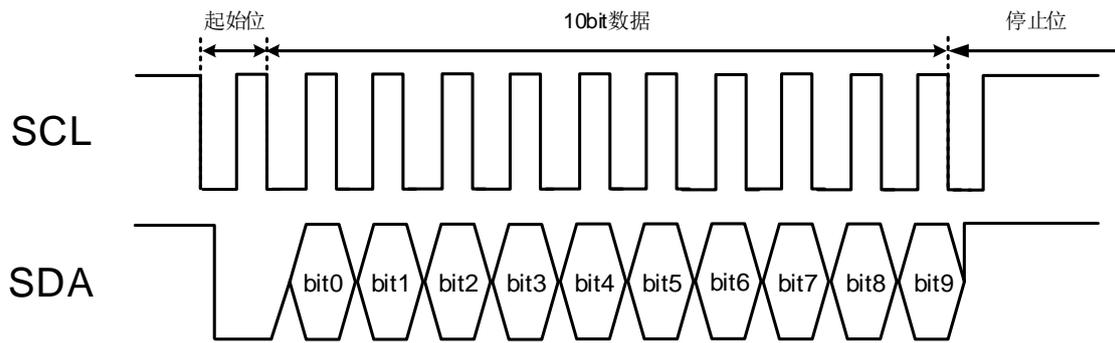


图 2 通信协议时序图

## 6. 参考例程

```

sbit INT = P2^2;
sbit CLK = P2^1;
sbit SDA = P2^0;
unsigned int I2C_DATA;           //保存读取的 I2C 值
/******
/* Description:   主程序
/******
void main(void)
{
    unsigned char i;
    //初始化
    CLK = 1;
    SDA_MI;                       //SDA 设为输入
    I2C_DATA = 0;
    //主程序
    while(!INT)                   //INT=0 有按键按下
    {
        if(SDA == 1)
        {
            send_clk();           //发送时钟
            if(SDA == 0)         //握手成功
            {
                for(i=0;i<10;i++)
                {
                    I2C_DATA<<=1;
                    send_clk();
                    if(SDA == 1)
                    {

```

```
        I2C_DATA|=1;
    }
}
send_clk();
if(SDA == 0)           //结束位接收失败，数据无效
{
    I2C_DATA = 0;
}
DELAY_10MS;           //延时 10MS，等待 TOUCH 转换完成进行下一轮读数
}
}
else
{
    send_clk();
}
}
}

/******
/* Description:   时钟发送
/******
void send_clk(void)
{
    CLK = 0;
    DELAY_30us();
    CLK = 1;
    DELAY_30us();
}
```

### 7. 应用电路

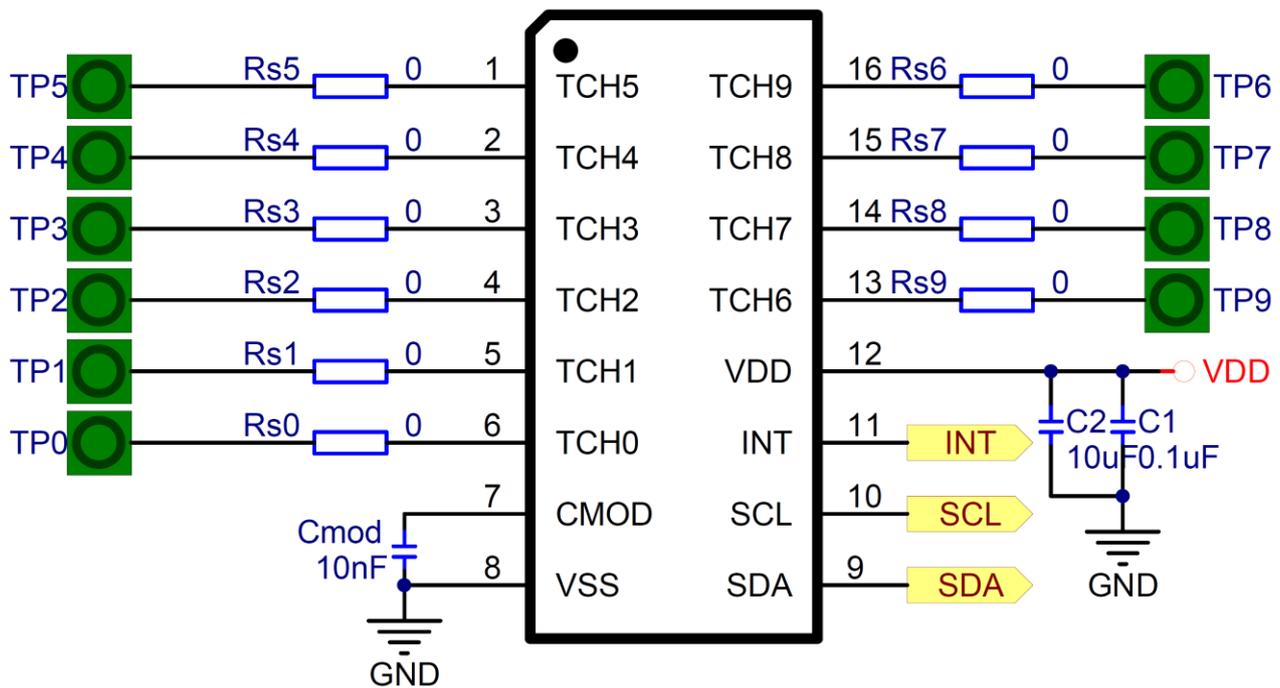


图 3 典型应用电路

注意：

当介质材料及厚度等差异较大时，可通过调整 CMOD 与 GND 之间的 Cs 电容来调节触摸灵敏度。电容容值越大，灵敏度越高；电容容值越小，灵敏度越低。以下数据仅供参考，具体以实际为准。

表 2 CMOD 采样电容

介质类型	CMOD采样电容	
	器件类型	器件参数
直接接触金属外壳	333 NPO电容	33nF/25V
3mm 以内亚克力玻璃	103 NPO电容	10nF/25V
3-6mm 亚克力玻璃	203 NPO电容	20nF/25V
6-10mm 亚克力玻璃	473 NPO电容	47nF/25V

## 8. 电气参数

### 8.1 电气特性极限参数

表 3 极限参数

参数	标号	条件	范围	单位
供电电压	$V_{DD}$	-	-0 to +6.0	V
输入电压	$V_I$	所有 I/O口	-0.3 to $V_{DD} + 0.3$	V
工作温度	$T_A$	-	-20 to + 70	°C
储藏温度	$T_{STG}$	-	-40 to + 125	°C

### 8.2 直流特性

表 4 直流特性（如无特殊说明  $V_{DD} = 2.4V \sim 5.5V$ ,  $Temp = 25^\circ C$ ）

参数	标号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	$V_{DD}$		2.4		5.5	V
输入高电压阈值	$V_{IH}$		$0.75V_{DD}$			V
输入低电压阈值	$V_{IL}$				$0.25 V_{DD}$	V
输出 Source 电流	$I_{OH\_SO}$	$V_{DD}=5V$ , $VOH=9/10V_{DD}$		-4.5		mA
		$V_{DD}=5V$ , $VOH=2/3V_{DD}$		-12		mA
输出 Sink 电流	$I_{OH\_SO}$	$V_{DD}=5V$ , $VOL=1/10V_{DD}$		12		mA
		$V_{DD}=5V$ , $VOL=1/3V_{DD}$		28		mA
工作电流	$I_{LP}$	$V_{DD}=5V$ , $C_{mod}=10nF$		25		uA
	$I_{Nm}$	$V_{DD}=5V$ , $C_{mod}=10nF$		4.5		mA

## 9. 封装尺寸图

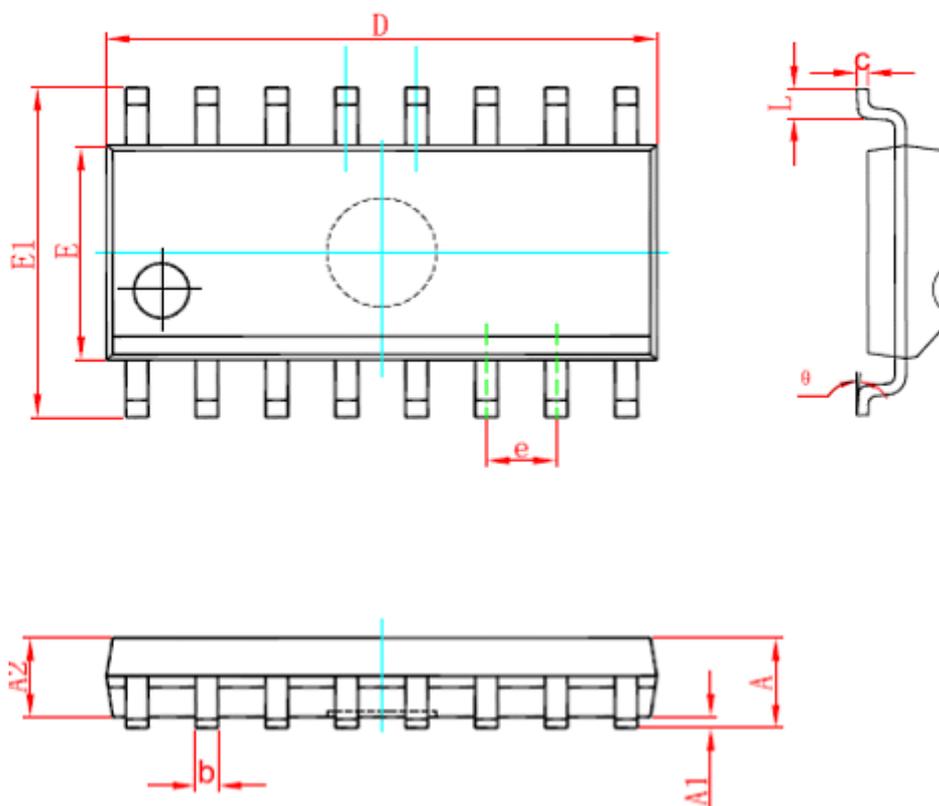


图 4 SOP16 封装图

表 5 SOP16 封装尺寸

符号	尺寸 (mm 单位)			符号	尺寸 (Inches 单位)		
	最小值	典型值	最大值		最小值	典型值	最大值
<b>A</b>	1.35	-	1.75	<b>A</b>	0.053	-	0.069
<b>A1</b>	0.10	-	0.25	<b>A1</b>	0.004	-	0.010
<b>A2</b>	1.35	-	1.55	<b>A2</b>	0.053	-	0.061
<b>b</b>	0.33	-	0.51	<b>b</b>	0.013	-	0.020
<b>c</b>	0.17	-	0.25	<b>c</b>	0.007	-	0.010
<b>D</b>	9.80	-	10.2	<b>D</b>	0.386	-	0.402
<b>E</b>	3.80	-	4.00	<b>E</b>	0.150	-	0.157
<b>E1</b>	5.80	-	6.20	<b>E1</b>	0.228	-	0.244
<b>e</b>	-	1.270	-	<b>e</b>	-	0.050	-
<b>L</b>	0.40	-	1.27	<b>L</b>	0.016	-	-
<b>θ</b>	0°	-	8°	<b>θ</b>	0°	-	8°

## 10. 历史记录

版本号	修改记录	发布日期
V1.0	初版	2018-06-29
V1.1	工作电流参数修改	2018-08-14