

CBM6008

电容式触摸按键控制器



深圳芯邦科技股份有限公司

地址：广东省深圳市南山区科苑路科兴科学园B1栋16楼

邮编：518057

总机：(0755)86169690

邮箱：<http://www.chipsbank.com>

Email：info@chipsbank.com

产品概述

CBM6008 是一颗具有 8 个按键的电容式触摸控制芯片。采用 Sop16 封装，支持 I2C 通讯接口。该芯片主要用于小家电、工控等领域的按键检测，具有灵敏度高、抗干扰能力强、防水防尘、可靠性高等优点，适应各种复杂的电磁环境，工作性能稳定。使用方便快捷，可广泛替代传统机械式按钮。

产品特点

- 最多支持 8 个触摸按键，电容检测范围 1pF~40pF；
- 触键灵敏度可通过软件工具配置；
- 支持 I2C Slave 标准通讯接口；
- 支持 2 种工作模式 Normal/Idle，最低工作电流 500uA；
- 大面积完整水膜环境适应 2mm，且能正常工作；
- 最大支持 10mm 面板厚度（与面板材料有关）；
- 高低频信号干扰免疫，适应各种复杂电磁环境；
- 触摸按键量产一致性和工作稳健性性能突出。
- 随环境温度、湿度变化自适应调整；
- EFT（4KV）、ESD（12KV）。

典型应用

- 家电设备
- 音视频设备
- 灯具开关控制
- 安防设备
- 工业智能控制仪器仪表
- 娱乐设备

工作电压

- 2.7V 到 5.5V，推荐 3.6V

工作温度

- -40°C 到 85°C

存储温度

- -55°C 到 125°C

Contents

1.	介绍.....	4
2.	封装.....	4
2.1.	封装形式.....	4
2.2.	PIN 脚定义.....	4
3.	功能性能描述.....	5
3.1.	抗干扰性能.....	5
3.2.	防水性能.....	5
3.3.	触键一致稳健性.....	5
3.4.	按键选择与灵敏度配置.....	6
3.5.	上电复位.....	6
3.6.	IDLE 模式.....	6
4.	通讯接口.....	6
4.1.	I2C Slave 通讯接口.....	6
4.2.	I2C 标准通讯数据协议.....	9
4.2.1.	I2C 接口通信命令介绍.....	9
4.2.2.	读芯片 ID.....	10
4.2.3.	读按键信息.....	10
5.	硬件设计指南.....	11
5.1	参考原理图.....	11
5.2	硬件设计注意事项.....	12
6.	电器特性.....	13
6.1.	推荐操作条件.....	13
6.2.	直流参数.....	13
6.3.	交流参数.....	13
6.4.	时间参数.....	13
7.	封装外形图.....	14

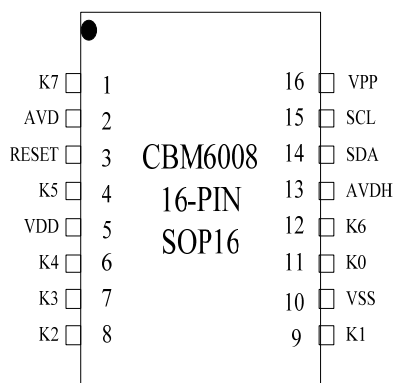
1. 介绍

CBM6008 具有 8 个独立的电容式触摸感应按键通道，采用 I2C 标准接口，灵敏度调试便捷灵活。电容式触摸传感器可直接制作在 PCB 板上，外围器件少、系统总成本优于传统按键方案。自适应触摸板电容检测范围 1pF~40pF，采用 sop16 封装。

2. 封装

2.1. 封装形式

- SOP16 封装外观图:



2.2. PIN 脚定义

序号	管脚名称	用法	功能描述
1	K7	I/O	电容传感器通道 7
2	AVD	PWR	LD0 3.3V 输出，外接 4.7uF 电容
3	RESET	I	外部复位脚，低电平有效
4	K5	I/O	电容传感器通道 5
5	VDD	PWR	LD0 1.8V 输出，外接 4.7uF 电容
6	K4	I/O	电容传感器通道 4
7	K3	I/O	电容传感器通道 3
8	K2	I/O	电容传感器通道 2
9	K1	I/O	电容传感器通道 1

10	VSS	PWR	电源地
11	K0	I/O	电容传感器通道 0
12	K6	I/O	电容传感器通道 6
13	AVDH	PWR	芯片电源输入 2.7V-5.5V, 推荐 3.6V
14	SDA	I/O	I2C 通讯接口, 作为 I2C SDA 输入, 外接上拉电阻
15	SCL	I/O	I2C 通讯接口, 作为 I2C CLK 输入, 外接上拉电阻
16	VPP	PWR	用于 MTP 烧写时提供 6.5V 电压输入

Note

- I:** Input signal
- O:** Output signal
- I/O:** Bi-direction signal
- PWR:** Power signal
- NC:** Not Connection
- PWR:** Power signal
- NC:** Not Connection

3. 功能性能描述

3.1. 抗干扰性能

CBM6008 触控键采用自电容技术原理, 通过单位时间内充放电采样机制, 滤波、统计有效信号, 确保采样基准信号的稳定性和精准度。高效的数据处理算法保障其抗高低频噪音干扰。能够有效抵抗对讲机、手机和微波炉等设备的电磁干扰。

3.2. 防水性能

CBM6008 具有自适应跟踪机制, 当有水膜时可自适应调整按键的灵明度, 不会误触发, 不影响正常使用, 能够在 2mm 的水膜环境下正常稳定工作。

3.3. 触键一致稳健性

CBM6008 采用对 sensor 寄生电容分辨与补偿机制, 确保不同线长的按键灵敏度一致, 芯片内置自适应校准机制, 确保在不同温度、湿度等环境下, 上电参数自校准匹配。软件基线更新和实时校准算法, 纠正系统误差。这些强大的硬件设计和软件算法机制保障在产品生产和工作中的一致性和稳健性。

3.4. 按键选择与灵敏度配置

在使用 CBM6008 时,可以先根据 pcb 的走线情况选择所需要的 sensor 通道(最大不超过 8 个),这样可以提高走线的灵活性,保证板级信号的稳定。确定后可通过专用软件工具配置已选择的通道,并根据面板材料的情况,配置每个 sensor 的阈值,使灵敏度达到最优效果。

3.5. 上电复位

当 CBM6008 上电后,控制器首先需要进行初始化,包括 MCU 和模拟参数初始化。在设备初始化完成之前,CBM6008 将不会反馈 I2C 命令信息。当主机读取到设备 ID 后,说明 CBM6008 初始化完成,可以认为触摸控制器已经正常工作了。在控制器获取接口配置信息过程中,主机不能驱动 I2C 通讯接口,这段时间需要 10ms。图 3-5-1 显示上电时序图。**CBM6008 上电初始化时间需要 260ms 左右**(根据配置不同会有变化)。

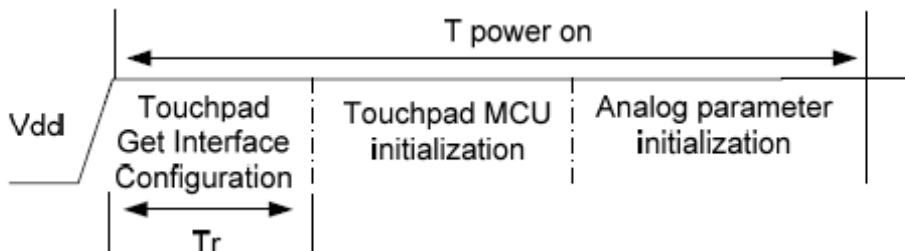


图 3-5-1 上电时序图

3.6. IDLE 模式

CBM6008 中一项关键特性就是能够提供 IDLE 模式用于节省电源消耗。在触控系统中,当芯片上电 20 秒内无按键动作,芯片将自动进入低功耗模式,当有手触摸时会自动唤醒,全速运行。

4. 通讯接口

CBM6008 支持 I2C slave 通讯接口。具体特性如下:

- I2C slave clk: 100KHz ~ 400KHz;
- I2C slave address: 0x23 (可定制);

4.1. I2C Slave 通讯接口

所有的地址包都是 9bit 长,包括 7bit 地址,1bit 读/写控制位和 1bit 应答位。当 CBM6008 识别到 master 发送的地址与系统配置地址相同,将会在第 9 个 SCL 时钟

周期通过下拉 SDA 应答 (ACK)。所有的数据包也是 9bit 长, 包括 8bit 数据和 1bit 应答位。如果接收方在第 9 个 SCL 时钟周期下拉 SDA, 表示 ACK; 如果接收方保持 SDA 为高, 表示 NACK。I2C 每次读写周期必须通过 STOP 条件结束。

图 4-1-1 与图 4-1-2 显示 I2C master 读写 I2C slave 设备 bit level 波形示意图。当 R/~W bit 被设置为 0, I2C master 可以写数据到地址有效的 I2C slave 设备。相反, 当 R/~W bit 被设置为 1, I2C master 可以从地址有效的 I2C slave 设备中读取数据。如果 I2C slave 设备地址验证失败, I2C slave 将不会工作。

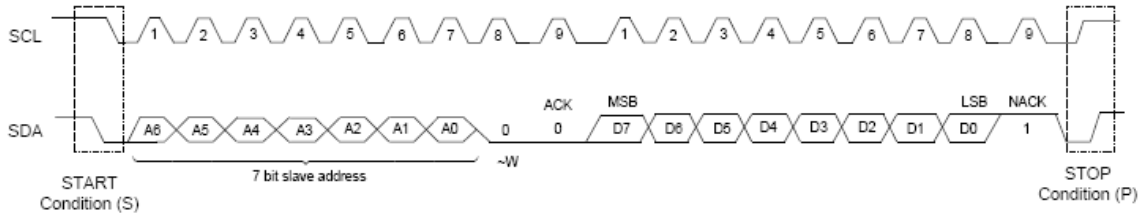


图4-1-1 I2C master写数据到I2C slave波形示意图 (~W=0)

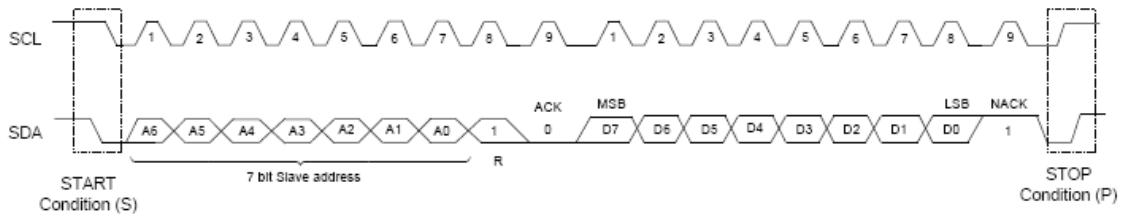


图4-1-2 I2C master读数据从I2C slave波形示意图 (R=1)

CBM6008 支持图 4-1-1 与图 4-1-2 I2C 通讯波形示意图。CBM6008 控制器定义为 slave, 主机端定义为 master。控制器设备地址定义为 7bit 地址格式, 默认值为 0X23。图 4-1-3 显示了 CBM6008 通过 I2C slave 通讯的系统框图。CBM6008 将触摸信息实时通过 I2C 上传给主机端。SCL 与 SDA 需要接 4.7K 上拉电阻。主机端需要提供 I2C serial clock (SCL) 给 CBM6008。

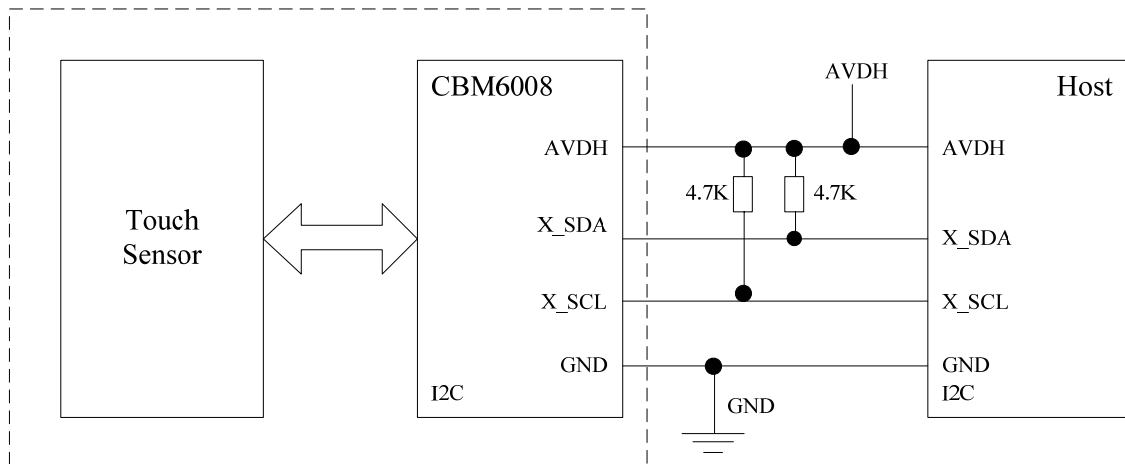


图 4-1-3 通过 I2C 通讯系统框图

包含有设备地址与读或者写位的地址包称为 Slave address+R 或者 Slave address+W。
写数据传输过程为：

Host to Device Device to Host



S	开始条件
Slave address+W	设备地址与写bit “0”
A	应答bit
Mem Address	CBM6008内存地址
Data	写数据
P	停止条件

读数据传输过程为标准模式，需要从机发送设备地址和存储地址。标准模式读数据格式：

Host to Device Device to Host



S	开始条件
Slave address+W	设备地址与写bit “0”
A	应答bit
Mem Address	CBM6008内存地址
Data	CBM6008中数据
P	停止条件
Slave address+R	设备地址与读bit “1”
/A	没有应答，指示最后一笔数据

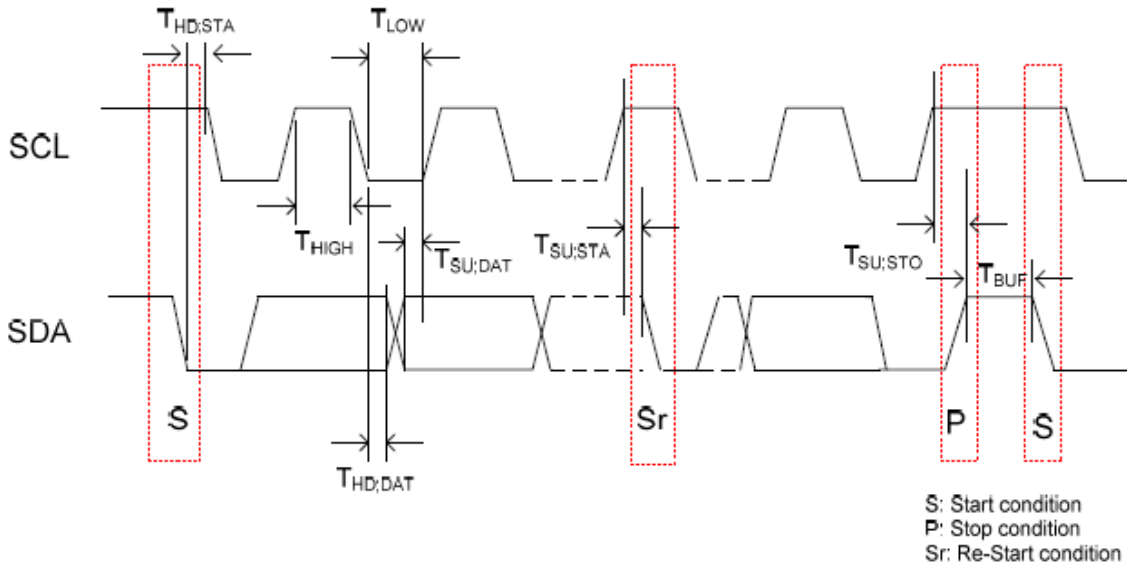


图4-1-4 I2C接口时序图

Table1: I2C SDA和SCL Pin脚特性

Symbol	Description	Standard Mode		Fast Mode		Units
		Min	Max	Min	Max	
F_{SCL}	SCL clock frequency	0	100	0	400	KHz
$T_{HD;STA}$	Hold time (repeated) START condition	4.0	-	0.6	-	μs
T_{LOW}	LOW period of the SCL clock	4.7	-	1.3	-	μs
T_{HIGH}	High period of the SCL clock	4.0	-	0.6	-	μs
$T_{SU;STA}$	Setup time for a repeated START condition	4.7	-	0.6	-	μs
$T_{HD;DAT}$	Data hold time	0	-	0	-	μs
$T_{SU;DAT}$	Data setup time	250	-	100	-	ns
$T_{SU;STO}$	Setup time for STOP condition	4.0	-	0.6	-	μs
T_{BUF}	Bus free time between a STOP and START condition	4.7	-	1.3	-	μs

4.2. I2C 标准通讯数据协议

4.2.1. I2C 接口通信命令介绍

Address (hx)	使用说明	访问模式	有效数据长度
0x01	Chips ID	Read	2byte 数据
0x a8	Get key information	Read	2byte 数据

4.2.2. 读芯片 ID

Memory Address	Bytes	bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
0x01	Byte 0	0xCB							
	Byte1	0x72							

功能:

读取芯片 ID。当主设备读取触控芯片 ID 时，需要传输正确的设备地址（设备地址默认为 0X23,若需改动可在量产软件中配置）。读到正确的 ID 后说明 I 2 C 主设备与从设备连接成功。

读数据长度:

2 bytes

备注:

0x72CB 即连续 2 字节 0xCB、0x72。 此数据包无校验码字节。

4.2.3. 读按键信息

设备地址 +W	Memaddr	设备地址 +R	Data0	Data1	checksum
0x44	0xa8	0x45	Key1	Key2	checksum

说明:

按 bit 位返回键值信息模式:（默认）

(1) : bit-x=1 表示此键被按下,当有多个键被按下时将会有多个 bit 为 1。

bit-x=0 表示此键未按下或释放。

(2) : 含有 8 个 sensor 通道的芯片返回的 bit 对应关系如下:

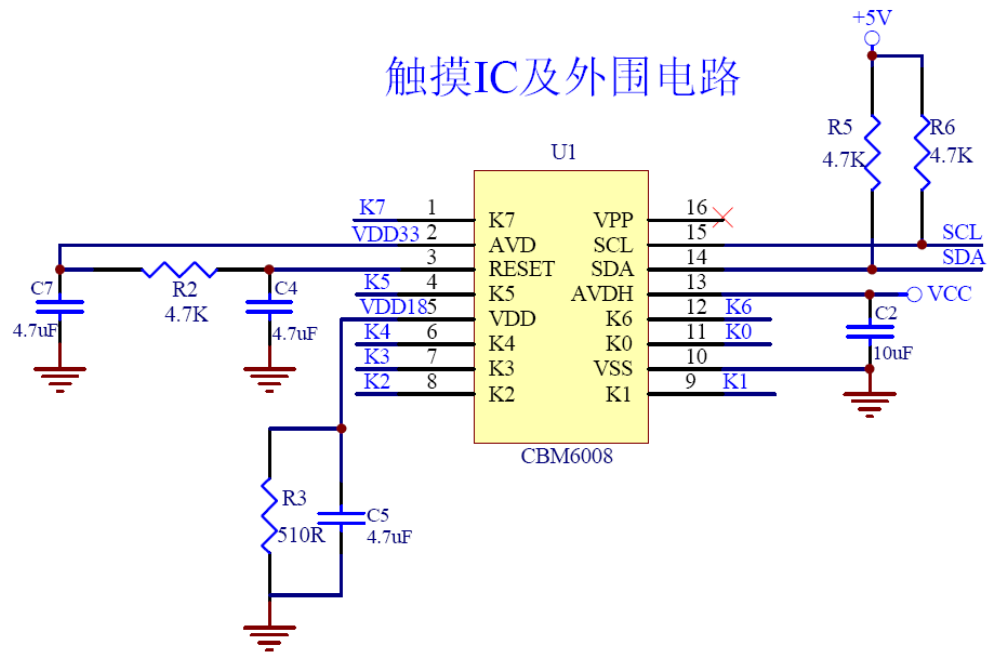
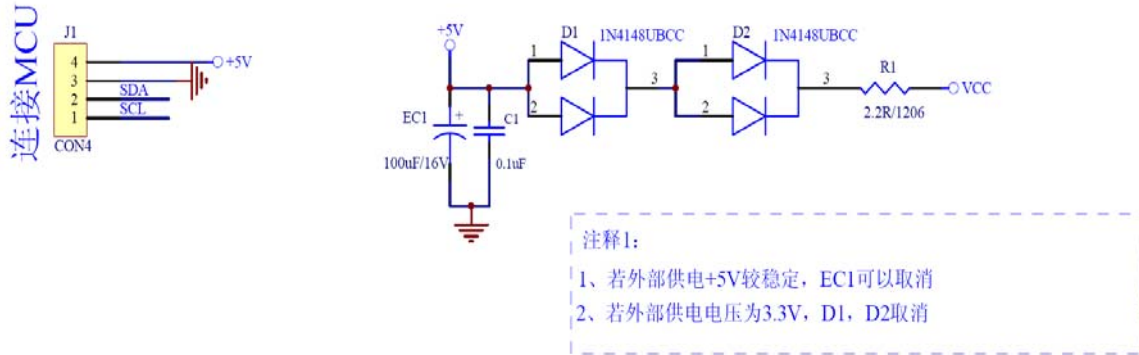
Address	Bytes	bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
0xa8	Byte0	K7	K6	K5	K4	K3	K2	K1	K0
	Byte1	Check code							

(3) : checksum=Memaddr + Data0+ Data1 的的低 8 位。

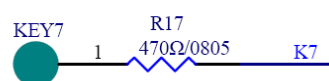
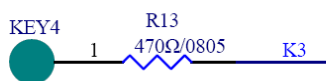
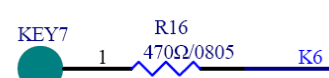
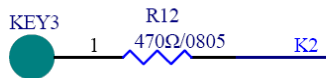
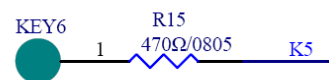
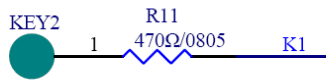
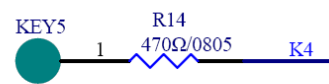
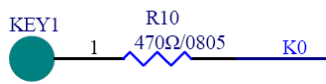
(4) : 按键值通过查询命令方式获取按键值，查询周期大于 20ms。

5. 硬件设计指南

5.1 参考原理图



触摸按键



5.2 硬件设计注意事项

- (1) Sensor 走线要求 min=6mil, max=18mil, 推荐 10mil
- (2) sensor 走线避免过孔和跳线进行连接
- (3) sensor 走线远离电源和高频信号 40mil 以上, 越远越好
- (4) sensor 走线之间距离 80mil 以上, 越宽越好
- (5) 按键周围 80mil 内禁止铺地, 距离越大越好
- (6) 非弹簧按键, 圆形按键直径推荐 12mm

6. 电器特性

6.1. 推荐操作条件

工作温度	-40°C to +85°C
储存温度	-55°C to +125°C
AVDH 输入电压范围	2.7V to 5.5V, 推荐 3.6V
触摸按键电容检测范围	1pF to 40pF

6.2. 直流参数

Parameter	Description	Min	Typ	Max	Units	Notes
IDDR	工作时平均电流			20mA	mA	AVDH = 5V OSC=20MHz
IDDS	IDLE 时平均电流			1	mA	AVDH = 5V
VIL	输入低电平电压			0.3AVDH	V	2.7V <AVDH<5.5V
VHL	输入高电平电压	0.7AVDH			V	2.7V < AVDH<5.5V
VOL	输出低电平电压			0.3AVDH	V	
VOH	输出高电平电压	0.7AVDH			V	
AR	采样解析度	10	14	16	bits	

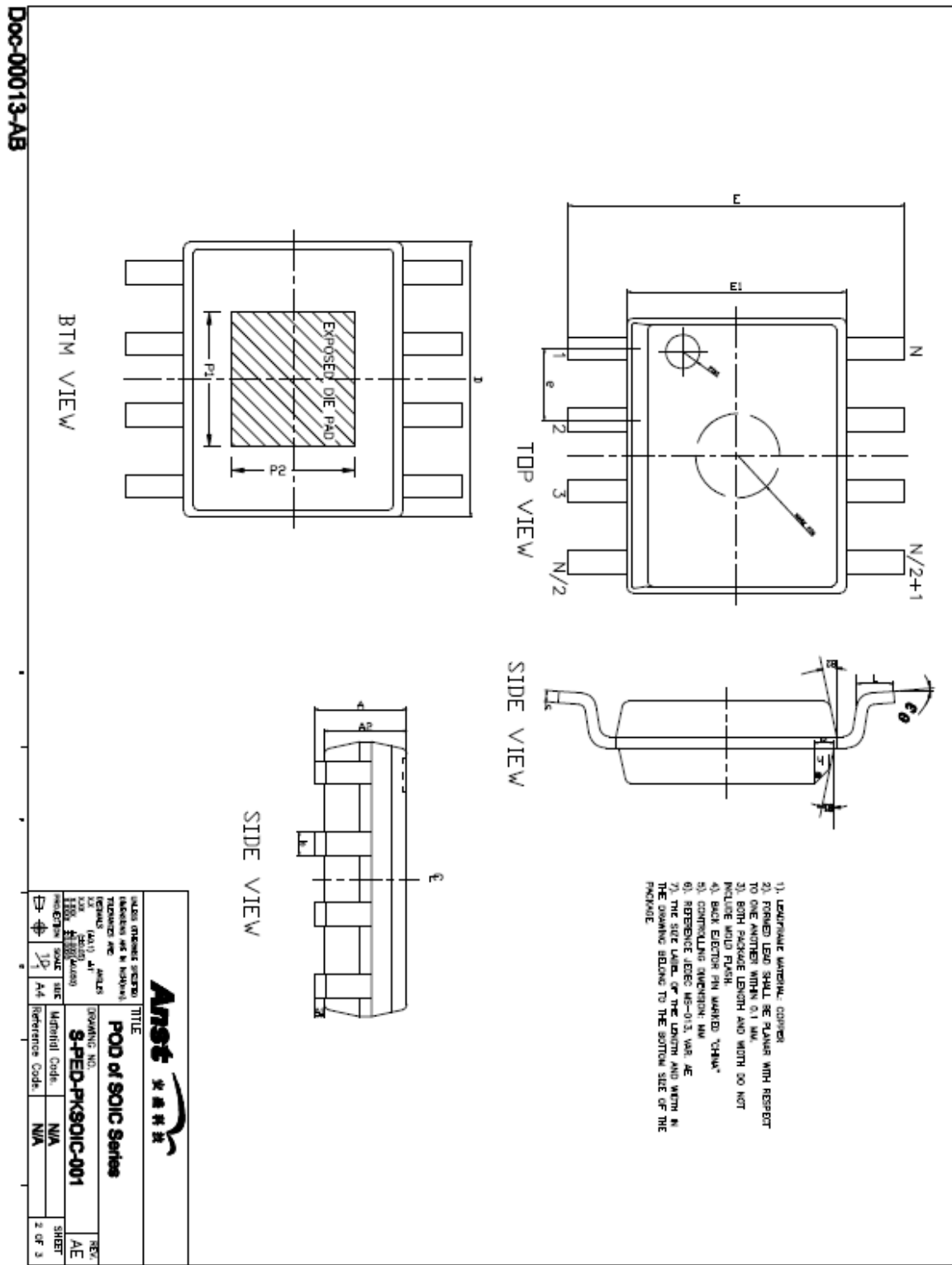
6.3. 交流参数

Parameter	Description	Min	Typ	Max	Units	Notes
T _{CLK}	Internal oscillator	26.6	28	32.6	MHz	AVDH = 5V
T _{VLCLK}	Internal oscillator	36.1	38	41.2	KHz	AVDH = 5V

6.4. 时间参数

Parameter	Description	Min	Typ	Max	Units	Notes
T _{EXTRST}	外部复位时间		200		us	
T _{POR}	开机启动时间		300		ms	

7.封装外形图



Symbol	符号	SOIC8(150MIL)		SOICW8(208MIL)		SOIC14(150MIL)		SOIC16(150MIL)		SOICW16(300MIL)		SOIC20(300MIL)	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
A	总高	1.499	1.798	1.752	2.154	1.499	1.798	1.499	1.798	2.388	2.738	2.388	2.738
A1	站高	0.102	0.249	0.051	0.249	0.102	0.249	0.102	0.249	0.102	0.300	0.102	0.300
A2	密封体高	1.397	1.549	1.701	1.905	1.397	1.549	1.397	1.549	2.286	2.438	2.286	2.438
E	厚度	5.842	6.918	7.747	8.077	5.842	6.198	5.842	6.198	10.109	10.566	10.109	10.566
E1	密封体宽	3.861	3.998	5.182	5.385	3.861	3.998	3.861	3.998	7.442	7.595	7.442	7.595
P2	散热片宽												
D	密封体长	4.852	4.952	5.130	5.334	8.585	8.738	9.804	9.957	10.262	10.414	12.678	12.891
P1	散热片长												
L	脚长	0.406	0.889	0.508	0.762	0.406	0.889	0.406	0.889	0.406	0.889	0.406	0.889
e	引脚间距	1.27TYP		1.27TYP		1.27TYP		1.27TYP		1.27TYP		1.27TYP	
b	引脚宽度	0.406TYP		0.406TYP		0.406TYP		0.406TYP		0.406TYP		0.406TYP	
c	引脚厚度	0.203TYP		0.203TYP		0.203TYP		0.203TYP		0.254TYP		0.254TYP	
01	爬模斜度	12° TYP		7° TYP		7° TYP		7° TYP		7° TYP		7° TYP	
02	爬模斜度	12° TYP		7° TYP		7° TYP		7° TYP		7° TYP		7° TYP	
03	引脚角度	0	8	0	8	0	8	0	8	0	8	0	8
04	爬模倒角1												
h	爬模倒角1			无									
h1	爬模倒角2	0.254	0.406			0.254	0.406	0.254	0.406	0.254	0.406	0.254	0.406

Symbol	符号	SOIC24(300MIL)		SOIC28(300MIL)		SOIC28EP(300MIL)		SOIC8-7(150MIL)	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
A	总高	2.363	2.764	2.363	2.764	2.363	2.764	1.499	1.798
A1	站高	0.102	0.300	0.102	0.300	0.102	0.300	0.102	0.249
A2	密封体高	2.261	2.464	2.261	2.464	2.261	2.464	1.397	1.549
E	厚度	10.109	10.566	10.109	10.566	10.109	10.566	5.842	6.198
P2	密封体宽	7.418	7.569	7.417	7.569	7.417	7.569	3.861	3.998
E2	散热片宽								
D	密封体长	15.342	15.494	17.831	17.983	17.831	17.983	4.852	4.952
P1	散热片长								
L	脚长	0.406	0.889	0.406	0.889	0.406	0.889	0.406	0.889
e	引脚间距	1.27TYP		1.27TYP		1.27TYP		1.27TYP	
b	引脚宽度	0.406TYP		0.406TYP		0.406TYP		0.406TYP	
c	引脚厚度	0.254TYP		0.254TYP		0.254TYP		0.203TYP	
01	爬模斜度	7° TYP		7° TYP		7° TYP		12° TYP	
02	爬模斜度	7° TYP		7° TYP		7° TYP		12° TYP	
03	引脚角度	0	8	0	8	0	8	0	8
04	爬模倒角1								
h	爬模倒角1			0.381TYP					
h1	爬模倒角2	0.254	0.406			0.254	0.406	0.254	0.406

Anst 安泰科技

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
DIMENSIONS ARE IN INCHES
TOLERANCES ARE:
DECIMAL (DIN 117) AS SHOWN
FRACTIONS (AS SHOWN)
HOLE POSITION (AS SHOWN)

DRIVING NO. **3-PEP-PKSOIC-001**

Material Code: N/A
Reference Code: N/A

REV: A/E
SHEET 3 OF 3

3-00013-AB

版本记录:

文档版本	更新日期	更新内容	修改人
V1.0	2014-03-17	CBM6008 初版	Touch Sensor Group
V1.1.1	2014-03-18	调整芯片型号	Touch Sensor Group