

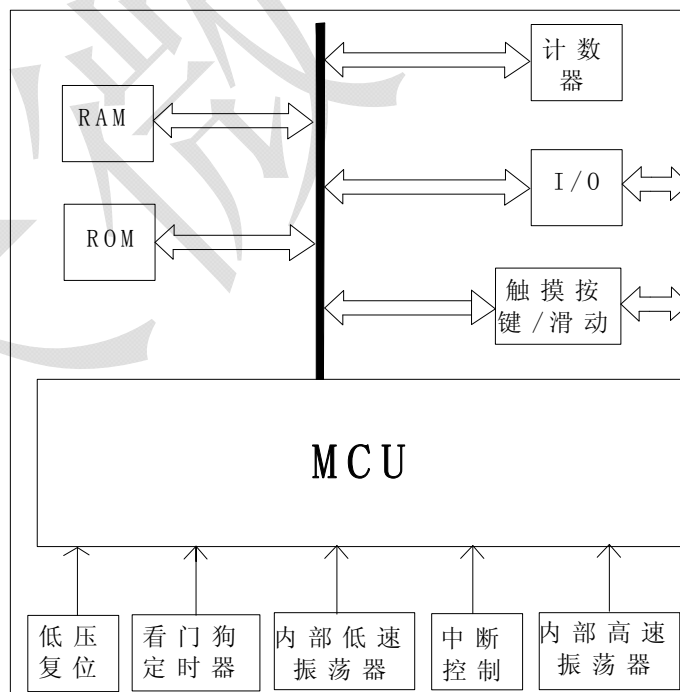
## 1. 特性描述

TM6108S 芯片具有 8 个触摸按键，可用来检测外部触摸按键的触摸动作，同时可实现由任意三个或以上通道构成滑条手势功能。该芯片具有较高的集成度，仅需极少的外部组件便可实现触摸按键的检测。芯片内部采用特殊的集成电路，具有高电源电压抑制比，可减少按键检测错误的发生，具有自动校准功能，低待机电流，抗电压波动等特性，为各种触摸按键的应用提供了一种简单而又有效的实现方法。本产品性能优良，质量可靠。

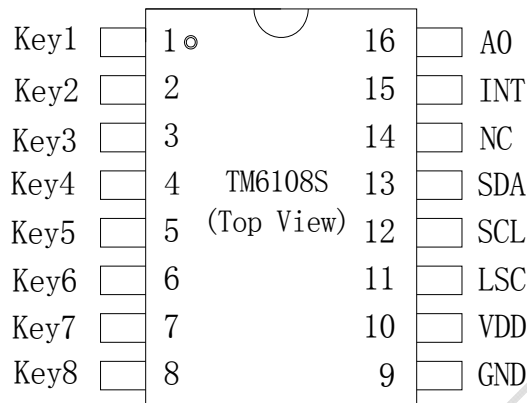
## 2. 功能特点

- 工作电压范围：2.2V~5.5V
- 低待机电流
- 自动校准功能
- 自动切换待机/工作模式
- 最长按键输出时间检测
- 具备抗电压波动功能
- 标准I2C通信
- 滑条功能
- 外接电容调整灵敏度
- 极少的外围组件
- 封装形式：SOP16

## 3. 内部结构框图



#### 4. 管脚排列



#### 5. 管脚功能

引脚名称	引脚序号	I/O	功能说明
Key1	1	I	触摸按键输入口(未使用需接地)
Key2	2	I	触摸按键输入口(未使用需接地)
Key3	3	I	触摸按键输入口(未使用需接地)
Key4	4	I	触摸按键输入口(未使用需接地)
Key5	5	I	触摸按键输入口(未使用需接地)
Key6	6	I	触摸按键输入口(未使用需接地)
Key7	7	I	触摸按键输入口(未使用需接地)
Key8	8	I	触摸按键输入口(未使用需接地)
LSC	11	I	省电模式选择; 悬空=正常模式; 接地=超低功耗
SCL	12	I	I2C时钟线
SDA	13	I/O	I2C数据线
NC	14	--	悬空
INT	15	I/O	中断输出(低电平有效)
A0	16	I	I2C地址选择
GND	9	--	逻辑电源负极
VDD	10	--	逻辑电源正极



集成电路系静电敏感器件，在干燥季节或者干燥环境使用容易产生大量静电，静电放电可能会损坏集成电路，天微电子建议采取一切适当的集成电路预防处理措施，不正当的操作焊接，可能会造成 ESD 损坏或者性能下降，芯片无法正常工作。

### 5.1. 极限工作条件

参数名称	参数符号	极限值	单位
电源电压	V <sub>DD</sub>	-0.3~+6.5	V
输入电压范围	V <sub>IN</sub>	-0.3~V <sub>DD</sub> +0.3	V
工作温度范围	T <sub>opr</sub>	-40~+85	°C
保存温度范围	t <sub>stg</sub>	-50~+125	°C
总功耗		500	mW

(1) 芯片长时间工作在上述极限参数条件下, 可能造成器件可靠性降低或永久性损坏, 天微电子不建议实际使用时任何一项参数达到或超过这些极限值。

(2) 所有电压值均相对于系统地测试

### 5.2. 推荐工作条件

在 Ta=+25°C 下测试, 除非另有说明			TM6108S			单位
参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	
电源电压	V <sub>DD</sub>	--	2.2	--	5.5	V
工作温度	T <sub>a</sub>	--	-40	--	+85	°C
工作结温	T <sub>j</sub>	--	-50	--	+125	°C

## 6. 芯片参数

### 6.1. 电气特性)

在 Ta=+25°C 下测试, VDD=2.5V~5.5V, 除非另有说明			TM6108S			单位
参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	
SCL/SDA引脚高电平输入电压	V <sub>IH</sub>	VDD=5V	3.5	-	5	V
		--	0.7VDD	-	VDD	
SCL/SDA引脚低电平输入电压	V <sub>IL</sub>	VDD=5V	0	-	1.5	V
		--	0	-	0.3VDD	
		VDD=5V/VOL=0.1VDD	10	20	-	
		VDD=5V/VOH=0.9VDD	-5	-10	-	
待机电流 LSC=GND	I <sub>STB</sub>	VDD=3V	-	6	-	µA
		VDD=5V	-	12	-	µA
待机电流 LSC=Open	I <sub>STB</sub>	VDD=3V	-	12	-	µA
		VDD=5V	-	25	-	µA
		VDD=5V	10	30	50	kΩ
工作电流	I <sub>DD</sub>	VDD=3V	-	1.2	1.8	mA
		VDD=5V	-	2.2	3.3	

### 6.2. 开关特性

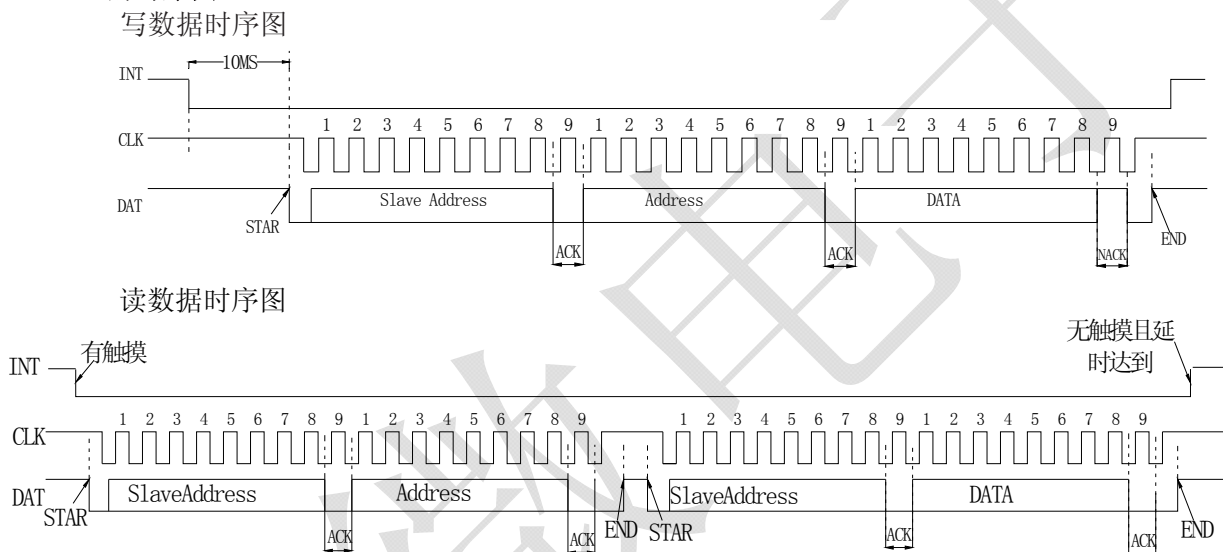
在 Ta=+25°C 下测试, VDD=2.5V~5.5V, 除非另有说明			TM6108S			单位
参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	
按键响应时间 - 正常模式	t <sub>KRT</sub>	--	100	125	150	ms
按键响应时间 - 待机模式	t <sub>KRT</sub>	--	100	150	250	ms
最长按键保持时间	t <sub>KH</sub>	--	60	64	68	s
正常模式→待机模式时间	t <sub>NS</sub>	--	7	8	9	s
I2C时钟频率	f <sub>sc1</sub>	--	50	100	400	KHz

## 7. I2C通信接口

TM6108S提供从机I2C通信接口 (Slave), 支持与标准I2C匹配的总线协议。TM6108S可通过A0引脚配置总线地址, 该配置需要在TM6108S上电之前完成。TM6108S在上电后及无触摸情况下INT引脚为高电平, 在向TM6108S发送配置数据前需先将TM6108S INT引脚拉低并延迟 10ms。在TM6108S检测到按键触摸后, 会第一时间将INT脚拉低, 以唤醒HOST主机进行数据读取。

A0 引脚	I2C器件地址
接地	写地址: 50H
	读地址: 51H
悬空	写地址: A0H
	读地址: A1H

### I2C的时序图:



### I2C数据格式:

主机对TM6108S写入数据, 支持单个或多个数据连续写入和读取。多个数据连续写入格式为:



读取连续多个数据的格式为:



## 8. 功能说明

### 8.1. 功能描述

TM6108S 触摸按键芯片提供一种简单且可靠的方法来满足不同数量触摸按键或滑动条功能的需求。只需极少外部组件即可实现触摸键的应用, 提供 2 线标准I2C通讯接口。极易的灵敏度调节, 只需在触摸输入引脚上加一个电容, 即可调整不同的灵敏度。内建的抗电压波动功能, 更可省去一个LDO (稳压模块) 的成本。

TM6108S 提供 1 个Option, 增加应用上的弹性。

• LSC Option

TM6108S	LSC (超低功耗)	说明
	悬空	正常工作模式
	接地	超低功耗(唤醒时间增加 0.5~1 秒)

## 8.2. 工作模式

芯片具有两种工作模式，待机模式和工作模式。系统上电后 8 秒内如无按键被触摸，自动进入待机模式，以减少功耗。一旦有任意键被触摸，可唤醒TM6108S芯片，进入工作模式，并输出按键状态，待所有键都未被按下时，8 秒后再次进入待机模式。

## 8.3. 最长按键持续时间

为尽量减少如不小心碰到感应电极等此类的无意按键检测，芯片内部设置了最长按键持续时间功能。当某个触摸按键按下时，内部定时器开始计时，一旦按键按下的时间过长，超过大约 64s后，触摸芯片会忽略该被触摸键的状态，重新校准，获取新的基准值，同时输出状态重置为初始状态。

## 8.4. 自动校准功能

上电后，芯片会进行初始化，取得第一次基准值，若在正常模式下 1s内，待机模式下 32s内，没有按键被按下，触摸芯片在固定的时间周期到后，将自动校准基准值，使得基准值可以根据外界环境进行动态的变化。

## 8.5. 抗电压波动功能

芯片内建抗电压波动功能，可防止因外围大电流驱动，工作电压瞬间跌落所造成的触摸按键误动作现象，不需外加LDO（稳压模块）来处理电压跌落的问题。

## 8.6. 灵敏度调整

在大多数应用中根据用户的需求调整触摸按键的灵敏度是一个非常重要的考虑因素。可通过改变PCB电极的大小及铺地面积(电极正下方)，或者改变绝缘材料的厚度调整感度。同时TM6108S提供了触摸输入引脚上外加电容的方式来调整不同的灵敏度需求。

## 8.7. 滑条功能

TM6108S支持滑动检测功能，任意通道都可以被配置用于滑动检测。设置寄存器SLIDSEL选择滑动检测的通道，至少使用三个或以上通道来构成滑动条。滑动检测结果保存于寄存器SLIDMON中。该计数值采用饱和计数方式，最大范围为-127~+127，以有符号二进制码表示。TM6108S将在INT置高后清空寄存器SLIDMON的值。滑动计数器的工作原理为：当检测到触摸滑动是由按键通道编号由小到大的方向依次递增时，SLIDMON计数器计数值累加增大，反之减小。组合成滑条的通道在PCB设计时必须按通道编号递增或递减的方向固定排列。滑条检测支持级联，通道编号可以首尾相连构成多级滑条或触摸圆环。

当滑动条中的各个按键距离较远但要支持滑动功能时，可以用寄存器TIME设置最大滑动间隔时间。默认情况下，允许滑动过程中有 0.5s的间隔检测不到按键。同时寄存器TIME设置触摸按键状态寄存器、滑动计数器寄存器数据保持时间，默认情况下，大于 0.5s的间隔检测不到触摸则清空按键状态寄存器、滑动计数器寄存器，INT脚变为高电平。

例：如果选择KEY1、KEY3、KEY5、KEY7 为触摸滑条功能时，需设置寄存器SLIDSEL为 0x55，PCB的排列固定为：KEY1-KEY3-KEY5-KEY7 或KEY7-KEY5-KEY3-KEY1。同时TM6108S支持滑条级联，以增加滑条长度，PCB的排列固定为：KEY1-KEY3-KEY5-KEY7- KEY1-KEY3-KEY5-KEY7。建议滑条通道最多级联三级。

## 8.8. 寄存器列表

地址	寄存器名称	类型	寄存器说明
0xF0	SLIDSEL	W/R	滑动条按键功能配置选择寄存器
0xF1	TIME	W/R	滑动条通道间隔时间检测寄存器/Host读取数据保持时间寄存器
0xF2	SLIDMON	R	滑动计数器寄存器，计数范围为-127~ +127
0xF3	KEY	R	触摸按键状态寄存器

8.9. 寄存器说明

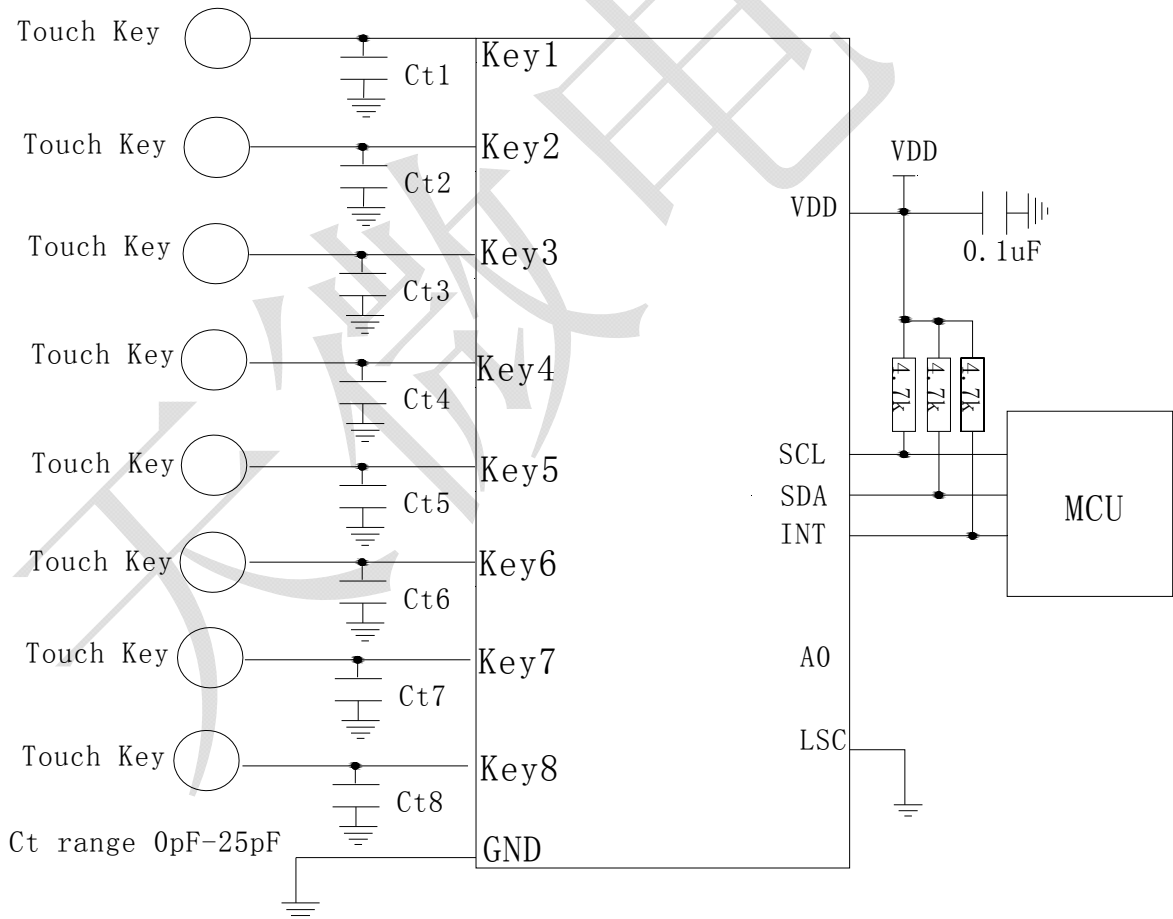
寄存器名称	地址	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
SLIDSEL	0xF0	KEY8	KEY7	KEY6	KEY5	KEY4	KEY3	KEY2	KEY1
	说明	1: 该通道配置为滑动条 0: 该通道配置为按键功能							

寄存器名称	地址	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
TIME	0xF1	--	--	--	0	0	1	1	0
	说明	默认值 0x06 有效位为: bit4~bit0 间隔时间 T = Time[4:0]*82ms							

寄存器名称	地址	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
SLIDMON	0xF2	0	0	0	0	0	0	0	0
	说明	滑动计数值, 数值范围在-127 ~ +127							

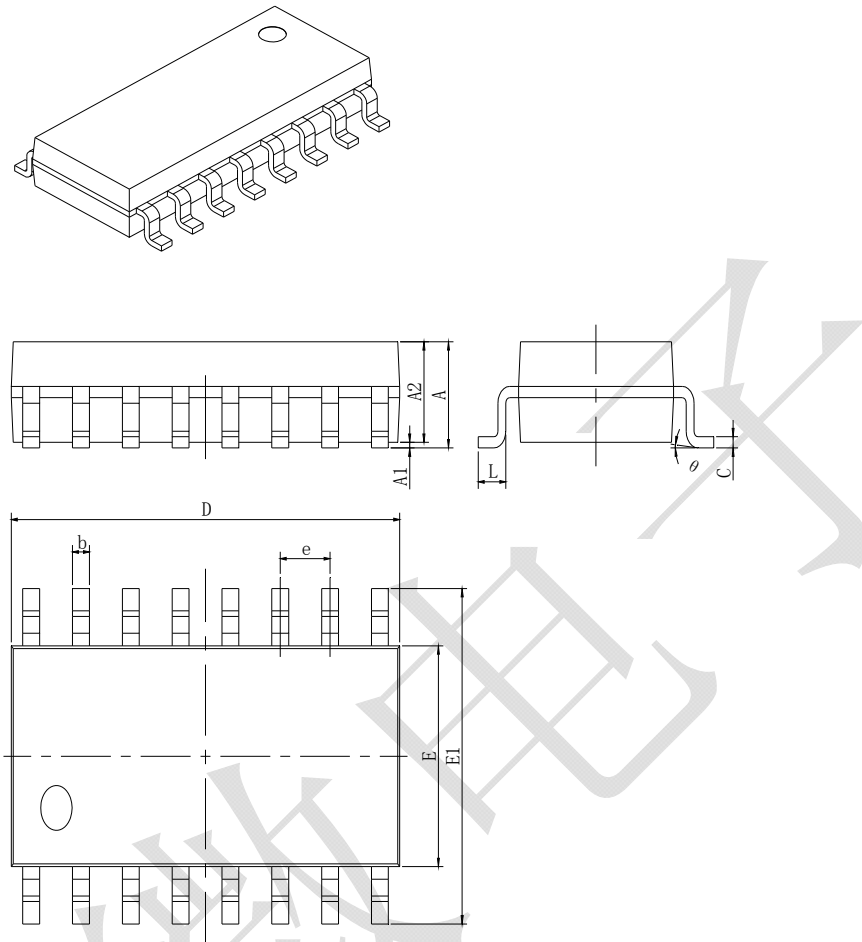
寄存器名称	地址	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
KEY	0xF3	KEY8	KEY7	KEY6	KEY5	KEY4	KEY3	KEY2	KEY1
	说明	1: 该通道被触摸 0: 该通道无触摸							

9. 应用电路图



注：调整Ct可改变灵敏度。Ct越大，灵敏度越低。（范围 0~25pF ， 0pF表示不外加Ct）

10. SOP16 封装示意图



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.250	1.550	0.049	0.061
A1	0.190	0.210	0.007	0.008
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.360	0.510	0.014	0.020
c	0.250 (BSC)		0.001 (BSC)	
D	9.800	10.000	0.385	0.394
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270 (BSC)		0.050 (BSC)	
L	0.450	0.800	0.017	0.031
theta	0°	8°	0°	8°

All specs and applications shown above subject to change without prior notice.  
 (以上电路及规格仅供参考，如本公司进行修正，恕不另行通知)