

## 特性

- 工作电压：2.2V~5.5V
- 低待机电流
- 自动校准功能
- 可靠的触摸按键检测
- 高电源电压抑制比
- 自动切换待机 / 工作模式
- 最长按键输出时间检测
- 抗电压波动
- Level Hold, 低有效
- NMOS 输出内接上拉电阻
- 支持串行接口和并行输出
- 外接电容调整敏感度
- 极少的外围组件

## 概述

BS813A-1/14A-1/14A-2 系列芯片具有 3 个或 4 个触摸按键，可用来检测外部触摸按键上人手的触摸动作。

该系列的芯片具有较高的集成度，无需外部组件便可实现触摸按键的检测。

BS813A-1/14A-1/14A-2 提供了串行接口及并行输出功能，可方便与外部 MCU 之间的通讯，直接达到触摸按键的应用目的。

芯片内部采用新一代的集成电路，具有高电源电压抑制比，可减少按键检测错误的发生，此特性保证在不利环境条件的应用中芯片仍具有很高的可靠性。

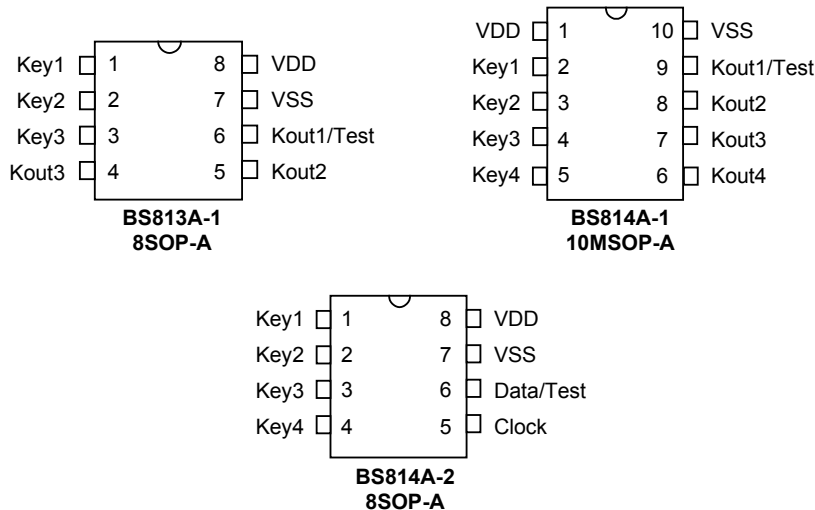
此系列的触摸芯片具有自动校准功能，低待机电流，抗电压波动等特性，为各种触摸按键的应用提供了一种简单而又有效的实现方法。

## 选型表

该系列芯片大多特性都相同，BS814A-2 具有串行接口功能，BS813A-1/BS814A-1 具并行输出。以下表格概述了各个芯片的主要特征。

型号	触摸按键个数	待机电流 (V <sub>DD</sub> =3V)	并行输出	串行接口	功率模式	自动检测	封装形式
BS813A-1	3	4.5μA	NMOS (内接上拉) 低有效	×	工作和待机模式	√	8SOP
BS814A-1	4	5.0μA		×		√	10MSOP
BS814A-2	4	5.0μA	×	√		√	8SOP

## 引脚图



## 引脚说明

引脚名称	I/O	说明
Key1	输入	触摸按键 1 输入口
Key2	输入	触摸按键 2 输入口
Key3	输入	触摸按键 3 输入口
Key4	输入	触摸按键 4 输入口 ( 不支持 BS813A-1)
Kout1/Test	NMOS 输出	触摸按键 1 输出口 ( 内接上拉电阻 ) .
	Test 引脚	只用于测试 .
Kout2	NMOS 输出	触摸按键 1 输出口 ( 内接上拉电阻 ) .
Kout3	NMOS 输出	触摸按键 1 输出口 ( 内接上拉电阻 ) .
Kout4	NMOS 输出	触摸按键 1 输出口 ( 内接上拉电阻 ) . ( 不支持 BS813A-1)
Data/Test	NMOS 输出	串行接口数据 NMOS 输出口 ( 内接上拉电阻 ) 只支持 BS814A-2
	Test 引脚	只用于测试 .
Clock	输入	串行接口时钟输入口 ( 内接上拉电阻 ) 只支持 BS814A-2
VSS	—	地
VDD	—	电源电压

## 极限参数

电源供应电压.....	$V_{SS}-0.3V \sim V_{SS}+6.0V$	$I_{OL}$ 总电流.....	80mA
端口输入电压.....	$V_{SS}-0.3V \sim 6.0V$	$I_{OH}$ 总电流.....	-80mA
储存温度.....	$-50^{\circ}C \sim 125^{\circ}C$	总功耗.....	500mW
工作温度.....	$-40^{\circ}C \sim 85^{\circ}C$		

注：这里只强调额定功率，超过极限参数所规定的范围将对芯片造成损害，无法预期芯片在上述标示范围外的工作状态，而且若长期在标示范围外的条件下工作，可能影响芯片的可靠性。在实际应用中，环境热阻必须 $\leq 50^{\circ}C/W$ 。

## 直流电气特性

符号	参数	测试条件		最小	典型	最大	单位
		$V_{DD}$	条件				
$V_{DD}$	工作电压	—	—	2.2	—	5.5	V
$I_{DD}$	工作电流	3V	无负载	—	0.8	1.5	mA
		5V		—	1.5	3.0	mA
$I_{STB1}$	待机电流 (BS813A-1)*	3V	无负载	—	4.5	—	uA
		5V		—	9	—	uA
$I_{STB2}$	待机电流 (BS814A-1/4A-2)*	3V	无负载	—	5.0	—	uA
		5V		—	10	—	uA
$V_{IL}$	Clock 引脚低电平输入电压	5V	—	0	—	1.5	V
		—	—	0	—	$0.2V_{DD}$	V
$V_{IH}$	Clock 引脚高电平输入电压	5V	—	3.5	—	5.0	V
		—	—	$0.8V_{DD}$	—	$V_{DD}$	V
$I_{OL}$	Kout/Data 灌电流	3V	$V_{OL}=0.1V_{DD}$	4	8	—	mA
		5V	$V_{OL}=0.1V_{DD}$	10	20	—	mA
$R_{PH}$	Kout 引脚上拉电阻	3V	—	20	60	100	k $\Omega$
		5V	—	10	30	50	k $\Omega$

注：\*  $I_{STB}$  指的是平均待机电流

## 交流电气特性

Ta = 25°C

符号	参数	测试条件		最小	典型	最大	单位
		V <sub>DD</sub>	条件				
t <sub>KRT1</sub>	按键响应时间 – 正常模式	—	—	75	100	125	ms
t <sub>KRT2</sub>	按键响应时间 – 待机模式	—	—	100	125	150	ms
t <sub>KH</sub>	最长按键保持时间	—	—	60	64	68	S
t <sub>CAL1</sub>	自动校正周期 – 正常模式	—	—	—	1	—	S
t <sub>CAL2</sub>	自动校正周期 – 待机模式	—	—	—	32	—	S
t <sub>ns</sub>	正常模式 (无按键) 切换至待机模式	—	—	7	8	9	S

## 串行接口

符号	参数	测试条件		最小	典型	最大	单位
		V <sub>DD</sub>	条件				
T <sub>START</sub>	Start 位低电平时间	—	—	—	—	8	s
T <sub>LOW</sub>	Clock 低电平时间	—	—	20	—	—	us
T <sub>HIGH</sub>	Clock 高电平时间	—	—	20	—	—	us
T <sub>BR</sub>	数据传输率	—	—	—	—	32	kbps
T <sub>ED</sub>	数据读取错误时, 到下次再读取的间隔时间	—	—	6	—	—	ms

## 功能描述

### 介绍

BS81xA-x 系列触摸按键芯片提供一种简单且可靠的方法来满足需要 3 或 4 个触摸按键的需求。只需极少外部组件即可实现触摸按键的应用, 除了简单的并列输出外, 还提供 2 线串行接口, 方便与外部 MCU 之间的通讯。

感度的调节也很容易, 只需在触摸输入引脚上加一个小电容, 即可调整不同的感度。

内建的抗电压波动功能, 更可省去一个 LDO 的成本

### 工作模式

BS81xA-x 系列芯片具有两种工作模式, 待机模式和正常模式。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 BS81xA-x, 进入正常模式, 并输出按键状态, 待所有键都松掉, 8 秒后再次进入待机模式

### 触摸按键输出

对于 BS813A-1, BS814A-1, 所有的触摸按键的输出引脚均为 NMOS 类型且内接上拉电阻, 不需外加电阻。没有按键触摸动作发生时逻辑电平为高, 当芯片侦测到触摸键按下时, 其对应输出口会输出低电位。

## 串行接口

BS814A-2 配备有一个串行接口，允许与外部设备进行简单的通讯。当触摸芯片侦测到触摸键被按下时，会在 Data 脚输出低电位，可唤醒主机，主机在接收到低电位后，由 Clcok 脚输出时钟信号，并从 Data 脚回读按键值。

当在 Clock 脚输入低电位时，触摸芯片准备数据，Clock 脚送出高电位后，主机从 Data 线读取数据。每次读取数据，以 8 个时钟信号一组。也可用轮询的方式直接读取键值，不必等待 Start 位。当数据读取错误时，需等 6ms 左右，才能再重新读取一次！

数据结构：

当 Clock 引脚接收到时钟信号，触摸芯片将会产生一个 8 位的数据字节，并从 Data 引脚移出。其中 bit6~bit4 产生校验和，用来表示被触摸按键的总数。例如校验和为“010”，这意味着有两个键被触摸。至于是哪个按键被触摸，可以查看 bit3~bit0 位状态。Bit3~bit0 用于指示相应的触摸按键 key4~key1 是否被触摸。若为零则表明相应的按键被触摸，若为 1，则表明相应按键未被触摸。

**Start bit:** 当按键状态改变时，由 Data 脚送出低电位，唤醒主机，通知主机读取键值

**Bit0:** Key1 状态 (0= 按键, 1= 松键)

**Bit1:** Key2 状态 (0= 按键, 1= 松键)

**Bit2:** Key3 状态 (0= 按键, 1= 松键)

**Bit3:** Key4 状态 (0= 按键, 1= 松键)

**Bit4~6:** 核对总数 -- “0” 的总数，即被触摸按键的总数。

**Bit7:** 停止位，永远为 1（高状态）

## 最长按键持续时间

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，触摸芯片会将该被触摸键的状态，重新校准，获取新的基准值，同时输出状态重置为初始状态。

## 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，接下来，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。

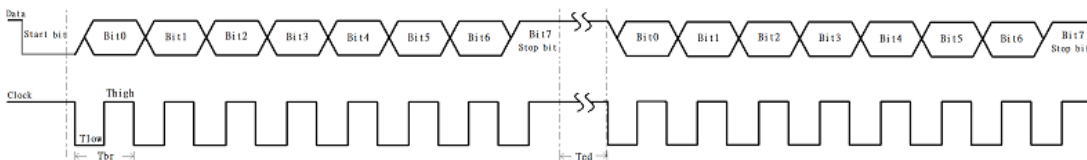
## 抗电压波动

BS81xA-x 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 来处理电压跌落的问题。

## 感度调整

调整感度的方法，可通过改变 PCB 电极的大小及铺地面积（电极正下方）来调整，或者规格允许下改变绝缘材料的厚度也可调整感度，BS81xA-x 系列提供在触摸输入引脚上外加电容的方式，来调整不同的感度需求。

注：外加电容，只能调降感度。



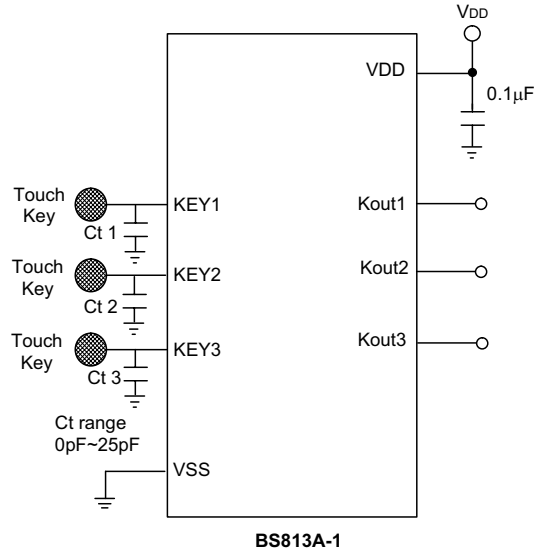
时序图

位	7	6	5	4	3	2	1	0	说明
功能	停止位	校验和			Key4 状态	Key3 状态	Key2 状态	Key1 状态	0: 触摸 /1: 未触摸
数据流	1	1	0	0	0000				校验和 = 100, 四个按键被触摸
	1	0	1	1	0001, 0010, 0100 或 1000				校验和 = 011, 三个按键被触摸
	1	0	1	0	0011, 0101, 0110, 1001, 1010 或 1100				校验和 = 010, 两个按键被触摸
	1	0	0	1	0111, 1011, 1101 或 1110				校验和 = 001, 一个按键被触摸
	1	0	0	0	1111				校验和 = 000, 没有按键被触摸

串行数据流格式

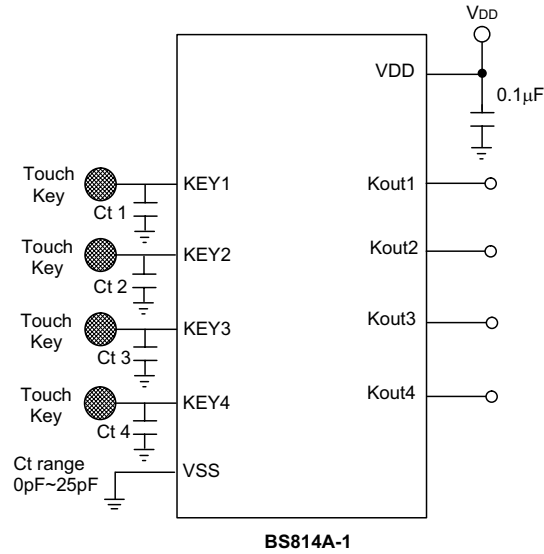
## 应用电路

### BS813A-1



- 注：1. Ct (C threshold) 调整“触发阈值”电容，范围：0~25 pF  
 2. 调整 Ct 可改变感度值。Ct 值越大，感度越低。(0pF 表示不外加 Ct)

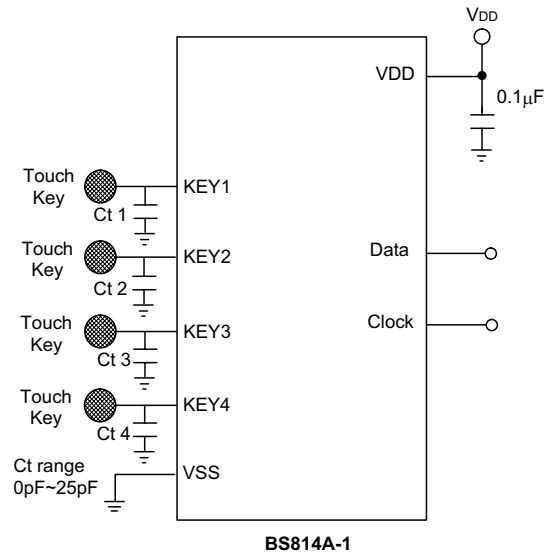
BS814A-1



BS814A-1

- 注: 1. Ct (C threshold) 调整“触发阈值”电容, 范围: 0~25 pF  
 2. 调整 Ct 可改变感度值。Ct 值越大, 感度越低。(0pF 表示不外加 Ct)

BS814A-2



BS814A-1

- 注: 1. Ct (C threshold) 调整“触发阈值”电容, 范围: 0~25 pF  
 2. 调整 Ct 可改变感度值。Ct 值越大, 感度越低。(0pF 表示不外加 Ct)

## 封装信息

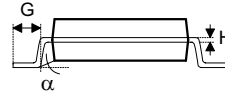
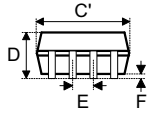
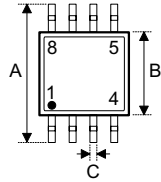
请注意，这里提供的封装信息仅作为参考。由于这个信息经常更新，提醒用户咨询 [Holtek 网站](#) 以获取最新版本的封装信息。

封装信息的相关内容如下所示，点击可链接至 Holtek 网站相关信息页面。

- [封装信息](#)（包括外形尺寸、包装带和卷轴规格）
- [封装材料信息](#)
- [纸箱信息](#)
- [无铅产品](#)
- [Green 封装产品](#)



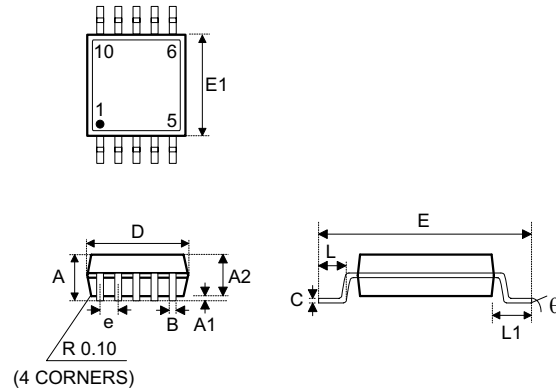
## 8-pin SOP (150mil) 外形尺寸



符号	尺寸 (单位: inch)		
	最小	正常	最大
A	—	0.236 BSC	—
B	—	0.154 BSC	—
C	0.012	—	0.020
C'	—	0.193 BSC	—
D	—	—	0.069
E	—	0.050 BSC	—
F	0.004	—	0.010
G	0.016	—	0.050
H	0.004	—	0.010
$\alpha$	0°	—	8°

符号	尺寸 (单位: mm)		
	最小	正常	最大
A	—	6 BSC	—
B	—	3.9 BSC	—
C	0.31	—	0.51
C'	—	4.9 BSC	—
D	—	—	1.75
E	—	1.27 BSC	—
F	0.10	—	0.25
G	0.40	—	1.27
H	0.10	—	0.25
$\alpha$	0°	—	8°

## 10-pin MSOP 外形尺寸



符号	尺寸 (单位: inch)		
	最小	正常	最大
A	—	—	0.043
A1	0.000	—	0.006
A2	0.030	0.033	0.037
b	0.007	—	0.013
c	0.003	—	0.009
D	—	0.118 BSC	—
E	—	0.193 BSC	—
E1	—	0.118 BSC	—
e	—	0.020 BSC	—
L	0.016	0.024	0.031
L1	—	0.037 BSC	—
y	—	0.004	—
$\alpha$	0°	—	8°

符号	尺寸 (单位: mm)		
	最小	正常	最大
A	—	—	1.10
A1	0.00	—	0.15
A2	0.75	0.85	0.95
b	0.17	—	0.33
c	0.08	—	0.23
D	—	3 BSC	—
E	—	4.9 BSC	—
E1	—	3 BSC	—
e	—	0.5 BSC	—
L	0.40	0.60	0.80
L1	—	0.95 BSC	—
y	—	0.1	—
$\alpha$	0°	—	8°

Copyright® 2013 by HOLTEK SEMICONDUCTOR INC.

使用指南中所出现的信息在出版当时相信是正确的，然而盛群对于说明书的使用不负任何责任。文中提到的应用目的仅仅是用来做说明，盛群不保证或表示这些没有进一步修改的应用将是适当的，也不推荐它的产品使用在会由于故障或其它原因可能会对人身造成危害的地方。盛群产品不授权用于救生、维生从机或系统中做为关键从机。盛群拥有不事先通知而修改产品的权利，对于最新的信息，请参考我们的网址 <http://www.holtek.com.tw>.