

电容式单按键触摸检测 IC

概述

KF1016C 是一款电容式单按键触摸检测及接近感应控制芯片。采用 CMOS 工艺制造，内建稳压和去抖动电路，高可靠性，专为取代传统按键开关而设计。超低功耗与宽工作电压特性，广泛应用于 TWS 及 DC 应用上，实现产品智能化。

电气特性

灵敏度调整

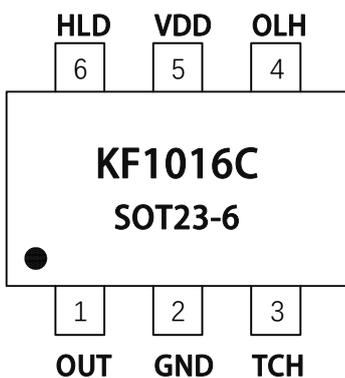
输出模式选择

封装尺寸

特点

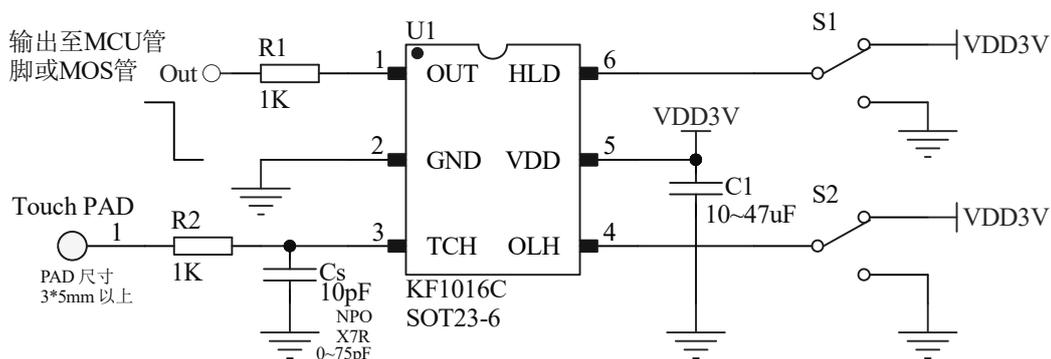
- 工作电压：2.4V~5.5V
- 工作电流：低功耗模式下典型值仅 1.5uA，快速模式下 3.5uA(@VDD=3.0V 且无负载)
- 在电源稳定后 0.5s 内完成上电初始化，此期间所有功能都被禁止
- 快速模式下响应时间约 45ms，低功耗模式下最大响应时间约 160ms(@VDD=3.0V)
- 自动校准功能：刚上电的 8s 内约每 1s 刷新参考值，在此 8s 内有触摸按键或 8s 后仍无触摸按键，则重新校准周期切换为 4s
- 提供最长触摸按键输出时间约 16s ($\pm 25\%$ @VDD=3.0V)
- 提供外部脚位输出模式选择：直接输出或锁存输出，高电平输出有效或低电平输出有效
- 内建稳压电路提供稳定的电压给触摸检测电路使用
- 内建去抖动电路可有效防止外部噪声干扰而导致的误动作
- 可由外部电容调整灵敏度
- 可用于玻璃、陶瓷、塑料、亚克力等介质表面

封装及脚位定义

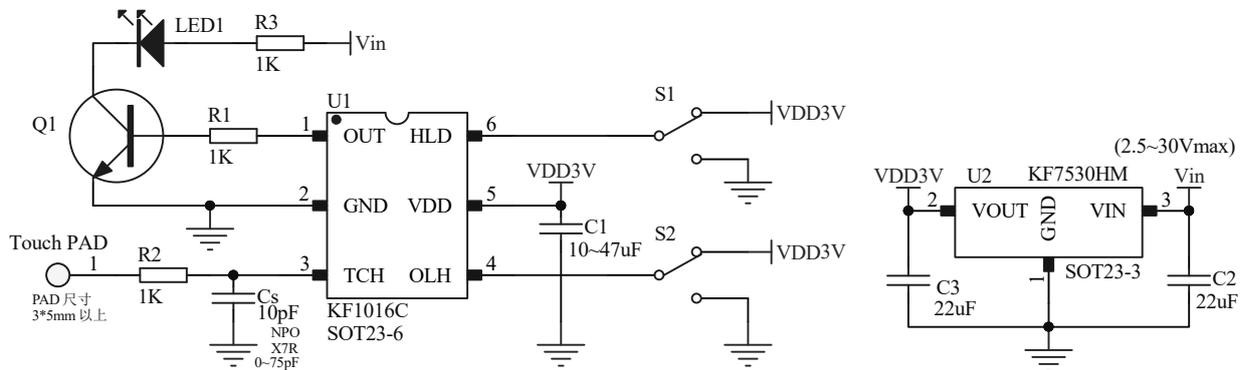


脚位编号	脚位名称	脚位定义
1	OUT	COMS 输出脚
2	GND	负电源供应脚，接地
3	TCH	触摸输入脚
4	OLH	输出高/低电平有效选择脚 0 (默认值) → 高电平有效; 1 → 低电平有效
5	VDD	正电源供应脚
6	HLD	输出模式选择脚 0 (默认值) → 直接输出; 1 → 锁存输出

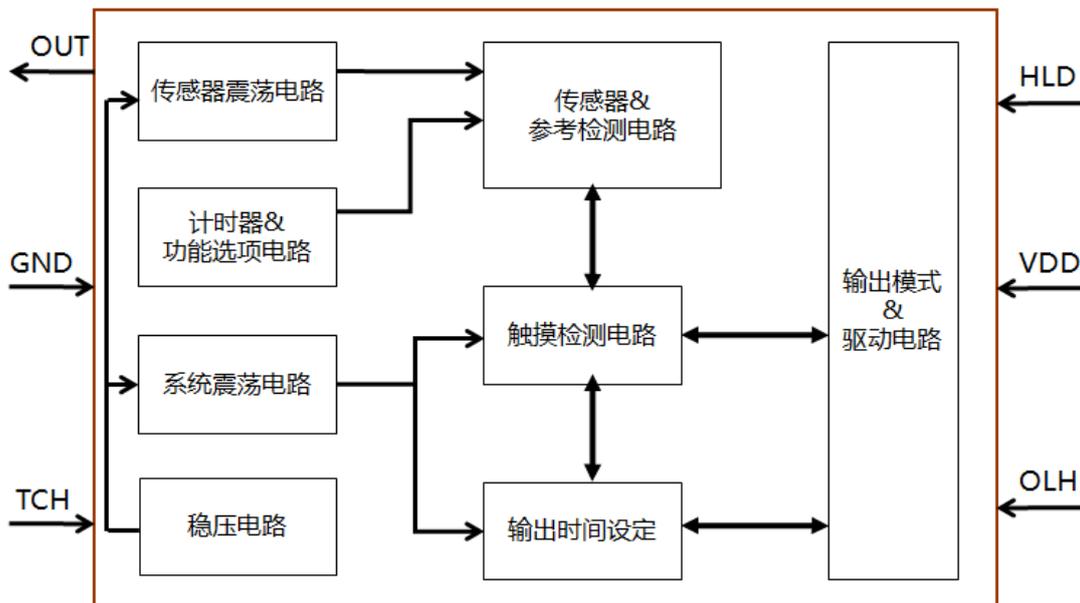
典型应用电路



应用例原理图



功能方框图



功能描述

1、输出模式选择（通过 HLD、OLH 脚位选择）

HLD 脚位：选择直接输出或锁存输出，HLD 建议接 VDD 或 GND，不悬空。

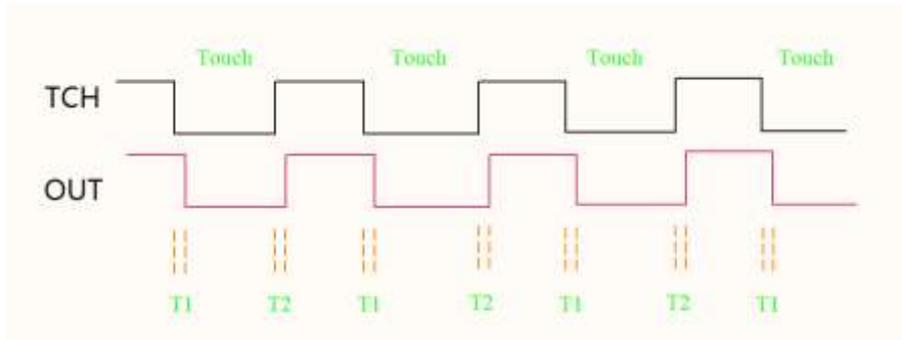
OLH 脚位：选择输出高电平有效或低电平有效。

HLD	OLH	OUT
0	0	直接模式，CMOS 输出高电平有效（默认值）
0	1	直接模式，CMOS 输出低电平有效
1	0	保持模式锁存输出，上电状态=0
1	1	保持模式锁存输出，上电状态=1

设置 HLD 接 GND 时选择同步模式，此时输出脚的状态与触摸响应同步：只有检测到触摸时有输出响应；当触摸消失时，OUT 的状态恢复为初始状态。

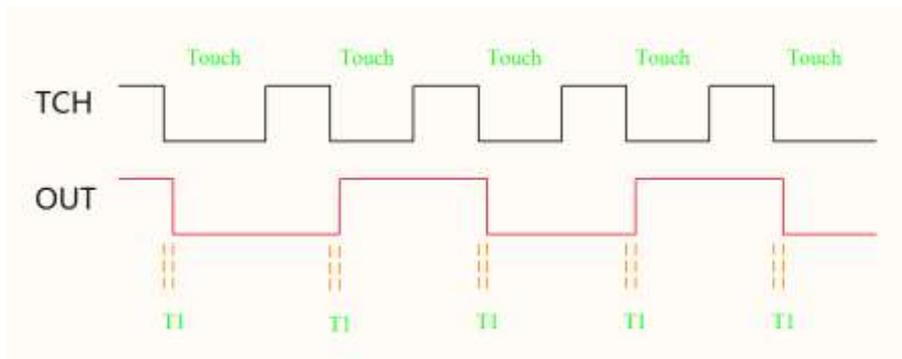
直接输出模式 (以输出低电平为例):

[返回目录](#)



设置 HLD 接 VDD 时选择保持模式,此时输出脚的状态在触摸响应控制下保持:当触摸消失后仍保持为响应状态;再次触摸并响应后恢复为初始状态,如下图所示:

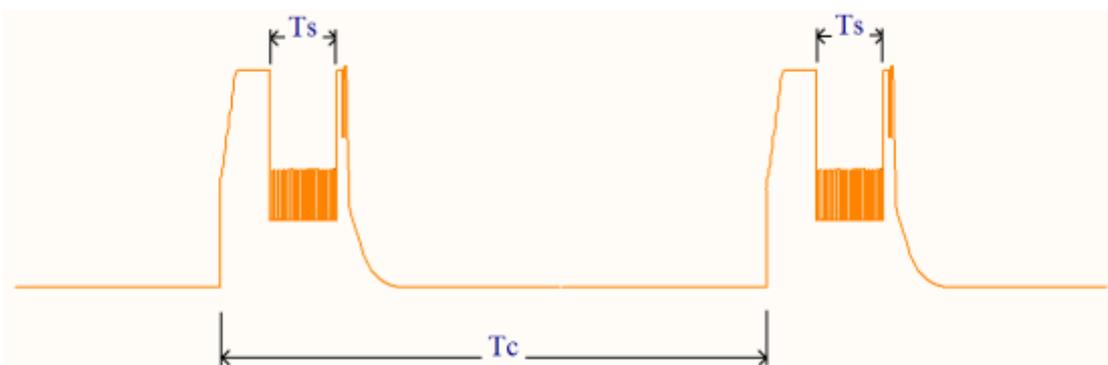
保持锁存模式:



注: T1 为 Touch 响应延迟时间, T2 为 Touch 撤销延迟。

2、输入检测电路

Touch 输入检测波形图:



模式	Ts 检测时间	Tc 侦测时间
工作模式	1.5±0.2ms	15±2ms
低功耗模式	1.5±0.2ms	125±10ms

注: 在工作模式下, 如果 10s 没有检测到触发会切换到低功耗模式。



3、低功耗模式

[返回目录](#)

芯片通常在低功耗模式下运行，以节省能耗。在此模式下，侦测到按键信号后，会切换至快速模式。直到按键触摸释放，并保持约 10s，然后返回低功耗模式。在低功耗模式时，检测到触发会立即切换到工作模式，当连续检测到 3 次以上的触发时，第 3 次输出 Touch 波形。

若有物体盖住 Touch PAD，可能造成足以侦测到的变化量，芯片会一直处于检测到有触摸的状态。为避免此情况，设置了最长输出持续时间约 16s ($\pm 25\%$ @VDD=3.0V)，当检测到触摸信号超过这个时间，系统会复位到上电初始状态，且输出变为无效，直到下一次检测。

4、灵敏度调整

[返回目录](#)

4-1 调整介质厚度

在其它条件不变的情况下，使用较薄的介质可增加灵敏度，反之则会降低灵敏度，建议介质厚度范围 0.5~1.2mm。

4-2 调整 Cs 电容值

Cs 电容必须选用较小温度系数及较稳定材质的，如 X7R、NPO，建议选用 NPO 材质。在可用范围 0~75pF 内，Cs 电容值越大其灵敏度越低。初始调试建议使用 0402 封装 10pF 容值，电容位需保留设计，不贴时灵敏度最高，电容值大小可根据产品结构做调整。

4-3 调整 Touch PAD 尺寸的大小

在其它条件不变的情况下，使用较大的 Touch PAD 尺寸可增加灵敏度，反之则会降低灵敏度。建议最小 PAD 尺寸 3*5mm 以上，超过 8*8mm 以上可能会有概率性误动作。如若 PAD 为 FPC 材料，那么 PAD 镜像层和底层不能铺铜，且走线外围不要走线避免产生寄生电容。

4-4 Touch PAD 到芯片引脚的导线长度及 PCB 的布局

在 PCB 上，输入端走线越短越好，若是多层板的设计，建议芯片输入走线外围净空处理。走线长度建议小于 35mm。Touch PAD 外围 1mm 不要有干扰信号走线，其它信号线不得与输入走线并行或交叉，走线应尽量避免避开高频信号及 RF 信号干扰。



[返回目录](#)

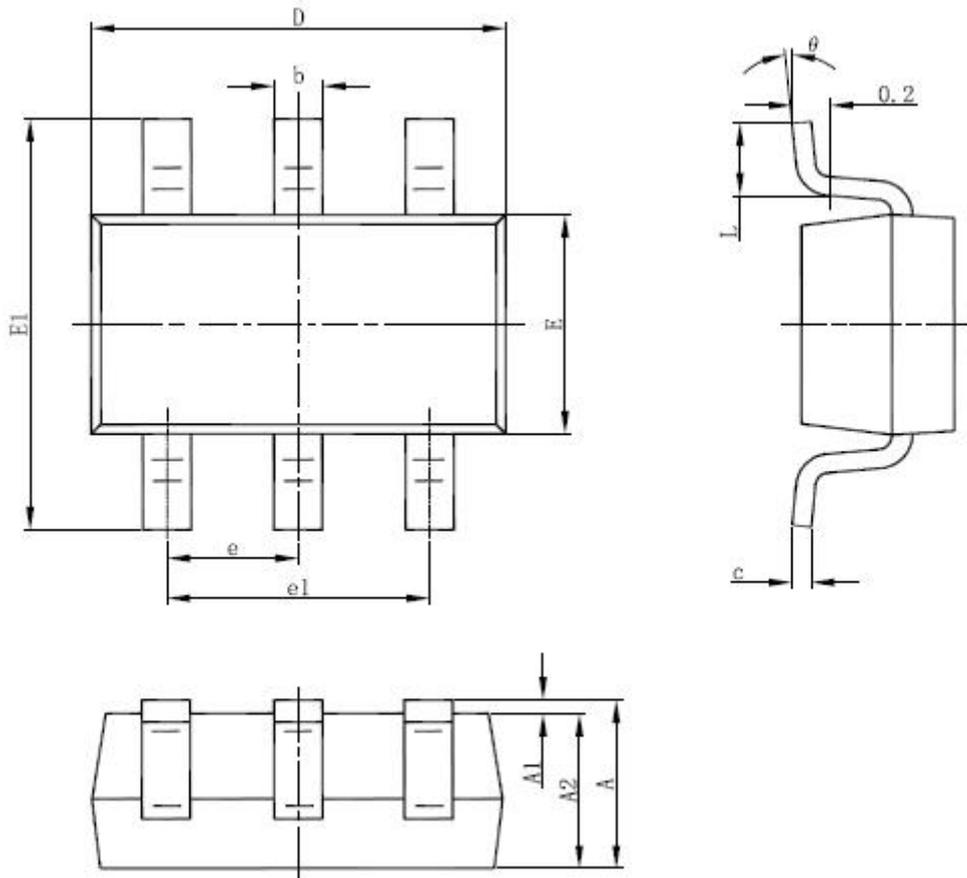
电气特性 (所有电压以 GND 为参考, 测试条件为室温=25°C)

绝对最大值

项目	符号	额定值	单位
电源供应电压	V_{DD}	0.3 ~ 5.5	V
输入/输出电压	V_I / V_O	GND-0.3~ VDD+0.3	V
工作温度	T_{DD}	-40 ~ 85	°C
储藏温度	T_{ST}	-55 ~ 125	°C
芯片抗静电强度 HBM	ESD	6	KV

DC/AC 特性

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	VDD	-	2.4	3.0	5.5	V
内部稳压电路输出	VREG	-	2.2	2.3	2.4	V
工作电流	I_{DD}	低功耗模式	-	1.5	3.0	μA
		快速模式	-	3.5	6.0	μA
输入脚	V_{IL}	输入低电压	0	-	0.2	VDD
输入脚	V_{IH}	输入高电压	0.8	-	1.0	VDD
输出脚灌电流	I_{OL}	VDD=3.0V, $V_{OL}=0.6V$	-	8.0	-	mA
输出脚源电流	I_{OH}	VDD=3.0V, $V_{OH}=2.4V$	-	-4.0	-	mA
输出响应时间	T_R	低功耗模式	-	-	160	ms
		快速模式	-	-	45	ms

封装尺寸
SOT-23-6L


Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.820	3.020	0.111	0.119
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950(BSC)		0.037(BSC)	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.300	0.600	0.012	0.024
θ	0°	8°	0°	8°



责任及版权申明

深圳市科发鑫电子有限公司有权根据所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改，客户在下订单前应获取最新的相关信息，并验证这些信息是否完整且是最新的。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的销售条款与条件。

深圳市科发鑫电子有限公司对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用科发鑫的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险，客户应提供充分的设计与操作安全验证。

客户认可并同意，尽管任何应用相关信息或支持仍可能由科发鑫提供，但他们将独力负责满足与其产品及在其应用中使用科发鑫产品 相关的所有法律、法规和安全相关要求。客户声明并同意，他们具备制定与实施安全措施所需的全部专业技术和知识，可预见故障的危险后果、监测故障及其后果、降低有可能造成人身伤害的故障的发生机率并采取适当的补救措施。客户将全额赔偿因在此类关键应用中使用任何科发鑫产品而对科发鑫及其代理造成的任何损失。

对于科发鑫的产品手册或数据表，仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许进行复制。科发鑫对此类篡改过的文件不承担任何责任或义务。复制第三方的信息可能需要服从额外的限制条件。

科发鑫会不定期更新本文档内容，产品实际参数可能因型号或者其他事项不同有所差异，本文档不作为任何明示或暗示的担保或授权

在转售科发鑫产品时，如果对该产品参数的陈述与科发鑫标明的参数相比存在差异或虚假成分，则会失去相关科发鑫产品的所有明示或暗示授权，且这是不正当的、欺诈性商业行为。科发鑫对任何此类虚假陈述均不承担任何责任或义务。