



深圳市阿达电子有限公司

登陆央视CCTV 1、4、7及NEWS权威频道

规格说明书

电容式触摸感应按键专用IC

16个独立的触摸感应通路

可定制1~31Key触摸控制按键专用方案

ADPT016

V10.1

全国客服中心电话：4006-992-661

直线电话：0755-8369-3048

8297-7857

8297-7641

自动传真：0755-2263-4057

FAE E-mail: FAE@sinoada.com

企业QQ: 800-000-251

官方网站: www.iada.cn

应用资料在公司官方网站上会随时更新，敬请留意！

详细资料和新产品新技术将首先在微信发布！
敬请关注认证官方微信【阿达电子】[微信号：
ADA-TOUCH]





目 录

1. 概述.....	3
2. 特性简介.....	3
3. 管脚描述.....	3
4. 封装(LQFP48).....	4
5. 绝对最大值.....	5
6. 电气特性.....	5
6.1 直流电气特性.....	5
6.2 交流电气特性.....	6
7. 低功耗处理.....	6
8. 参考应用电路.....	6
8.1: BCD 编码输出 (方式一).....	6
8.2: 点对点输出 (方式二).....	7
8.3: IIC 输出 (方式三).....	8
9. 应用说明.....	9
10. 修改记录.....	10



1. 概述

- ADPT016 是一款有 16 个独立的电容式触摸感应通道和 20 个控制端口的专用集成电路。
- **本产品的特点和优势:**
- 输出信号可根据需要设置, 选择范围宽, 操作简单, 使用方便
- 可在有介质(如玻璃、亚克力、塑料、陶瓷等)隔离保护的情况下实现触摸功能, 安全性高
- 可直接触摸金属部件(如金属台灯, 金属长臂灯等)
- 应用电路简单, 外围器件少, 加工方便, 成本低。
- 抗电源干扰及手机干扰特性好。EFT 可以达到 4KV 以上; 近距离、多角度手机干扰、对讲机干扰, 触摸响应灵敏度及可靠性不受影响。

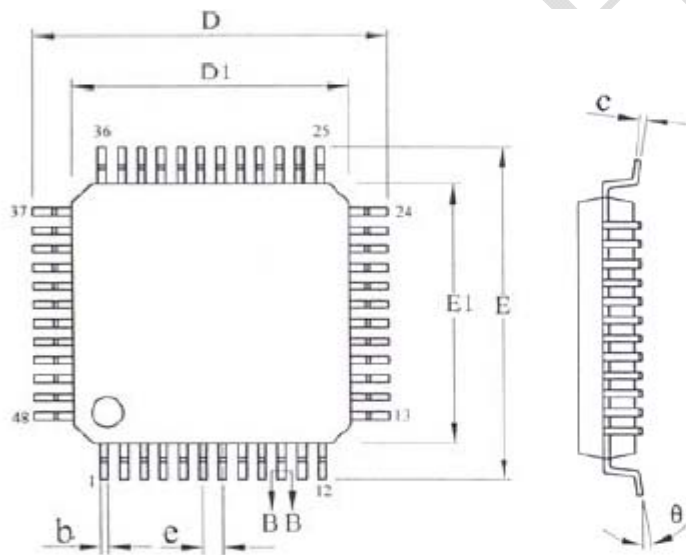
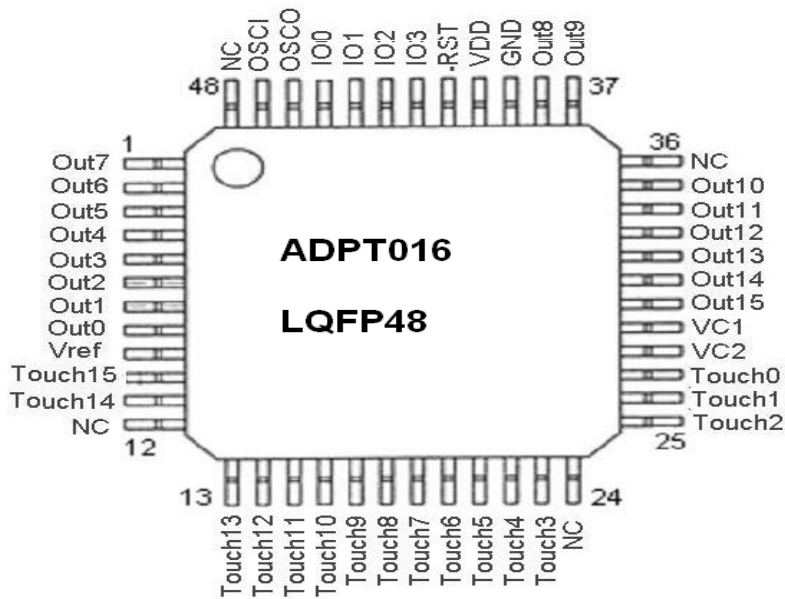
2. 特性简介

- 典型工作电压: 2.4V~5.5V
- 电容式触摸感应通道: 16 通道
- 内置上电复位(POR)
- 内置低电压复位 (LVR)
- 采用低功耗的 CMOS 技术

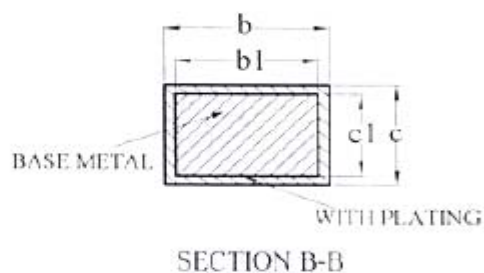
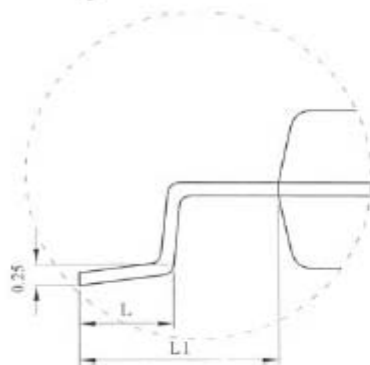
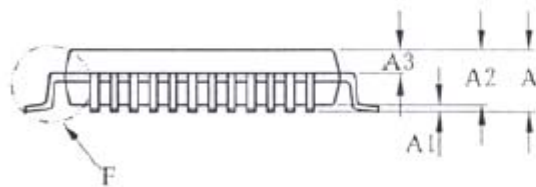
3. 管脚描述

管脚名称	用法	功能描述
Out0 ~ Out15	O	通用I/O端口
VREF	I	参考电压输入端.
Turch0 ~ Turch15	I	触摸感应信号输入端
OSCO	O	高频率晶体振荡器输出端.
OSCI	I	高频率晶体振荡器/RC振荡器输入端
GND	POWER	电源地
VDD	POWER	电源正
VC1~ VC2	I	灵敏度电容
IO0~IO3	I/O	通用I/O端口
RST	I	外部复位输入端

4. 封装(LQFP48)



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.60
A1	0.05	0.15	0.25
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.54	0.64	0.74
b	0.19	—	0.27
b1	0.18	0.20	0.23
c	0.13	—	0.18
c1	0.12	0.13	0.14
D	8.80	9.00	9.20
D1	6.80	7.00	7.20
E	8.80	9.00	9.20
E1	6.80	7.00	7.20
e	0.50BSC		
L	0.35	0.50	0.65
L1	1.00BSC		
θ	0	—	8°





5. 绝对最大值

特征量	范围	单位
VDD~VSS	-0.5~+6.0	V
Vin (输入电压)	GND-0.3<Vin<Vdd+0.3	V
Vout(输出电压)	GND <Vout<VDD	V
Top (工作环境温度)	-40~+85	°C
Tst (存储温度)	-50~+100	°C
Fop(工作频率)	32K~20M	Hz
ESD-HBM	4000(min)	V

6. 电气特性

6.1 直流电气特性

(VDD-VSS = 3.0V, 无负载, 主时钟 = 4MHz, 子时钟 = 32768HZ 在晶振模式下. Ta = 25°C)

特征量	参数描述	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件	
VDD	工作电压	2.4		5.5	V		
Isb	工作 电 流	睡眠	-	1	3	uA	睡眠
Iop1		空闲	-	4	6	uA	空闲
Iop2		正常		0.55	0.7	mA	正常
Vih1	最小输入高电压	-	2	-	V	Vdd=5V	
Vil1	最大输入低电压	-	1	-	V	Vdd=5V	
Voh1	最小输出高电压	4.5	-	-	V	Vdd=5V, Ioh=4mA	
Vol1	最大输出低电压	-	-	0.5	V	Vdd=5V, Iol=10mA	
Ioh1	高电平输出电流	3	4		mA	Vdd=5V, Voh=4.5V	
Iol1	低电平输出电流	9	10		mA	Vdd=5V, Vol=0.5V	
Rup	上拉电阻		75		KΩ	Vdd=5V	



6.2 交流电气特性

特征量	参数描述	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
F_{HRC}	外部 RC 振荡频率	32K	-	8M	Hz	-
F_{XTAL}	晶振频率	32768	-	20M	Hz	-
T_{CYC}	指令循环周期	-	2/Fosc	-	S	-
T_{POR}	POR 定向时间	-	33	-	ms	VDD=3V FOSC = 2MHz
T_{RST}	复位宽度	1	500	-	us	VDD=3V FOSC = 2MHz
T_{WDT}	看门狗复位时间	-	20	-	ms	VDD = 3V
DF/F	RC 振荡频率偏移量	-	-	10	%	$\frac{Fosc(3V)-Fosc(2.4V)}{Fosc(2.4V)}$

7. 低功耗处理

针对不同应用，实际测试会有偏差，此表仅供参考

测试条件： VDD=3V (VC1 电容： 472， OSCI 电阻： 24K)

序号	触摸键的个数	正常工作电流	待机电流 (启动 SLEEP)	备注
1	1~16	400 μ A	2~8 μ A	单键唤醒
2	1~16	400 μ A	2~10 μ A	2 键唤醒
3	1~16	400 μ A	4~18 μ A	任意键唤醒

8. 参考应用电路

可实现多种通讯方式（与主控制器之间）：

方式 1: BCD（二进制编码）方式

方式 2: IO 端口一对一方式

方式 3: IIC(不同按键给出不同电压值)方式

方式 4: PWM, UART, ...等其他定制方式

** 具体个性化定制，请详询业务专员！

8.1: BCD 编码输出（方式一）

(一个触摸通道对应一个触摸感应 PAD，同时对应一个 BCD 编码信息)

说明：此方案适用于：可以根据需要灵活变动按键定义，对 I/O 口的资源有相当的限制

优点： 占用 I/O 口资源较少

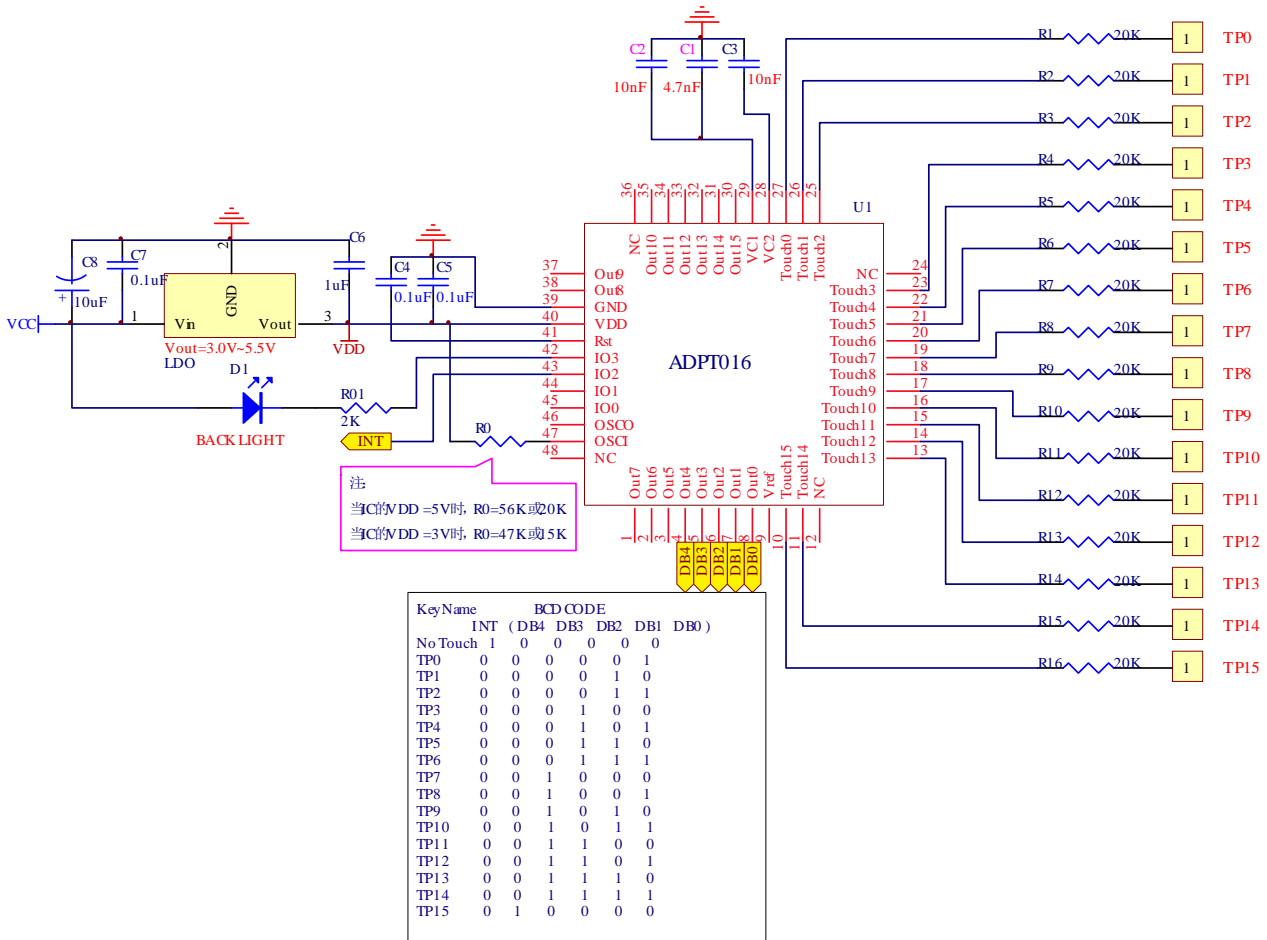


应用实例：密码保险柜，可视门禁，电梯控制，办公智能设备，KTV 控制面板。。

原理图：

8.1.1 典型应用电路

(16 键方式, 带 1 个背景灯和 1 个 INT 信号 ,低有效) (如门禁, 密码键盘, 数字键盘等等)



8.2: 点对点输出 (方式二)

(一个触摸通道对应一个触摸感应 PAD, 同时对应一个主控的 I/O 控制)

说明：此方案适用于：原主控有足够富余的 I/O 口资源

优点：不需要修改原主控的程序，直接替换原有机械式轻触按键板，方便，快捷，研发周期短

应用实例：数控机床，智能设备控制，触摸开关，MP3/MP4, 玩具，音响设备。。

原理图：



9. 应用说明

当介质材料及厚度等差异较大时，可通过调整 VC1 与 GND 之间的采样电容来调节触摸灵敏度。

调整规律：电容容值增大，灵敏度增高；电容容值减小，灵敏度降低。

不同的介质材料和介质厚度情况下对应的采样电容列表如下：**（不建议使用瓷片电容和 Y5V 的贴片电容作为灵敏度电容, 最好选用：NPO (COG) 电容, 或其他温漂量较小的电容特性相对比较稳定的高精度电容）**

介质类型	VC1 与 GND 之间的采样电容	
	器件类型	器件参数
直接接触金属外壳	102~104（缺省为 333）	0.001~0.1uF/25V（缺省为 33nf）
3mm 以内亚克力玻璃	102~103（缺省为 103）	0.001~0.01uF/25V（缺省为 10nf）
3-6mm 亚克力玻璃	103~203（缺省为 203）	0.01~0.02uF/25V（缺省为 20nf）
6-10mm 亚克力玻璃	103~473（缺省为 473）	0.01~0.047uF/25V（缺省为 47nf）

此表仅供参考，具体应根据实际应用的 PCB 和模具外壳相结合来调整，定案后，生产过程中无需再重新调整

应用经验：

- 1: 请注意，当触摸介质比较厚时，单个触摸点的面积要相对的大一些，比如用 3mm 以上的非导电介质时，单个按键的触摸面积最好在直径为 15mm 左右
- 2: 由于不同的介质传导电荷的能力不同，以上表格的参数，仅供参考，具体应根据实际应用的需求来调整触摸感应的灵敏度
- 3: 并不是电容越大就越灵敏，不合适的电容，会导致过灵敏或反应迟钝，调整依据以手指刚好接触到触摸介质有反应为最佳，如果需要用力压才有反应，说明灵敏度不够，如果还没有接触到介质就有反应，说明灵敏度过高
- 4: 如果电源的纹波幅度达到了 0.2V, 建议要对电源做特别处理，比如增加稳压或是滤波等
- 5: 在某些特定的应用上, 要尽可能的让触摸电路远离某些功能电路, 比如收音机, RF 等等



10. 修改记录

版本号	修改日期	修改记录描述	执行人	备注
V9.3	2009.05.06	应用说明及调整灵敏度的参数经验值	Mr. Xiao	从此版本号开始公布修改记录情况
V9.4	2009.10.10	修改原理图及增加功能描述	Mr. Wang	
V9.5	2009.12.12	修改原理图及增加功能描述	Wedy	
V9.6	2010.05.14	修改原理图及增加功能描述	Wedy	
V9.7	2010.09.1	修改原理图及增加功能描述	Wedy	
V9.8	2011.03.17	修改原理图及增加功能描述	Anny	
V9.9	2011.08.23	修改原理图适用于标品	Anny	标品
V10.0	2011.08.23	修改功能描述	Anny	
V10.1	2014.12.26	修改原理图	Anny	