



规格说明书

DLT8T10S

十通道电容式触摸感应控制芯片
内置5路PWM
版本 V1.2

深圳市杰力科创电子有限公司

地址：深圳市宝安区新安街道海裕社区新安六路 1003 号华丰金融港

A 座 910-916

业务咨询电话：0755-23316331

传真：0755-27722072

企业网址：<http://www.sz-jlkc.com>



目录

| | |
|----------------------------|----|
| 1. 概述..... | 3 |
| 2. 应用注意事项..... | 3 |
| 3. 特性简介..... | 4 |
| 4. 管脚描述..... | 4 |
| 5. 封装(SOP16)..... | 5 |
| 6. 绝对最大值..... | 6 |
| 7. DC 和 AC 特性..... | 7 |
| 8. 参考应用电路..... | 9 |
| 8.1: BCD 码（二进制编码）输出方式..... | 9 |
| 8.2: 点对点输出方式..... | 10 |
| 8.3: ADC 电压输出方式..... | 11 |
| 8.4: 频率输出方式..... | 13 |
| 8.5: IIC 输出方式..... | 14 |
| 9. 灵敏度调节注意事项..... | 15 |
| 10. PCB 布线注意事项..... | 16 |

1. 概述

本产品的特点和优势：

- ◆ 本产品为电容式的触摸感应专用 IC
- ◆ 本产品最多可做 10 个触摸按键
- ◆ 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
- ◆ 也可直接触摸金属等导电部件
- ◆ 应用电路简单，外围器件少，加工方便，成本低
- ◆ 本产品经过多年类型客户的检验，稳定性和抗干扰能力等各方面表现优秀，目前已广泛使用于：消费电子、数码产品、安防产品、便携式产品、LED 灯具控制、智能开关，智能控制面板等电子产品。

2. 应用注意事项

- 绝缘材料可以用亚克力、有机玻璃、塑料等材料，但绝对不能掺入金属或其他导电材料。
- 如有需要,触摸芯片的触摸脚串接 1K 欧姆的电阻，可以很好地降低电波干扰。
- **触摸按键的 PCB 板要尽量和上面的绝缘材料紧密结合。**如因结构原因无法紧密结合，考虑用弹簧等材料来配合。
- **芯片供电电源需要采用三端稳压 IC、RC 滤波、LC 滤波等电路来防止交流纹波干扰，以保证系统的稳定性能！**
- 触摸芯片的电源要求独立供电，不要和其它器件共用同一组电源，要求稳压,尽量降低纹波（**小于 110mV 为佳**）。

3. 特性简介

- 典型工作电压： 2.2V~5.5V
- 工作频率： 内置 8MHz（RC）
- 内置 2K Flash。
- 内置 5 路 8 位 PWM
- 内置 1 路标准 IIC
- 内置上电复位(POR)
- 内置低电压复位 (LVR)

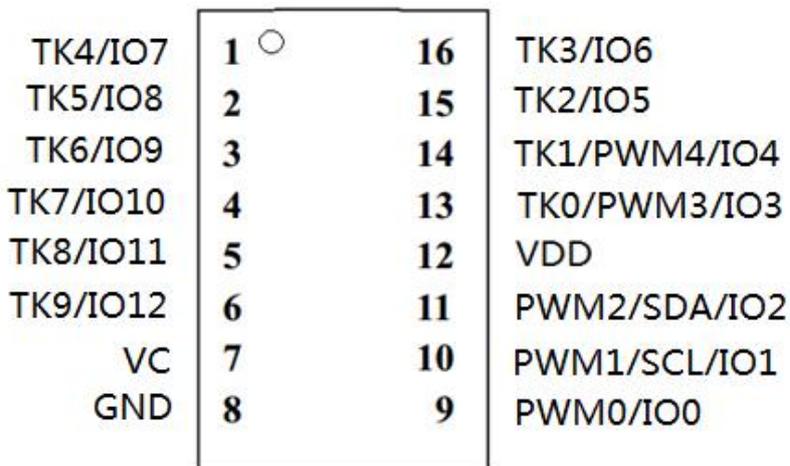
4. 管脚描述

表 1 管脚描述

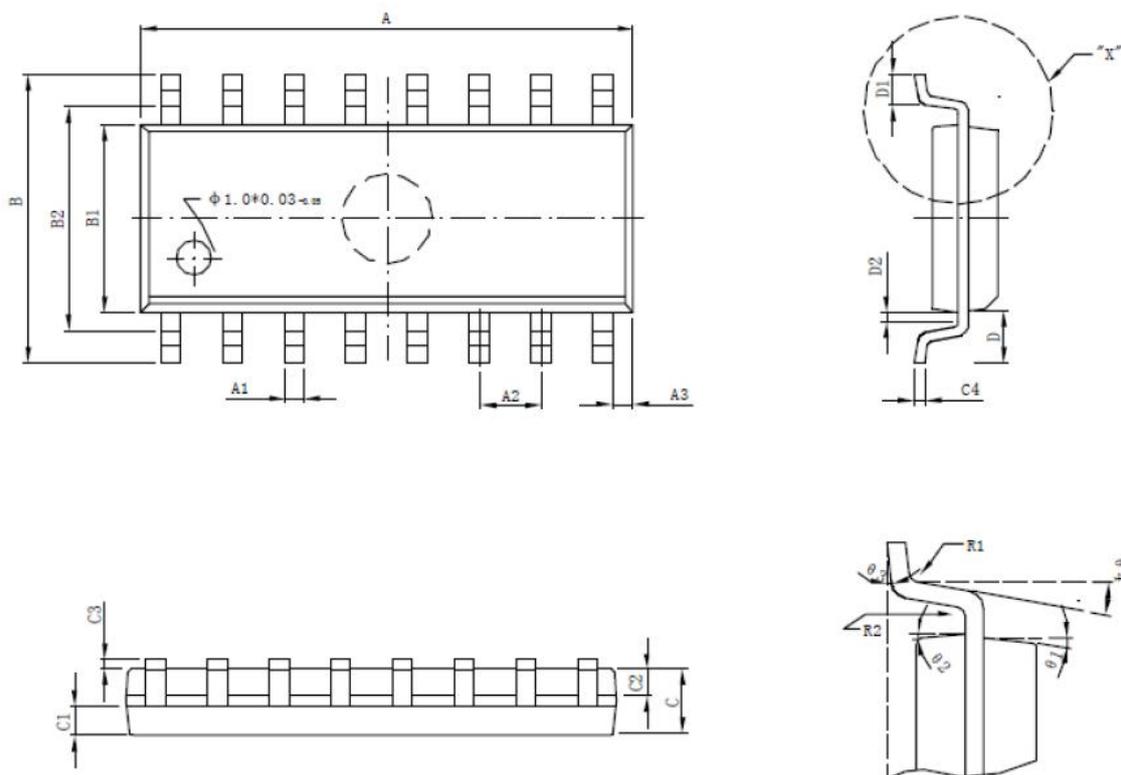
| 管脚名称 | 脚位序号 | 用法 | 功能描述 |
|---------------|---------|-------|--|
| TK4/IO7 | Pin: 1 | 输入输出端 | 即可做触摸端，也可做普通 IO 口 |
| TK5/IO8 | Pin: 2 | 输入输出端 | 即可做触摸端，也可做普通 IO 口 |
| TK6/IO9 | Pin: 3 | 输入输出端 | 即可做触摸端，也可做普通 IO 口 |
| TK7/IO10 | Pin: 4 | 输入输出端 | 即可做触摸端，也可做普通 IO 口 |
| TK8/IO11 | Pin: 5 | 输入输出端 | 即可做触摸端，也可做普通 IO 口 |
| TK9/IO12 | Pin: 6 | 输入输出端 | 即可做触摸端，也可做普通 IO 口 |
| VC | Pin: 7 | 输入端 | 参考电容，必需接入，不可省略 |
| GND | Pin: 8 | 电源 | 电源负极 |
| PWM0/ IO0/VPP | Pin: 9 | 输入输出端 | 可做 PWM 输出，可做普通 IO 口， 烧录时该脚电压达到 9v，此 IO 口尽量少用。 |
| PWM1/SCL/IO1 | Pin: 10 | 输入输出端 | 可做 PWM 输出，可以 IIC 时钟线，可做普通 IO 口 |
| PWM2/SDA/IO2 | Pin: 11 | 输入输出端 | 可做 PWM 输出，可做 IIC 是数据线，可做普通 IO 口 |
| VDD | Pin: 12 | 电源 | 电源正极 |

| | | | |
|--------------|---------|-------|-----------------------------|
| TK0/PWM3/IO3 | Pin: 13 | 输入输出端 | 可做触摸端, 可做 PWM 输出, 可做普通 IO 口 |
| TK1/PWM4/IO4 | Pin: 14 | 输入输出端 | 可做触摸端, 可做 PWM 输出, 可做普通 IO 口 |
| TK2/IO5 | Pin: 15 | 输入输出端 | 即可做触摸端, 也可做普通 IO 口 |
| TK3/IO6 | Pin: 16 | 输入输出端 | 即可做触摸端, 也可做普通 IO 口 |

5. 封装(SOP16)



图一 DLT8T10S-SOP16 脚位图



| 标注 \ 尺寸 | 最小 (mm) | 最大 (mm) | 标注 \ 尺寸 | 最小 (mm) | 最大 (mm) |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| A | 9.9 | 10.10 | C4 | 0.2TYP | |
| A1 | 0.356 | 0.456 | D | 1.05TYP | |
| A2 | 1.27TYP | | D1 | 0.40 | 0.70 |
| A3 | 0.35TYP | | D2 | 0.22 | 0.42 |
| B | 5.84 | 6.24 | R1 | 0.15TYP | |
| B1 | 3.84 | 4.04 | R2 | 0.15TYP | |
| B2 | 5.0TYP | | θ 1 | 8° TYP | |
| C | 1.35 | 1.55 | θ 2 | 8° TYP | |
| C1 | 0.61 | 0.71 | θ 3 | 4° TYP | |
| C2 | 0.54 | 0.64 | θ 4 | 15° TYP | |
| C3 | 0.10 | 0.30 | | | |

图 2 DLT8T10S-SOP16 封装图

6. 绝对最大值

表 2 绝对最大值

| 特征量 | 范围 | 单位 |
|---------------------|----------------------------------|-----------|
| VDD~VSS | -0.3~+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) | -20~+70 | ℃ |
| Tst (存储温度) | -50~+125 | ℃ |
| ESD | >5 | KV |

7. 绝对最大值

DC 特性（测试条件：室温 25 °C）

| 参数 | 标号 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---------------------------|-------------------|---|-----|-----|-----|-----|
| 工作电压 | VDD | F _{CPU} =4MHZ,LVR on 2.0V | 2.2 | - | 5.5 | V |
| | | F _{CPU} =4MHZ,LVR on 2.7V | 3.0 | - | 5.5 | |
| 低压复位 | V _{LVR1} | LVR select 2.0V | - | 2.0 | 2.1 | V |
| | V _{LVR2} | LVR select 2.0V | - | 2.7 | 2.9 | V |
| 工作电流（正常模式，CPU 工作，IO 没有负载） | I _{ND1} | VDD=5.0V,no load,RC32K on,RC8M on,F _{CPU} =4MHZ,LVR on,Bandgap off | - | 2.5 | 3.0 | mA |
| | I _{ND2} | VDD=5.0V,no load,RC32K on,RC8M off,F _{CPU} =32KHZ,LVR on,Bandgap off | - | 30 | 50 | uA |
| 工作电流（睡眠模式，CPU 停止，IO 没有负载） | I _{SD1} | VDD=5.0V,no load,RC32K on,RC8M on,,LVR on,Bandgap off | - | 0.9 | 1.3 | mA |
| | I _{SD2} | VDD=3.0V,no load,RC32K on,RC8M off,LVR on,Bandgap off | - | 7 | 12 | uA |
| 静态电流（停止模式，CPU 停止，IO 没有负载） | I _{SD3} | VDD=5.0V,no load,RC32K off,RC8M off,LVR on,Bandgap off | - | - | 3 | uA |
| LVR 电流 | I _{LVR} | VDD=5.0V | - | 1 | 2 | uA |
| 输入低电平 | V _{IL1} | Input Low Voltage | 0 | - | 0.2 | VDD |
| 输入高电平 | V _{IH1} | Input High Voltage | 0.8 | - | 1.0 | VDD |
| IO0 & IO1 输入低电平 | V _{IL2} | Input Low Voltage | 0 | - | 0.3 | VDD |
| IO0 & IO1 输入高电平 | V _{IH2} | Input High Voltage | 0.7 | - | 1.0 | VDD |
| IO 灌电流（IO0 | I _{OL2} | VDD=5.0V,VOL=0.6V | | 8 | | mA |

DLT8T10S 十通道电容式触摸感应控制芯片

| | | | | | | |
|--------------------|-------------------|-------------------|------|-----|------|-----|
| 除外) | | | | | | |
| IO 拉电流 (IO0 除外) | I _{OH2} | VDD=5.0V,VOH=4.3V | | -4 | | mA |
| IO0 灌电流 | I _{OL1} | VDD=5.0V,VOL=0.6V | | 2 | | mA |
| IO0 拉电流 | I _{OH1} | VDD=5.0V,VOH=4.3V | | -1 | | mA |
| 上拉电阻 | R _{PH1} | VDD=5.0V | 100 | 150 | 200 | K Ω |
| RSTB 上拉电阻 | R _{PH2} | VDD=5.0V | 30 | 50 | 80 | K Ω |
| Bandgap 电流 | I _{BGAP} | VDD=3.0V | | 125 | | uA |
| Bandgap 电压 | V _{BGAP} | | 0.97 | 1.0 | 1.03 | V |

AC 特性：（测试条件：室温 25℃）

| Parameter | Test Condition | | Min. | Typ. | Max. | Unit |
|---------------------------------------|--|-----------------------|------|------|------|-------------------|
| External Reset | Low active pulse width tRES | | 2 | - | - | CPU clock |
| Interrupt input | Low active pulse width tINT | | 2 | - | - | |
| Wake up input | Low active pulse width t _{wkup} , Application de-bounce should be manipulated by user' software | | 2 | - | - | OSCL |
| System Oscillator Frequency | F _{OSCH} (Built-in RC) | VDD=5.0V | - | 4M | - | Hz |
| Peripheral Oscillator Frequency | Built-in F _{OSCL} (RC) | VDD=2.2~5.0V | - | 16K | - | Hz |
| Startup Period of Oscillators | T _{OSCH} (Built-in RC) | wake-up from off mode | 8 | - | - | F _{OSCH} |
| | T _{OSCL} (Built-in RC) | Wake-up from off mode | 8 | - | - | F _{OSCL} |
| Stable Time Of System Clock Switching | T _{OSCH} (Built-in RC) | OSCL→OSCH & OSCH off | 8 | - | - | F _{OSCH} |
| | (If H/L=0 then OSCH stop) | | | | | |
| | T _{OSCL} (Built-in RC) | OSCH→OSCL & OSCL on | 8 | - | - | F _{OSCL} |
| Timer/Counter input clock frequency | Input frequency rating, no de-bounce circuit built-in ,at VDD=5V | | DC | - | 4M | Hz |
| System Stable Time after Power up | After power up, the system needs to initialize the configured state and OST. | | - | - | 40 | ms |

8. 参考应用电路

（注意：凡是没有使用的触摸端口，接地即可）

本芯片专门为功能复杂、体积小的应用方案而设计，可以设计的方案无数，以适应客户的各种特定要求，以下提供部分电路供参考，方便客户选型。其他具体方案，请咨询公司业务人员。

方式一：**BCD 码（二进制编码）输出方式**

方式二：**点对点输出方式**

方式三：**ADC（电压输出）输出方式**

方式四：**频率（不同按键输出不同的频率）输出方式**

方式五：**IIC 输出方式**

方式六：**LED 灯控方案**，例如：1 路分档调光，1 路无极调光，1 路滑动调光、2 路分档调光、2 路无极调光调色温、2 路滑动调光调色温、3 路彩灯调光、恒压调光、恒流调光……

方式六：**其他定制方案**

8.1: BCD 码（二进制编码）输出方式

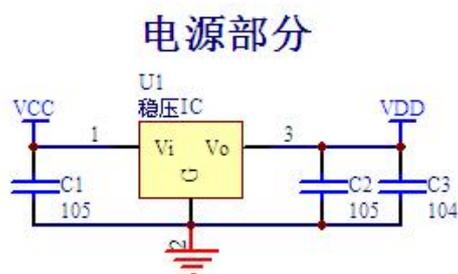
（一个触摸通道对应一个触摸感应 PAD，同时对应一个 BCD 编码信息）

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。

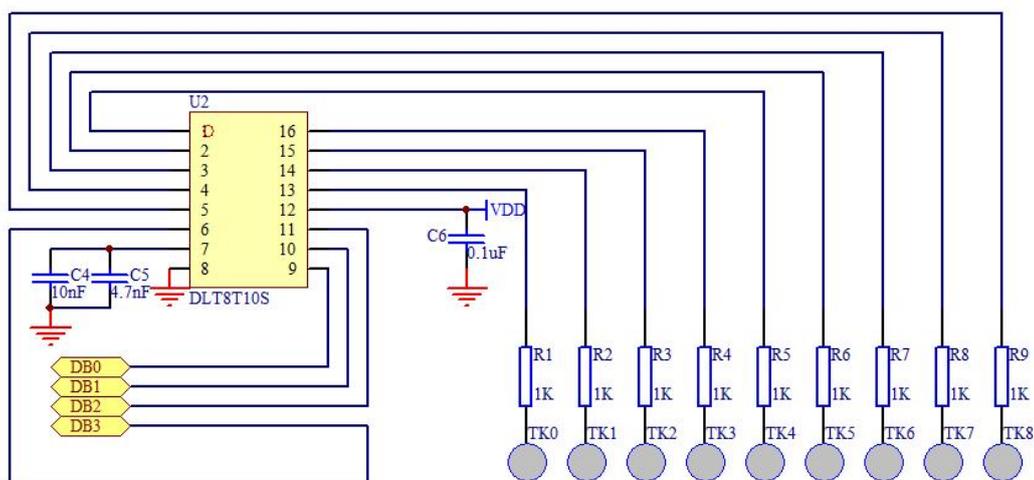
优点：**占用 I/O 口资源较少。**

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……**

典型应用电路图：



| Touch | DB3 | DB2 | DB1 | DB0 |
|--------|-----|-----|-----|-----|
| no key | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TK0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| TK1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| TK2 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| TK3 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| TK4 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| TK5 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| TK6 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| TK7 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| TK8 | 1 | 0 | 0 | 1 |



8.2: 点对点输出方式

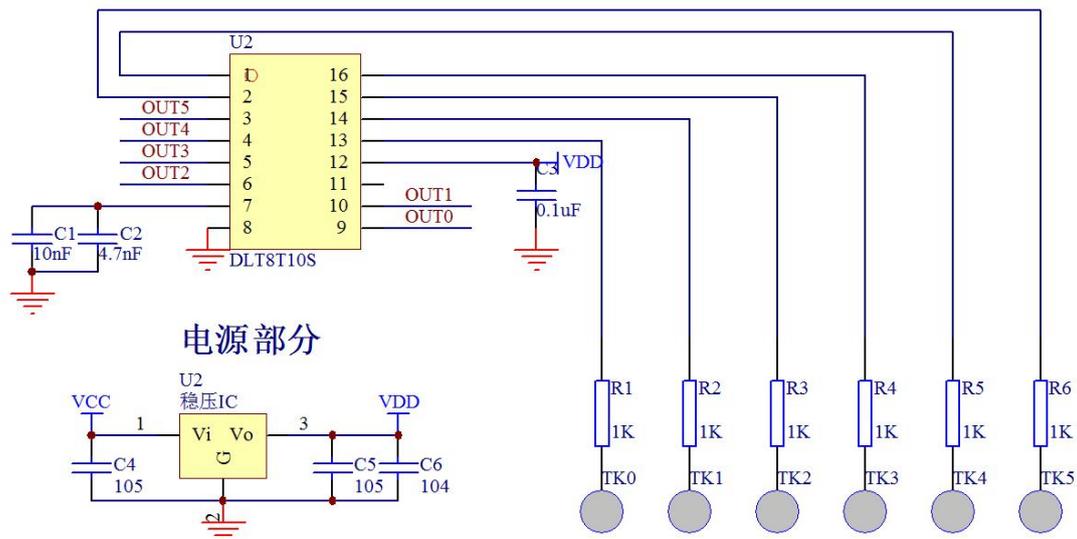
(一个触摸通道对应一个触摸感应 PAD，同时对应一个主控的 I/O 控制)

此方案适用于：原主控具有足够多的 IO 口

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……

典型应用电路图：



说明:

TK0 对应 OUT0

TK1 对应 OUT1

TK2 对应 OUT2

TK3 对应 OUT3

.....

8.3: ADC 电压输出方式

(一个触摸通道对应一个触摸感应 PAD，同时对应一个电压值)

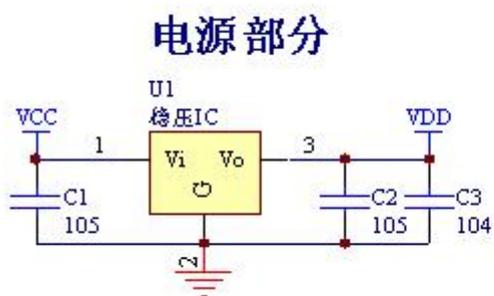
说明: 此方案适用于: 原主控有 AD 读取功能。

优点: 只占用一个 I/O 口。

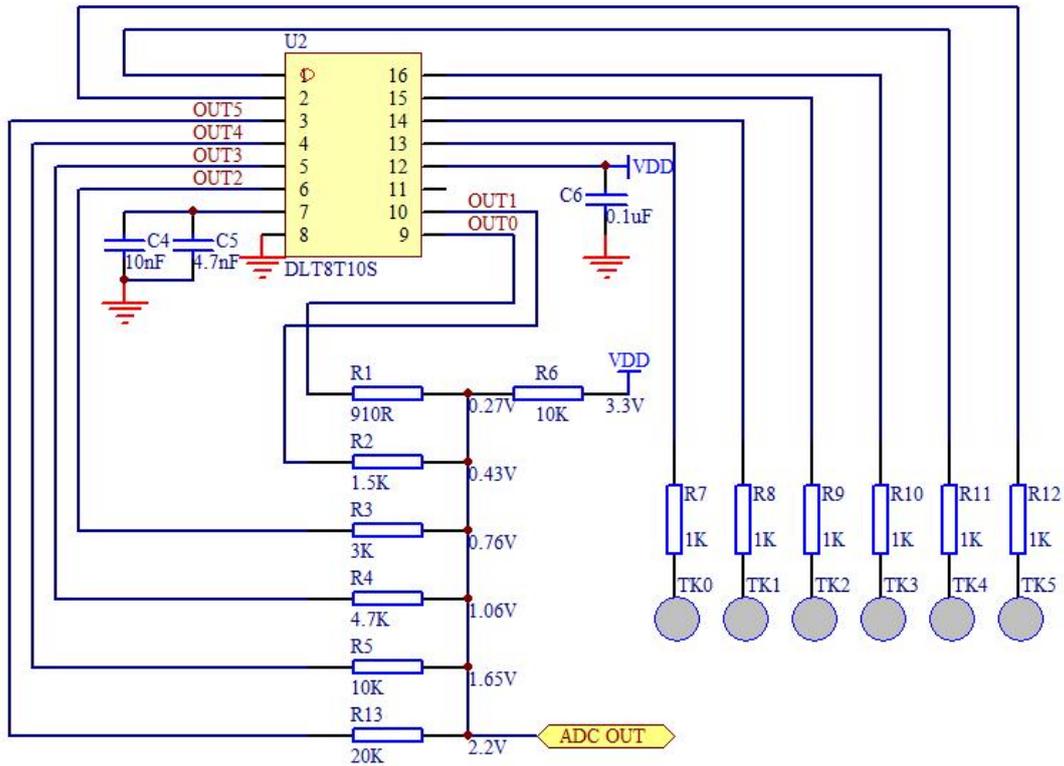
应用实例: 液晶电视/液晶显示器, 反光镜倒车雷达, 多媒体播放器, 智能触摸洗衣机.....

..

典型应用电路图



| Touch | out0 | out1 | out2 | out3 | out4 | out5 |
|--------|------|------|------|------|------|------|
| no key | Z | Z | Z | Z | Z | Z |
| TK0 | 0 | Z | Z | Z | Z | Z |
| TK1 | Z | 0 | Z | Z | Z | Z |
| TK2 | Z | Z | 0 | Z | Z | Z |
| TK3 | Z | Z | Z | 0 | Z | Z |
| TK4 | Z | Z | Z | Z | 0 | Z |
| TK5 | Z | Z | Z | Z | Z | 0 |



8.4: 频率输出方式

(一个触摸通道对应一个触摸感应 PAD，同时对应一个频率的方波脉冲信息。)

方式：频率方波脉冲或频率方波脉冲+INT 输出方式

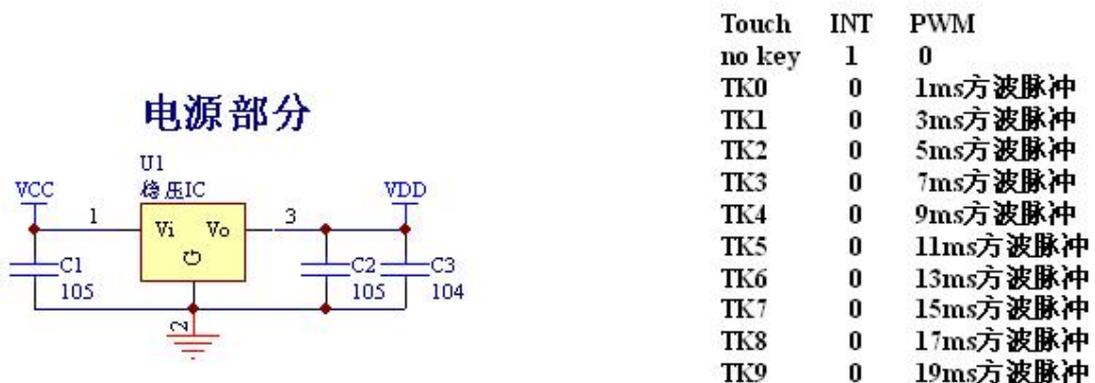
此方案适用于：客户系统资源比较紧张的应用。

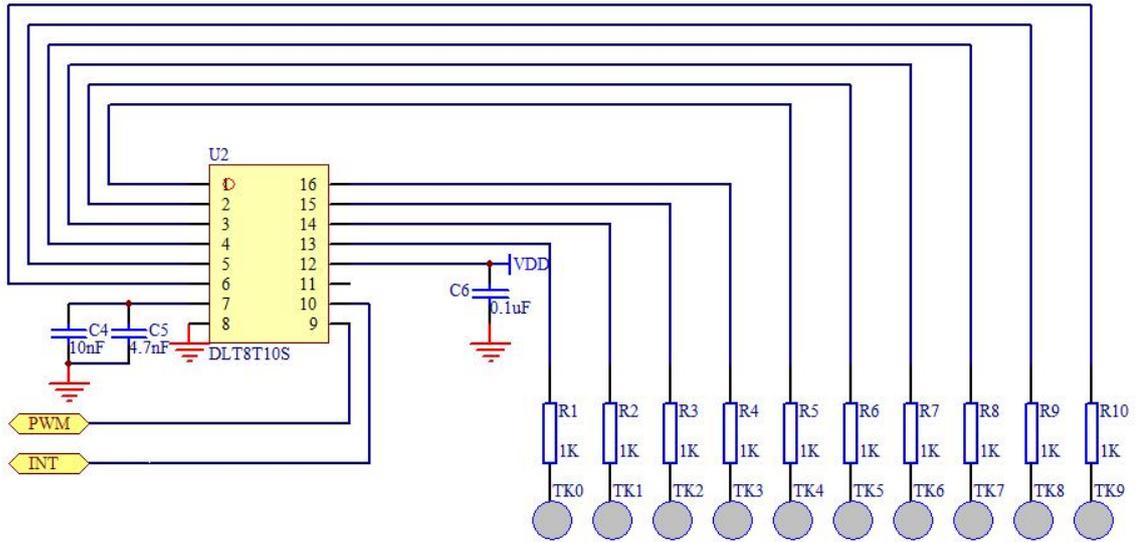
优点：占用 I/O 口资源较少，最多 2 个 I/O 口，最少 1 个 I/O 口。

应用实例：电子锁、保险柜、门禁、安防、POS 机、电话机、电梯控制、办公智能设备，

KTV 控制面板……

典型应用电路图：





8.5: IIC 输出方式

(一个触摸通道对应一个触摸感应 PAD，同时对应一个 IIC 的键值信息。)

方式: IIC+INT 输出方式

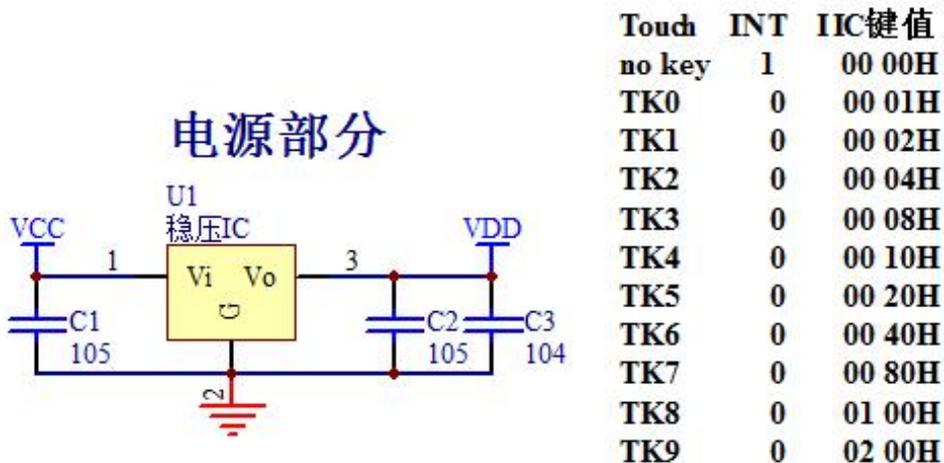
此方案适用于: 客户系统资源比较紧张的应用。

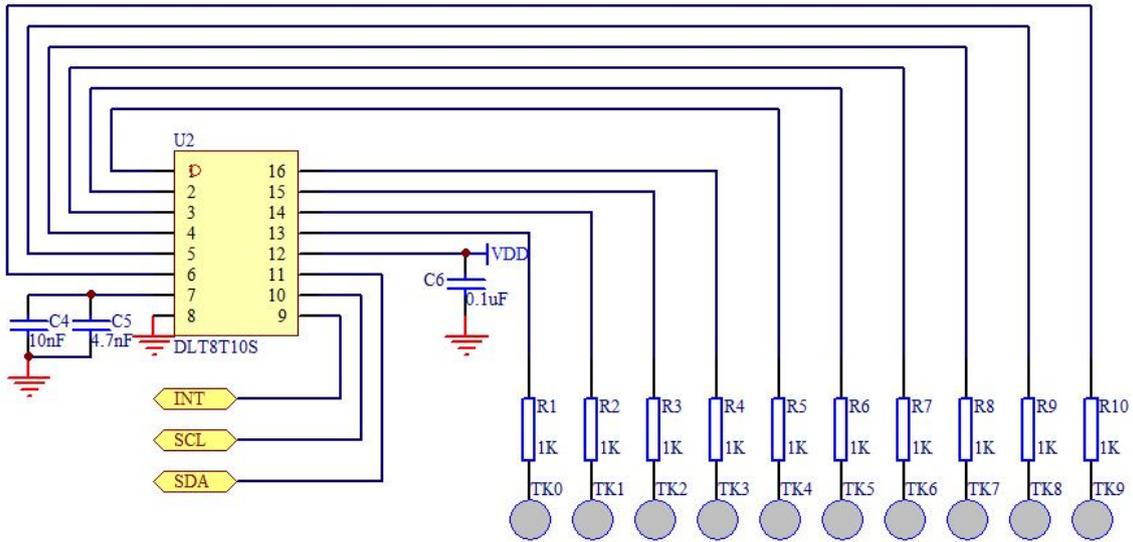
优点: 占用 I/O 口资源较少, 最多 3 个 I/O 口, 最少 2 个 I/O 口。

应用实例: 电子锁、保险柜、门禁、安防、POS 机、电话机、电梯控制、办公智能设备,

KTV 控制面板……

典型应用电路图:





9. 灵敏度调节注意事项

- 1) 初次调整参数时，请将灵敏度设定为最低值，若触摸板为裸板，直接接受触摸讯号，只要极低的灵敏度即可。若必须贯穿玻璃、陶瓷、塑料等面板，就需要较高的灵敏度，调整参数时由低到高调整，灵敏度调整到能够正确检测按键就可以，不要调整到过高，容易出现误触发。
 - 2) 触摸灵敏度与绝缘面板的厚度有关，同一介质的绝缘面板，厚度越薄灵敏度越高，绝缘面板厚度越大，灵敏度越低。
 - 3) 触摸与按键感应盘的有效面积有关，面积越大，灵敏度越高，面积越小，灵敏度越低。
 - 4) 按键的灵敏度一般从以整个手指面积接触能动作作为佳。
 - 5) **灵敏度电容范围是 1nF~47nF，电容越大，灵敏度越高，电容越小，灵敏度越低。**
 - 6) 调整灵敏度的电容建议用材质为 NPO 等温度系数较好的电容，以免受外界的温度湿度的影响。
- 按键的灵敏度一般选择灵敏度尽量低，这样稳定性就越好。

10. PCB 布线注意事项

- 1) 触摸按键板尽量单独布板，这样可以降低干扰。
- 2) **触摸按键到触摸芯片的走线距离越短越好。**
- 3) 使用双面 PCB，可以在顶层使用圆形、方形等作为触摸感应 PAD，从触摸感应 PAD 到 IC 管脚的连线应该尽量走在触摸感应 PAD 的另外一面。同时连线应该尽量走细，不要绕远。使用单面板则一般需要使用感应弹簧片。
- 4) 触摸按键到触摸芯片的走线的间距大于 1mm 为佳，走线中绝对不能有其它的信号线穿过或者交叉，也不要从触摸 IC 的底部穿过。
- 5) 触摸按键的铜皮的背面不要走线，以免干扰。
- 6) 触摸按键面积的大小，以触摸体的接触面积相同为最佳，如果厚度塑胶在 2mm 左右，建议触摸 PAD 的面积在 12*12mm 左右。过大容易产生干扰，过小容易灵敏度不够。
- 7) 触摸按键的面积与绝缘体的厚度都会影响到灵敏度，一般建议绝缘体的厚度以不超过 3mm 为最佳。
- 8) 触摸按键的最小面积建议不小于 5*5mm，但要视绝缘材料材质和厚度而定。
- 9) 触摸按键之间或触摸按键与元器件之间的最小距离以不小于 4mm 为最佳，如灵敏度调高则间距相对需要增加。
- 10) **双面板触摸感应 PAD 的周围与背面一般建议不铺地**，触摸感应 PAD 与 PAD 之间尽量避免不同 PAD 之平行引线距离过近，这些都能降低触摸按键的灵敏度。
- 11) 因为空气介电常数太小，并且受湿度影响，所以介质中最好不要有空气。触摸 PAD 或者感应弹簧片与绝缘外壳应压合紧密，保持平整，以免有气隙产生。外壳与 PAD 之间可以采用非导电胶进行粘和，例如压克力胶 3M HBM 系列。
- 12) 灵敏度电容建议使用温度系数小精度高的电容，以免造成灵敏度不一致或随温度变化而变化。**一般插件电容建议 5%精度涤纶电容，如需贴片电容则建议使用 10%或更高精度的 NPO 材质电容或 X7R 材质电容。**

修订记录

| 版本 | 修订日期 | 修订内容 |
|------|------------|------------|
| V1.0 | 2014-11-28 | 初版发布； |
| V1.1 | 2021-12-24 | 修改直流特性表 |
| V1.2 | 2023-8-15 | 增加第 9 脚的说明 |

※注意：规格如有更新，恕不另行通知。请在使用该 IC 前更新规格书至最新版本。