

APT 触摸按键客户端问题解决流程

APT 触摸产品在客户端常出现的问题及解决流程：

A. 误触发和锁键

1. 看客户触摸参数设置是否正确，是否 GSR 设置过大或 Triggerlevel 设置过小
2. CO 电容值是否错误
3. 判断是特定按键误触发还是板子上所有按键都有误触发几率，若是前者，则检查会误触发的按键走线以及 PAD 的周围是否有干扰走线，比如大电流走线、通讯走线、发射天线等，必要情况下可将这些走线割断，判断该按键误触问题是否消失
4. 检测客户电源部分是否有大的纹波以及电源是否有突然跌落或上升。纹波大小是否大于 200mv，电源突然跌落或上升主要是指电路中某些设备在工作或扫描时会对 VDD 造成影响，如数码管扫描、马达转动、继电器开合等。
5. 判断到有以上情况时，先确定是否程序内有加入软件去抖，若客户程序中无软件去抖可尝试加入软件去抖(去抖时间按客户按键需要的速度确定)看是否有改善。
6. 若加入去抖后按键仍旧出现误触发，说明干扰源并非瞬时干扰，持续时间已经超过去抖时间。此时需分析波形
7. 常见一种情况，客户使用一段时间后，出现误触发的现象。此现象通常是在更新过程中，baseline 往下更新太慢造成的。此时需分析波形
8. 锁键现象与误触发类似，但不同点在于触摸受到干扰后处于一直按下的状态。处理流程与误触发类似

B. 按键按不动

1. 首先判断触摸参数设置是否正确，GSR 是否偏小或 triggerlevel 过大
2. CO 电容值是否错误
3. 判断是特定按键按不动还是板子上所有按键都有按不动几率，若是前者，则检查按不动的按键走线是否过长以及走线周围是否有铺地，此时可单独增加此按键的 GSR 判断按不动的情况是否消失
4. 常见一种情况，在工作一段时间后按键出现按不动的情况，此现象通常是在更新过程中，baseline 往上更新太慢造成的，此时需要分析波形

C. 按住按键上电

解决按住按键上电的问题，需要在程序中加入 Negtive_Rebuild 函数。但需要注意的是，此函数的逻辑是判断 sampling-baseline 连续大于某一数值（此数值一般是 triggerlevel 或 triggerlevel 的四分之三）后执行 TK_Rebuild 的操作，但若出现某些特定情况，如 sampling 数据连续异常变大时，程序有几率一直在执行 TK_Rebuild，此

时可将 `Negative_Rebuild` 函数改为只执行一次以及在有正常按键后则不执行 `Negative_Rebuild` 函数

D. 高低温测试时触摸按键异常

1. 首先要确认客户使用的 CO 电容是否是温度系数精度高的电容，推荐客户使用 COG 材质的电容。使用插件电容的客户需要确认是否使用的是±5%精度的涤纶电容
2. 高低温问题主要是在温度变化的过程中，`baseline` 更新速度达不到 `sampling` 变化速度造成的。主要现象是在温度升高过程中会出现误触发，在温度下降过程中会出现按不动的情况。常规的解决办法是调整 `baseline` 的更新阈值、权重以及更新 `debounce`。
3. 若修改参数后问题仍未解决，此时需分析波形

E. 功耗以及按键响应速度

1. 降低功耗的方法是，降低副频频率，减少扫描通道
2. 提高响应速度的方法是，提高副频频率，减小 GSR 大小
3. 若客户既要降低功耗又需要很快的反应速度，这里就会有一个矛盾点，在副频频率已经确定好的情况下，GSR 不能设得太大，否则会影响扫描速度，当 GSR 设置太小时，灵敏度又会受限，支持的面板厚度则不能太厚。这是在客户开发之前就必须跟客户沟通好的问题。

F. 灵敏度调不上去

有一些特殊情况下，会出现灵敏度调不上去的情况，遇到此情况时，请更改 CO 电容，把容值增加

G. 硬件及 Layout

在触摸电路设计时有以下几个主要注意事项，其他的内容请以 Layout 指南为准

1. 客户设计电路时，建议客户设计纹波较小的电源电路；若条件限制，可建议客户针对触摸芯片增加一颗 LDO；若以上客户都无法同意，建议客户在触摸芯片 VDD 之前预留一颗电阻的位置
2. 铺地问题。铺地会增加走线上的寄生电容，造成触摸按键的灵敏度减弱，当客户面板上出现走线较长(走线大于 10cm 可理解为偏长)，且面板大于 2.5mm 时，需谨慎铺地，尽量减少触摸走线及 pad 周围的地线，甚至可以不用铺
3. 触摸的走线一定不能和其他走线并行，需要尽量间隔开

H. 抗干扰测试

1. EFT 测试，EFT 中常见的测试问题表现为长按丢键、误触发，解决方法是在程序

中加入按钮触发去抖和按钮释放去抖

2. CS 测试, CS 测试中, 常见的问题是在某一频段, 会出现按钮灵敏度下降按不动按钮的问题。此问题可通过使用纯软件库文件的方法解决
3. 天线及频率干扰测试, 在天线及频率干扰测试中常见的问题是, 误触发以及在干扰结束后, 按钮出现暂时无法按到的情况。此问题的解决办法为修改 TK 的工作频率

I. 波形分析

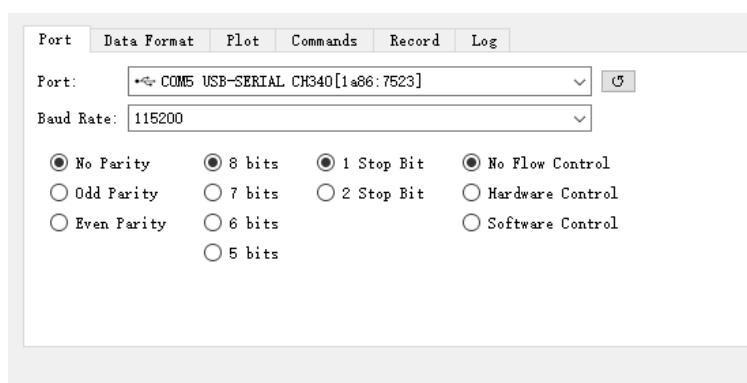
在触摸按钮的分析和 debug 过程中, 波形分析是非常重要的一个环节, 只有明确在触摸异常时 baseline 和 sampling 的变化情况, 才能知道问题点, 从而去解决问题。以下是波形分析的方法和步骤:

1. 在 PC 上安装 SerialPlot 软件
2. 在待测的芯片程序中加入 UART 数据传送程序

```
void TK_DATA_UART_SEND(void)
{
    UB_T j;
    Read_Sampling();
    Read_Baseline();
    UARTTxByte(UART0,0x0d);
    delay_nms(1);
    UARTTxByte(UART0,0x0a);
    delay_nms(1);
    for (j=0;j<15;j++)
    {
        UARTTxByte(UART0,Sampling_Data[j]>>8);
        delay_nms(1);
        UARTTxByte(UART0,Sampling_Data[j]&0xff);
        delay_nms(1);
        UARTTxByte(UART0,Baseline_Data[j]>>8);
        delay_nms(1);
        UARTTxByte(UART0,Baseline_Data[j]&0xff);
        delay_nms(1);
    }
}
```

在测试波形时, 最好的方法是将程序加入到客户的代码中, 尽量让客户的程序按正常模式工作, 以能得到最正确的波形

3. 将客户产品与串口工具连接, 将芯片的串口发送角 TX 与串口工具链接, 并链接 PC
4. 打开 SerialPlot 软件, 第一次使用时按如下设置

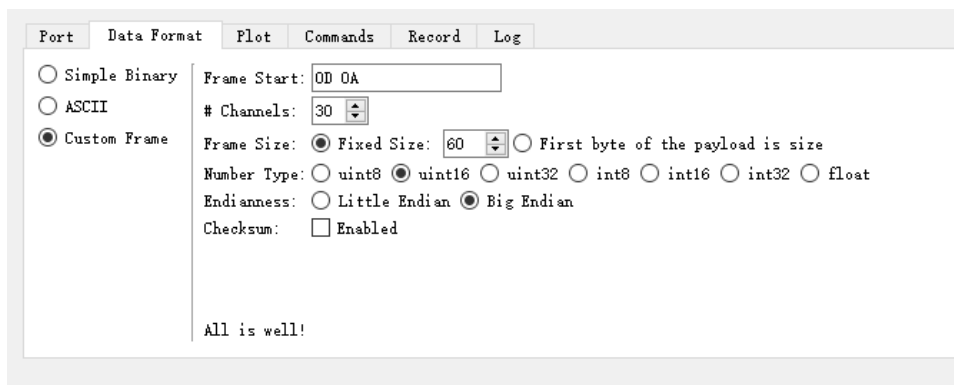


数据格式设置如下:

Frame Start 是发送的头码

Channels 是发送的通道数量

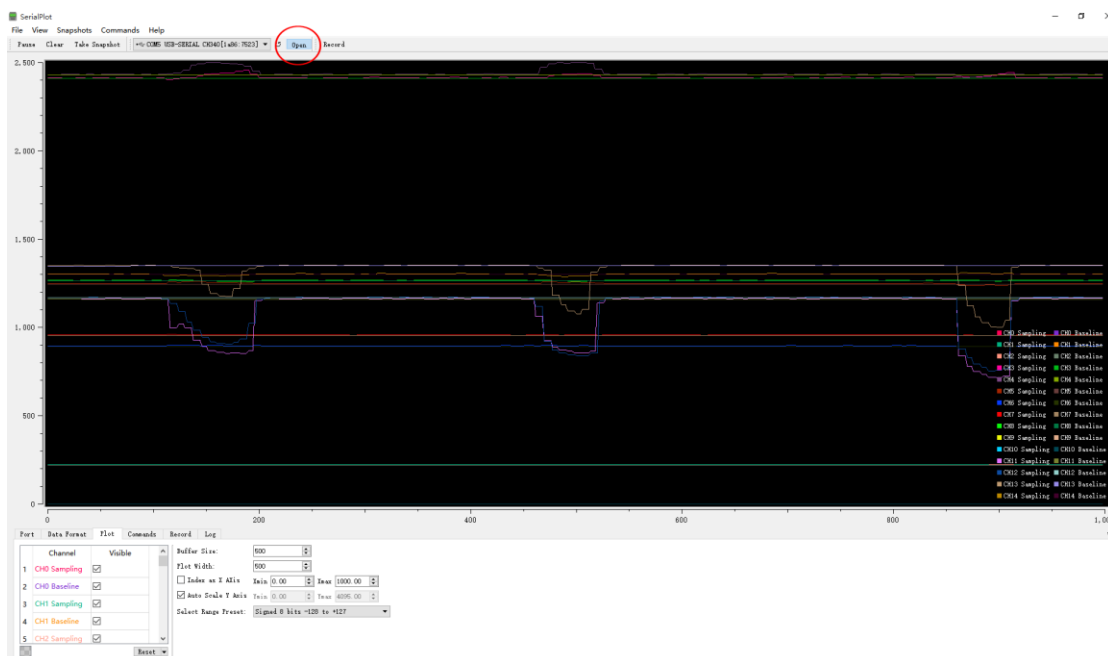
Frame Size 选择 Fixed Size, 并设置为 Channels 的两倍



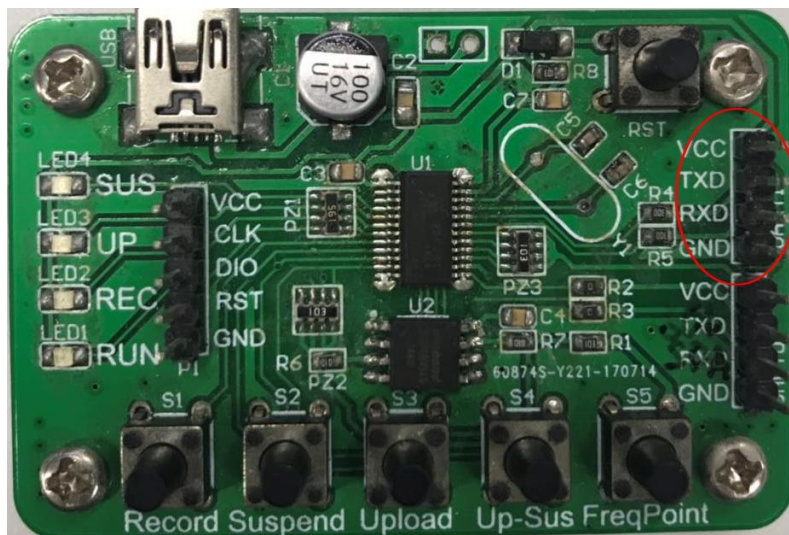
在 Plot 菜单下，可设置每一个通道的名字和颜色，数据显示的大小范围，以及数据接收的 buffer size 和 Plot width，这两个选项会影响到波形显示的速度。选择 Auto Scale Y Axis 后，波形会根据数据的大小自动按比例显示



5. 配置好后，点击 Open，数据开始显示



6. 若客户产品使用的是非隔离电源，可使用波形存储工具，将波形存储起来，再传到电脑上查看。将下图中的小板接入到客户产品中，RXD 则连接芯片的 TX，然后开始记录数据，待数据记录结束后，再将下方小板通过串口工具连接到 PC，TXD 与串口工具的 RX 相连接，点击 Upload，开始向 PC 发送存储的数据



Record—开始记录按键

Suspend—短按停止记录，长按清除 ROM 中存储的数据（每次记录前请清除数据，数据清除后，左方 4 个 LED 灯会全亮）

Upload—上传记录的数据

Up-Sus—暂停上传

RST—工具复位按钮，复位不会让存储的数据丢失