



ICE-TouchKit

仿真使用手册

第 0.03 版

2019 年 6 月 3 日

Copyright © 2019 by PADAUK Technology Co., Ltd., all rights reserved.

6F-6, No.1, Sec. 3, Gongdao 5th Rd., Hsinchu City 30069, Taiwan, R.O.C.

TEL: 886-3-572-8688  www.padauk.com.tw

重要声明

应广科技保留权利在任何时候变更或终止产品，建议客户在使用或下单前与应广科技或代理商联系以取得最新、最正确的产品信息。

应广科技不担保本产品适用于保障生命安全或紧急安全的应用，应广科技不为此类应用产品承担任何责任。关键应用产品包括，但不仅限于可能涉及的潜在风险之死亡、人身伤害、火灾或严重财产损失。

应广科技不承担任何责任来自于因客户的产品设计所造成的任何损失。在应广科技所保障的规格范围内，客户应设计和验证他们的产品。为了尽量减少风险，客户设计产品时，应保留适当的产品工作范围安全保障。

提供本文档的中文简体版是为了便于了解，请勿忽视中英文的部份，因为其中提供有关产品性能以及产品使用的有用信息，应广科技暨代理商对于文中可能存在的差错不承担任何责任。

目 录

1. ICE TouchKit	5
1.1. 前言	5
1.2. 支持仿真产品系列	5
2. MCU39x TouchKit_V1.0	6
2.1 介绍	6
2.2 ICE TouchKit_V1.0 外观	6
2.3 ICE TouchKit_V1.0 外观描述	7
2.4 5S-I-S01 与 ICE TouchKit_V1.0 连接	10
2.5 5S-I-S02B 与 ICE TouchKit_V1.0 连接	11
2.6 TouchKit_V1.0 原理图	12
3. MCU39x TouchKit_V2.0	14
3.1 介绍	14
3.2 ICE TouchKit_V2.0 外观	14
3.3 ICE TouchKit_V2.0 外观描述	14
3.4 5S-I-S01 与 ICE TouchKit_V2.0 连接	17
3.5 5S-I-S02B 与 ICE TouchKit_V2.0 连接	18
3.6 TouchKit_V2.0 原理图	19
4. MCU39x TouchKit_V2.0B(C)	21
4.1 介绍	21
4.2 ICE TouchKit_V2.0B/C 外观	21
4.2.1 ICE TouchKit_V2.0B 外观	21
4.2.2 ICE TouchKit_V2.0C 外观	22
4.3 ICE TouchKit_V2.0B/C 外观描述	22
4.4 5S-I-S01 与 ICE TouchKit_V2.0B/C 连接	26
4.5 5S-I-S02B 与 ICE TouchKit_V2.0B/C 连接	27
4.6 TouchKit_V2.0B/C 原理图	27
5. TouchKit (V1.0、V2.0、V2.0B/C)仿真注意事项	28
6. IDE Window	29
6.1 Touch Count Window.....	29

修订历史:

修 订	日 期	描 述
0.01	2017/06/09	初版
0.02	2019/04/29	添加第三章 MCU39x TouchKit_V2.0
0.03	2019/06/03	添加第四章 MCU39X TouchKit_V2.0B(C)

1. ICE TouchKit

1.1. 前言

ICE TouchKit 为应广科技针对单核触摸单芯片所推出的仿真工具。ICE TouchKit 必须与 5S-I-S01、5S-I-S02 或 5S-I-S02B 仿真器做连接，并搭配应广科技的 IDE 软件做联机仿真。

1.2. 支持仿真产品系列

搭配 5S-I-S01/S02(B) ICE 可支持以下系列产品的仿真：

- ◆ MCU39x 系列单核触摸产品

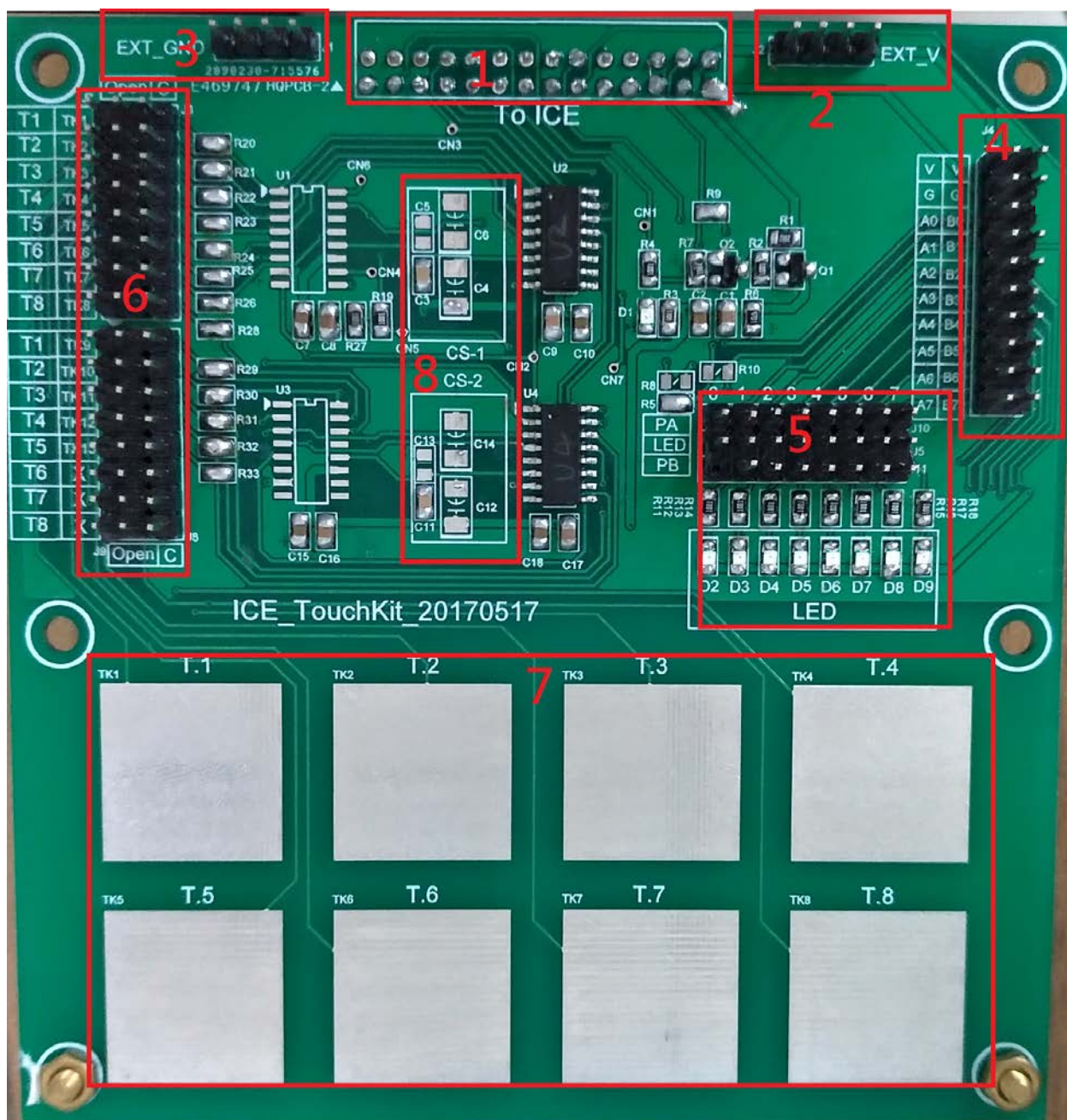
- ◆ PFC16x 系列单核触摸产品

2. MCU39x TouchKit_V1.0

2.1 介绍

ICE TouchKit_V1.0 为应广科技所提供的第一版简易触控仿真板，其必须与 5S-I-S01、5S-I-S02 或 5S-I-S02B 简易型单核 ICE 做连接才能实现触控功能仿真。

2.2 ICE TouchKit_V1.0 外观



图一、ICE TouchKit_V1.0 正面图

2.3 ICE TouchKit_V1.0 外观描述

(1) ICE 接口(J3):

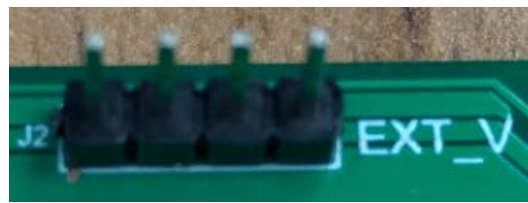
与 5S-I-S01/S02(B) 的 IO 接口对接



图二、J3 接口

(2) ICE 电源输出接口 (J2):

J2 为 4Pin 的共接排针，由 5S-I-S01/S02(B) 提供正电源 (+V) 输出接口，文字标示为 EXT_V。



图三、J2 接口

(3) ICE 电源地输出接口 (J1):

J1 为 4Pin 的共接排针，由 5S-I-S01/S02(B) 提供电源 (0V) 输出接口(外部共地接口),文字标示为 EXT_GND。



图四、J1 接口

(4) ICE_IO 输出接口 (J4):

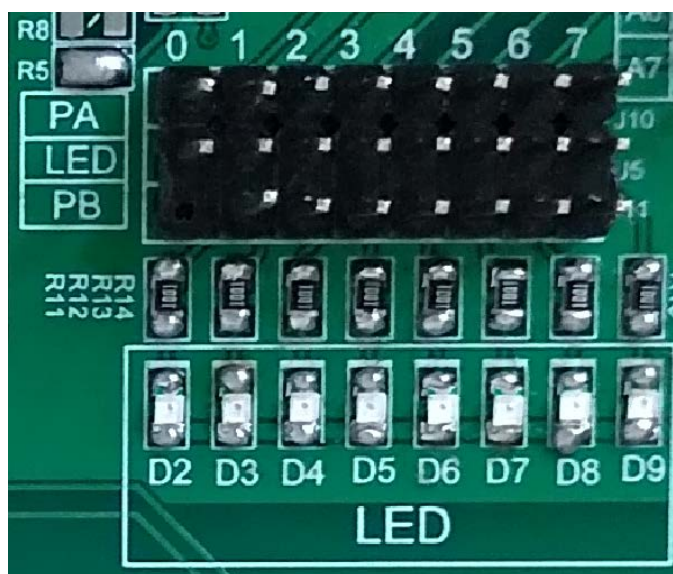
触摸芯片的 IO 输出引脚接口。(PB0 保留做为触摸板与仿真器通讯用)



图五、J4 接口

(5) LED 指示区块:

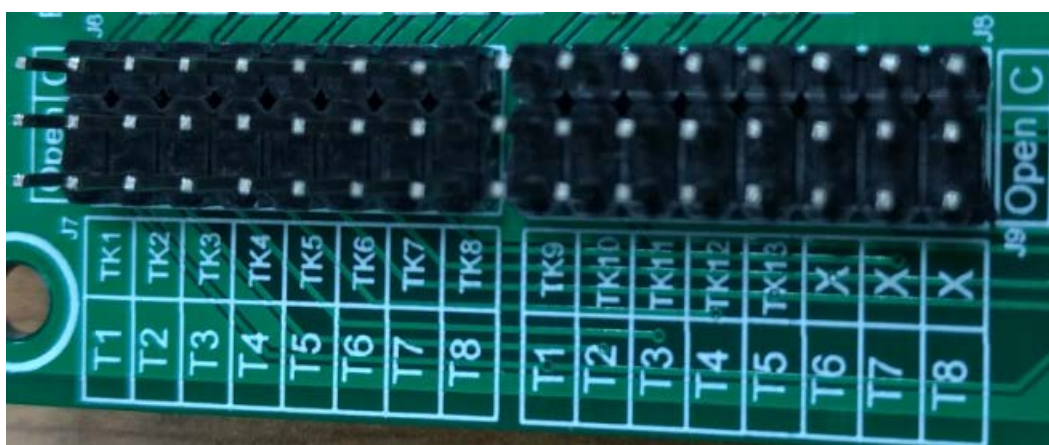
J10 为 PA.0 ~ PA.7 接口, J11 为 PB.1 ~ PB.7 接口, J5 为 D2 ~ D9 的接口。使用者可用 Jumper 来跳接 LED 是由哪一个 IO_Pin 所驱动。(PB0 保留做为触摸板与仿真器通讯用)



图六、LED 接口

(6) Touch 通道选择区:

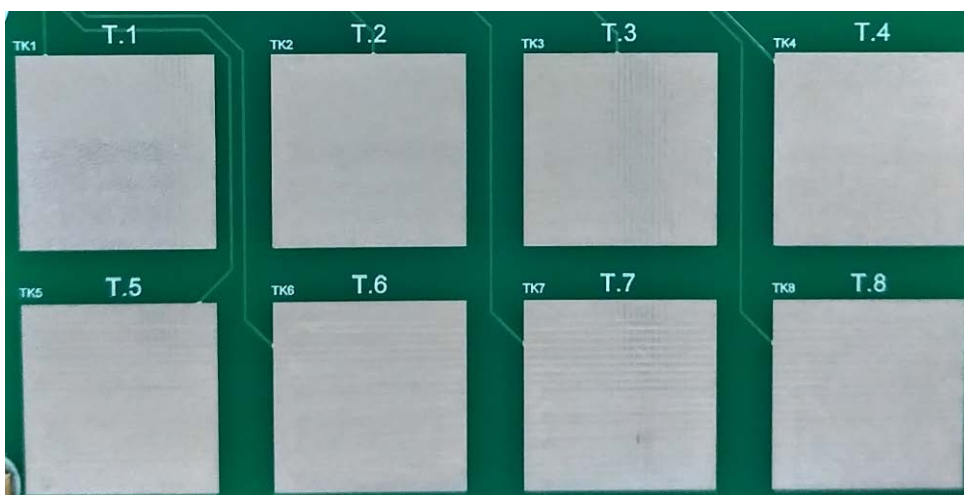
J6 为触摸芯片的 TK1 ~ TK8 通道接口, J8 为触摸芯片的 TK9 ~ TK12 通道接口, J7 及 J9 为 Kit PCB 上 T1 ~ T8 接口。使用者可用 Jumper 或是跳线来连接所要设定的通道及 Key Pad。



图七、Touch 通道接口

(7) Touch PCB Pad 按键区：

TouchKit PCB Touch Pad T1 ~ T8。T1~T8 连接到 J7 及 J9 接口。使用者可用 Jumper 或是杜邦线来连接所要设定的通道及 Key Pad。



图八、Touch PCB 按键

(8) CS 触摸灵敏度电容调整区：

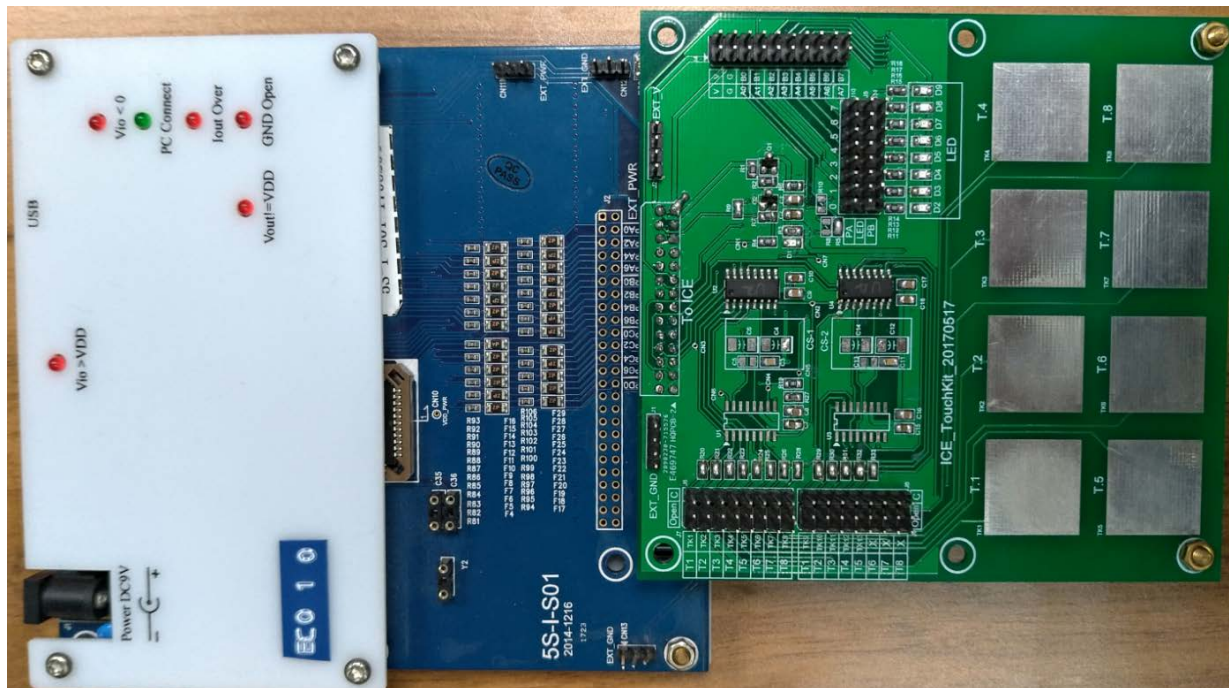
CS-1 及 CS-2 为触摸板上触摸芯片的 CS 电容位置。更换灵敏度电容时，必须同时更换 CS-1 及 CS-2 的电容，且必须更换为相同的电容值。

注意：触摸仿真板上的 CS 电容不建议随意更换。



图九、Touch Kit CS 电容

2.4 5S-I-S01 与 ICE TouchKit_V1.0 连接

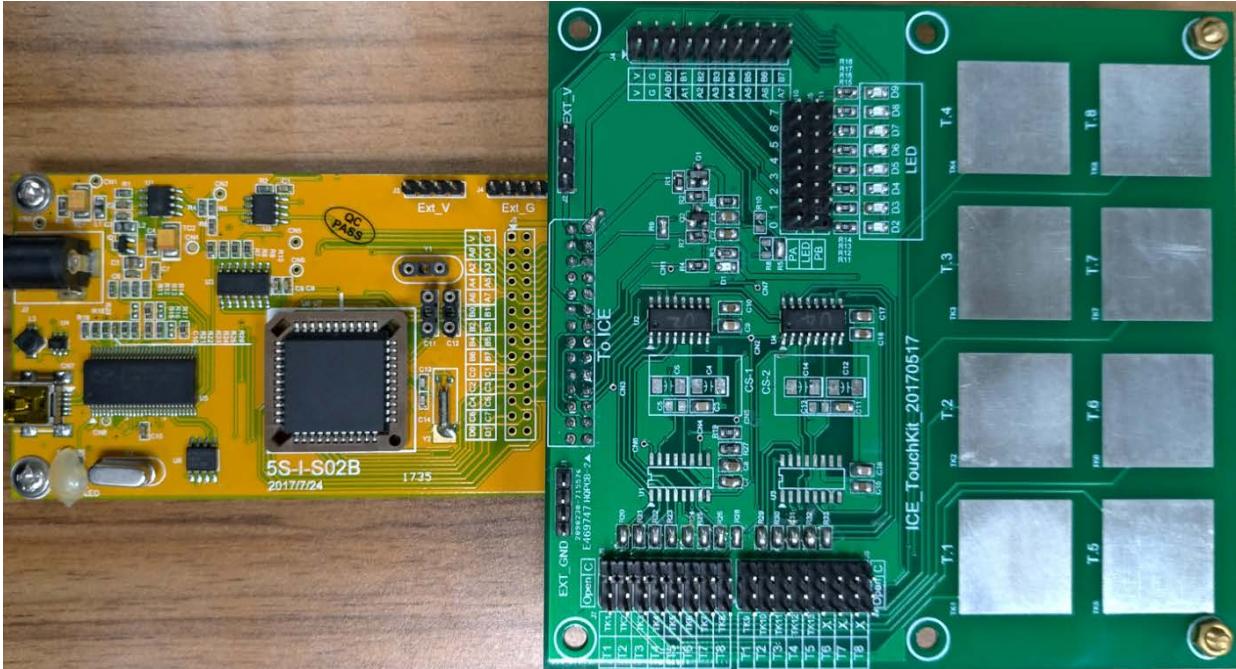


图十、ICE 与 TouchKit_V1.0 连接 1



图十一、ICE 与 TouchKit_V1.0 连接 2

2.5 5S-I-S02B 与 ICE TouchKit_V1.0 连接

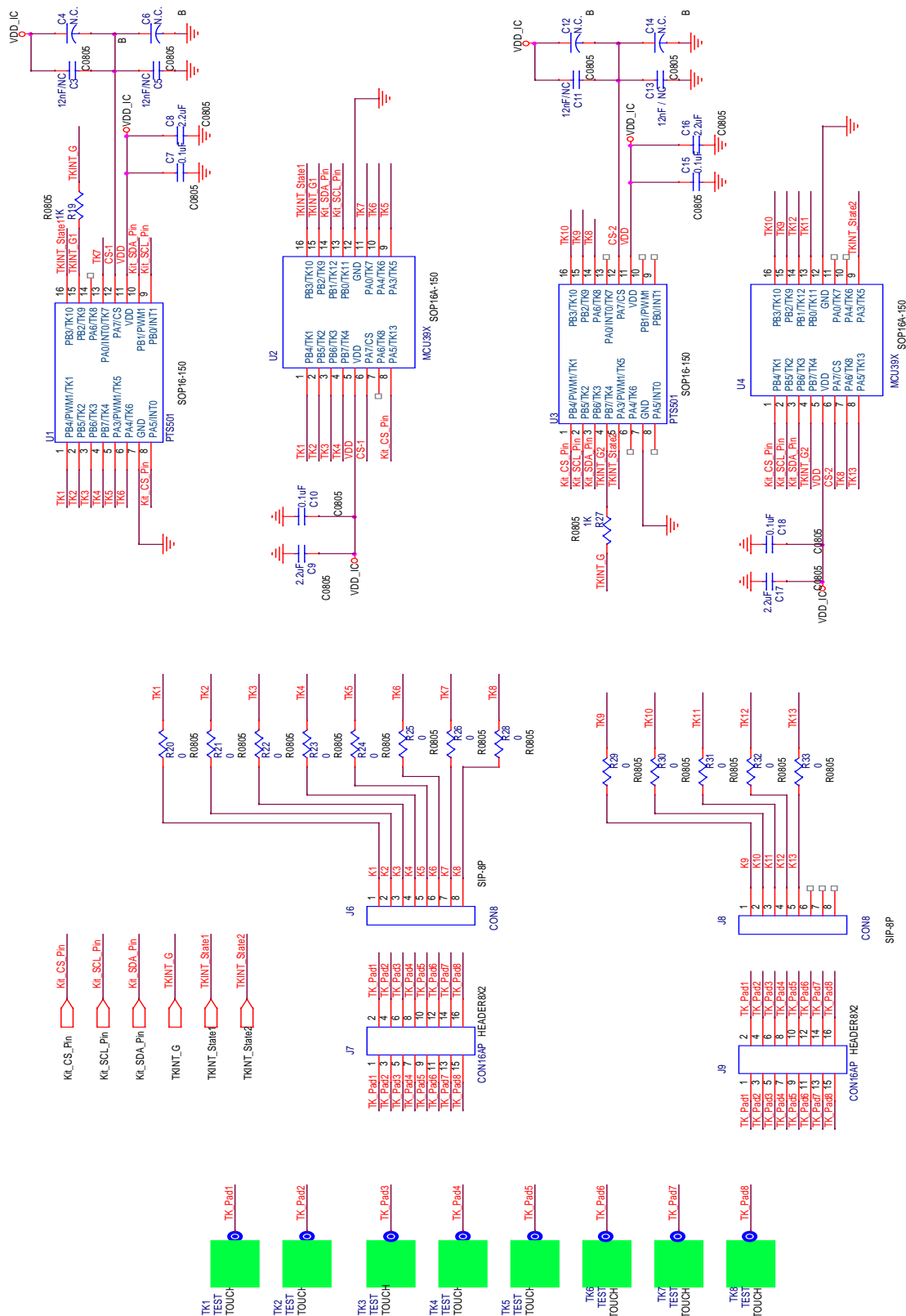


图十二、ICE 与 TouchKit_V1.0 连接 1



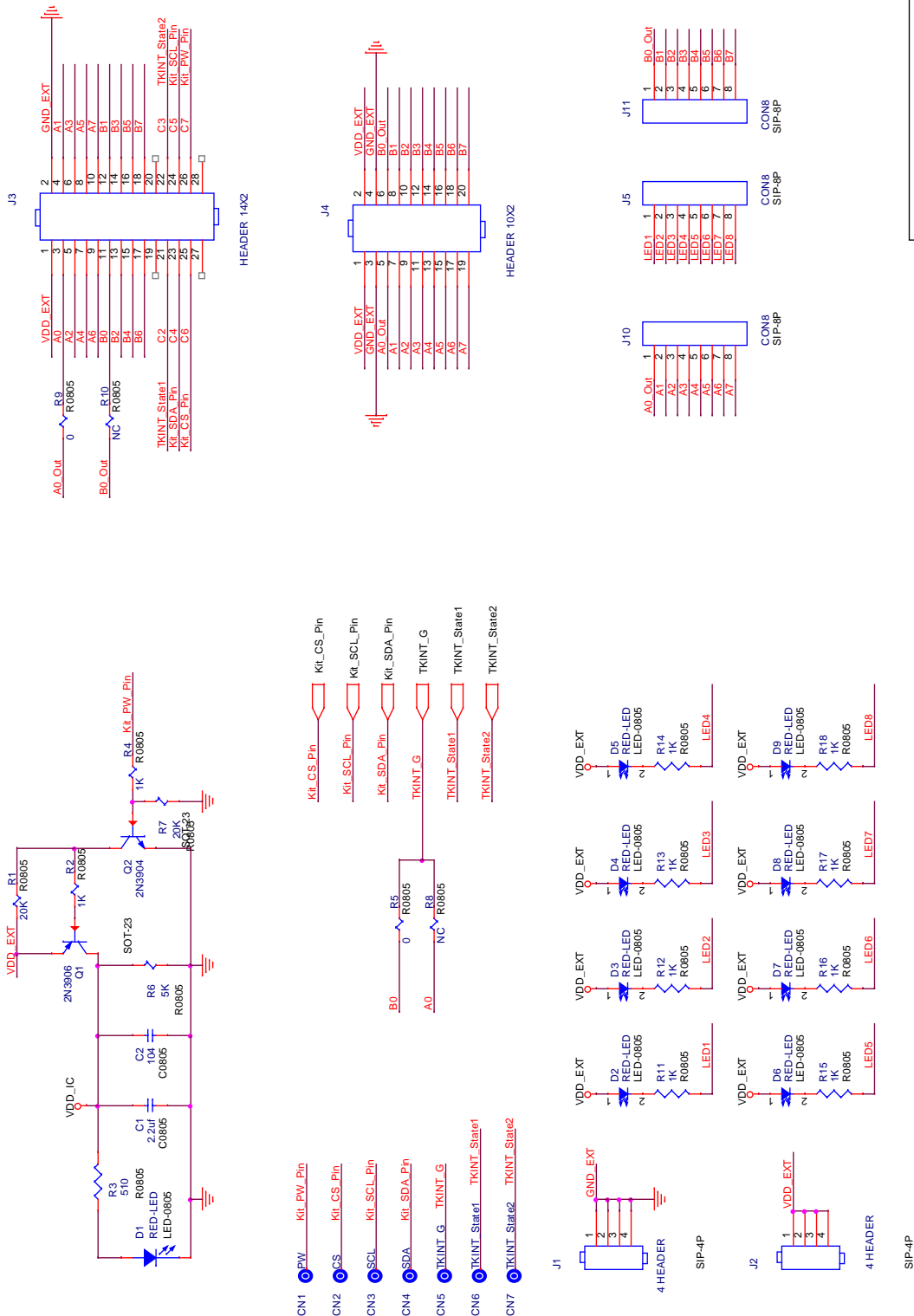
图十三、ICE 与 TouchKit_V1.0 连接 2

2.6 TouchKit_V1.0 原理图



图十四、TouchKit_V1.0 原理图一

Title		MCU39X ICE-TouchKit_Ver1.0	
Size	Document Number	MCU39X ICE-TouchKit_Ver1.0	
B	Rev	4Re-Cobob	
Date:	Friday, April 26, 2019	Sheet	2 of 2



图十五、TouchKit_V1.0 原理图二

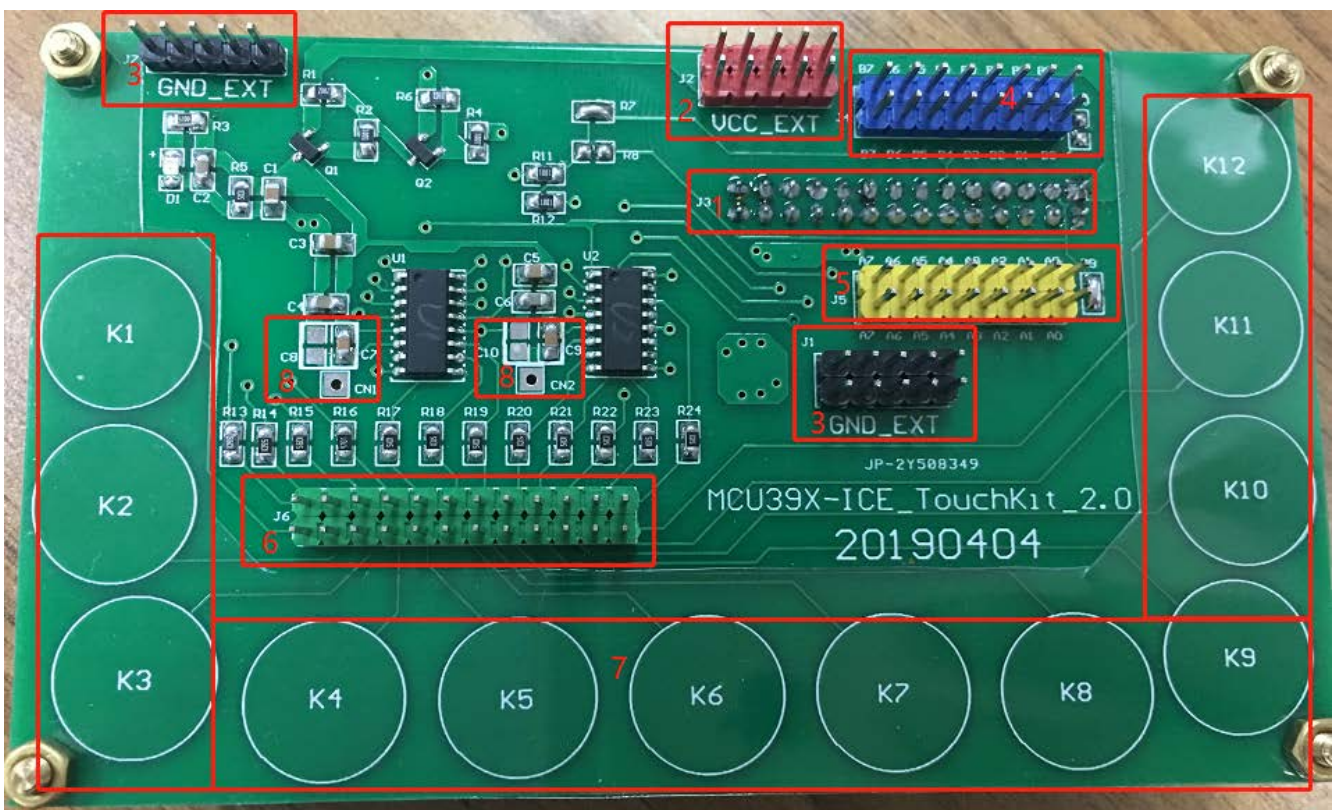
Title		MCU39X-ICE-TouchKit_Ver1.0	
Size	B	Document Number	MCU39X-ICE-TouchKit_Ver1.0
Date:	Friday, April 26, 2019	Rev	0.0
		Sheet	1 of 2

3. MCU39x TouchKit_V2.0

3.1 介绍

ICE TouchKit_V2.0 为应广科技所提供的第二版触控仿真板，其必须与 5S-I-S01、5S-I-S02 或 5S-I-S02B 简易型单核 ICE 做连接才能实现触控功能仿真。

3.2 ICE TouchKit_V2.0 外观

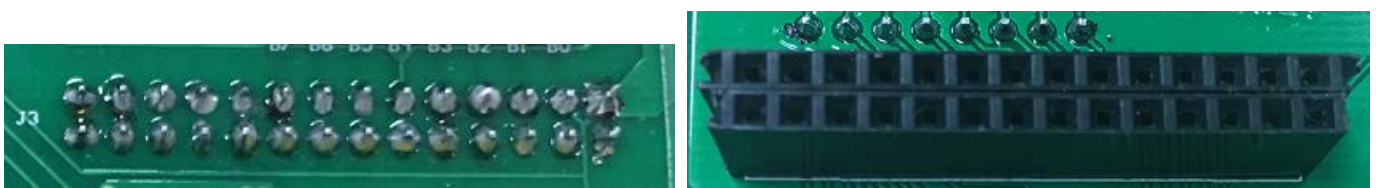


图十六、 ICE TouchKit_V2.0 正面图

3.3 ICE TouchKit_V2.0 外观描述

(1) ICE 接口(J3):

与 5S-I-S01/S02(B) 的 IO 接口对接。



图十七、 J3 接口

(2) ICE 电源输出接口 (J2):

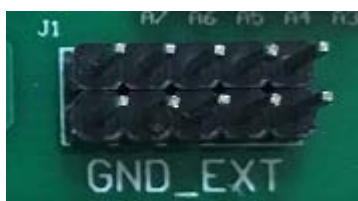
J2 为 4Pin 的共接排针，由 5S-I-S01/S02(B) 提供正电源 (+V) 输出接口，文字标示为 EXT_V。



图十八、J2 接口

(3) ICE 电源地输出接口 (J1、J7):

J1 为 10Pin 的共接排针、J7 为 4Pin 的共接排针，两者均由 5S-I-S01/S02(B) 提供电源 (0V) 输出接口(外部共地接口)，文字标示为 EXT_GND。

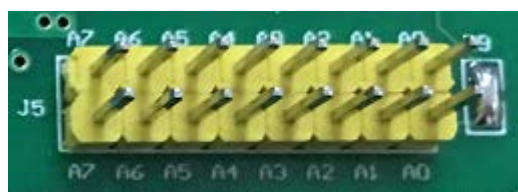
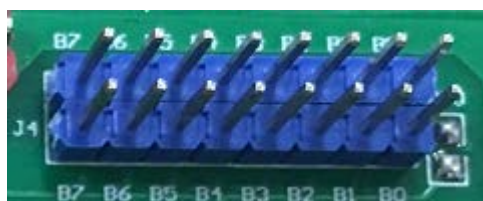


图十九、J1 / J7 接口

(4) ICE_IO 输出接口 (J4、J5):

J4 为触摸芯片的 PB 端输出引脚。(PB0 保留做为触摸板与仿真器通讯用)

J5 为触摸芯片的 PA 端输出引脚。



图二十、J4 / J5 接口

(5) Touch 通道选择区(J6):

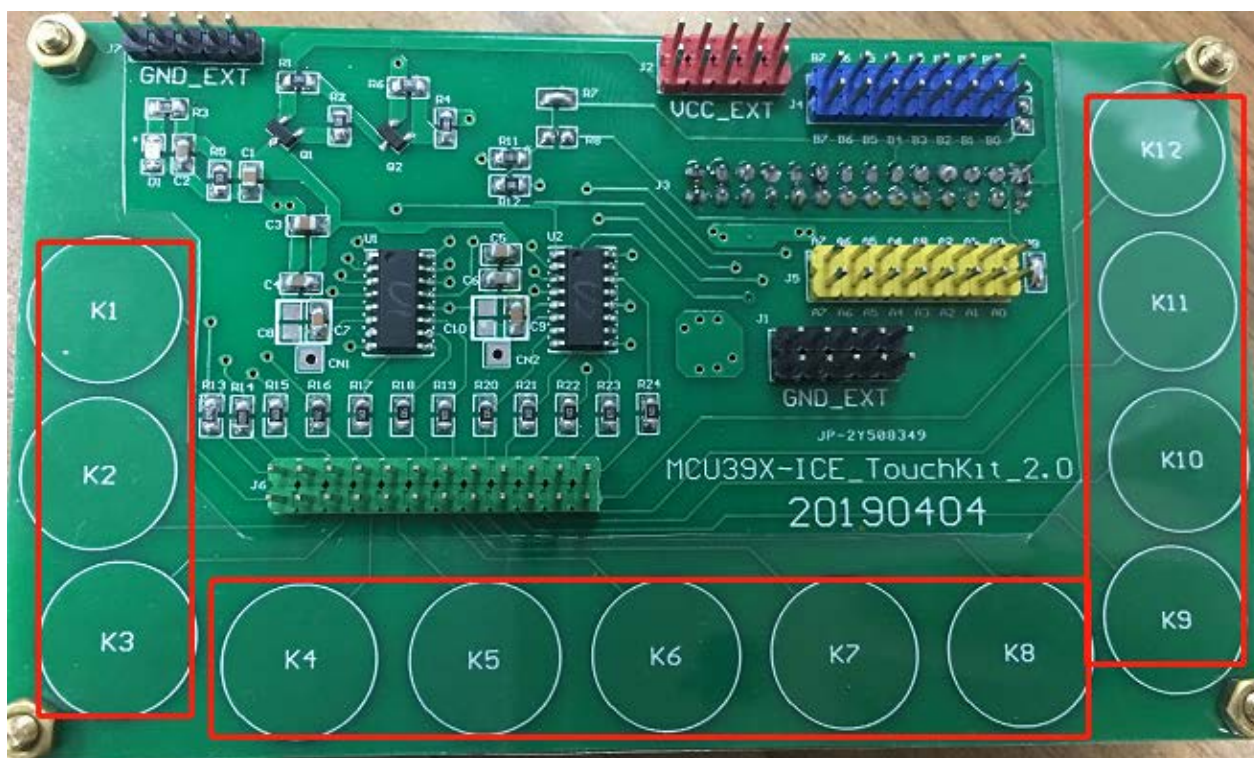
J6 为触摸芯片的通道选择区。J6 上方排针对应触摸芯片的 TK1 ~ TK12 共 12 个触摸通道接口，下方排针为 Kit PCB 上 K1 ~ K12 共 12 个触摸按键接口,使用者可用 Jumper 或是跳线来连接所要设定的通道及 Key Pad。



图二十一、Touch 通道接口

(6) Touch PCB Pad 按键区:

TouchKit PCB Touch Pad K1 ~ K12。K1 ~ K12 连接到 J6 下排排针接口。使用者可用 Jumper 或是杜邦线来连接所要设定的通道及 Key Pad。

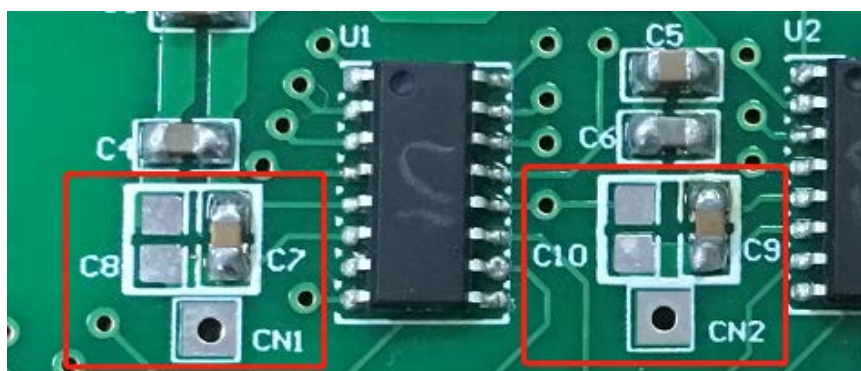


图二十二、Touch PCB 按键

(7) CS 触摸灵敏度电容调整区:

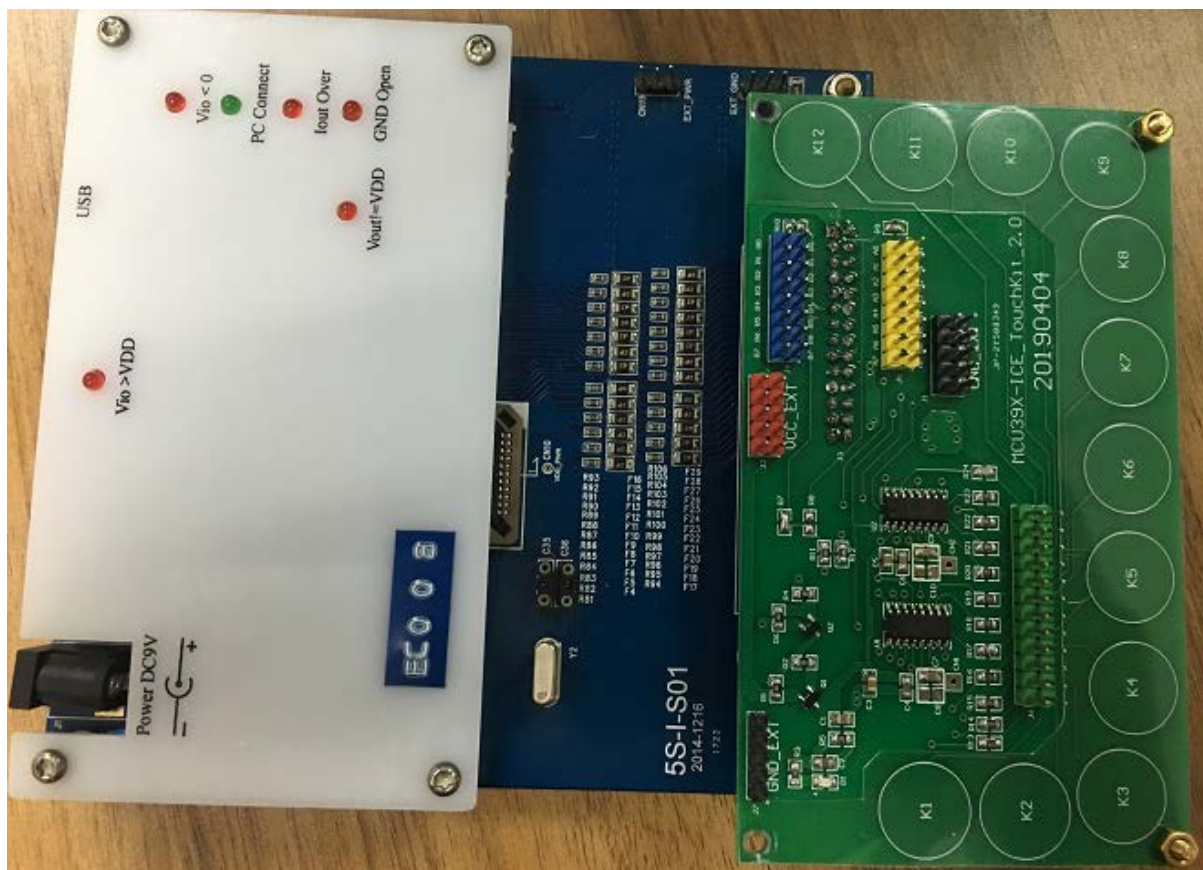
C7、C8 为触摸芯片 U1 的 CS 电容，C9、C10 为触摸芯片 U2 的 CS 电容。更换灵敏度电容时，必须同时更换 C7 / C8 及 C9 / C10 的电容，且必须更换为相同的电容值。

注意：触摸仿真板上的 CS 电容不建议随意更换。

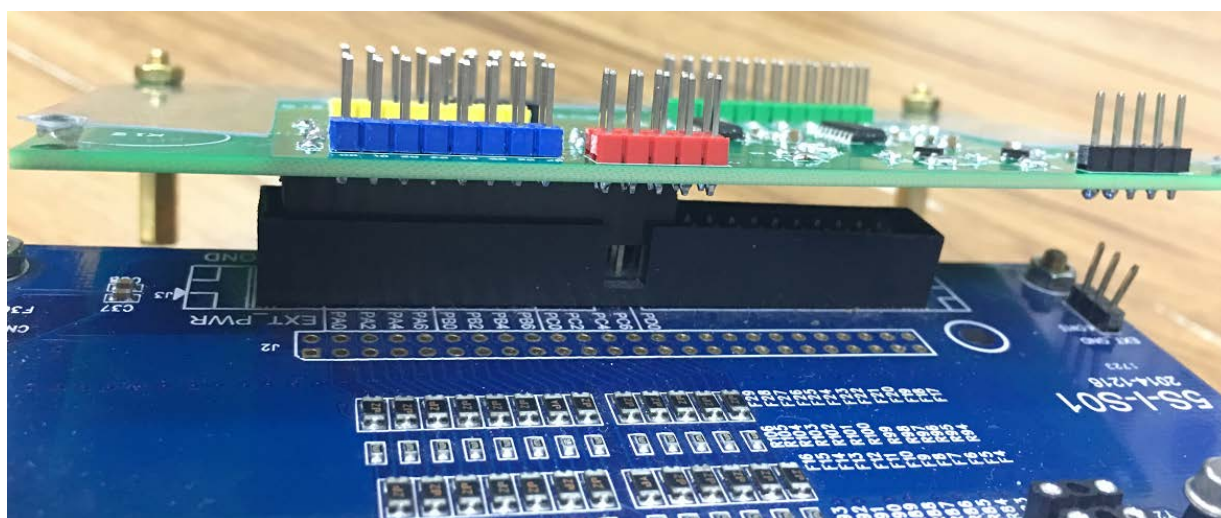


图二十三、Touch Kit CS 电容

3.4 5S-I-S01 与 ICE TouchKit_V2.0 连接

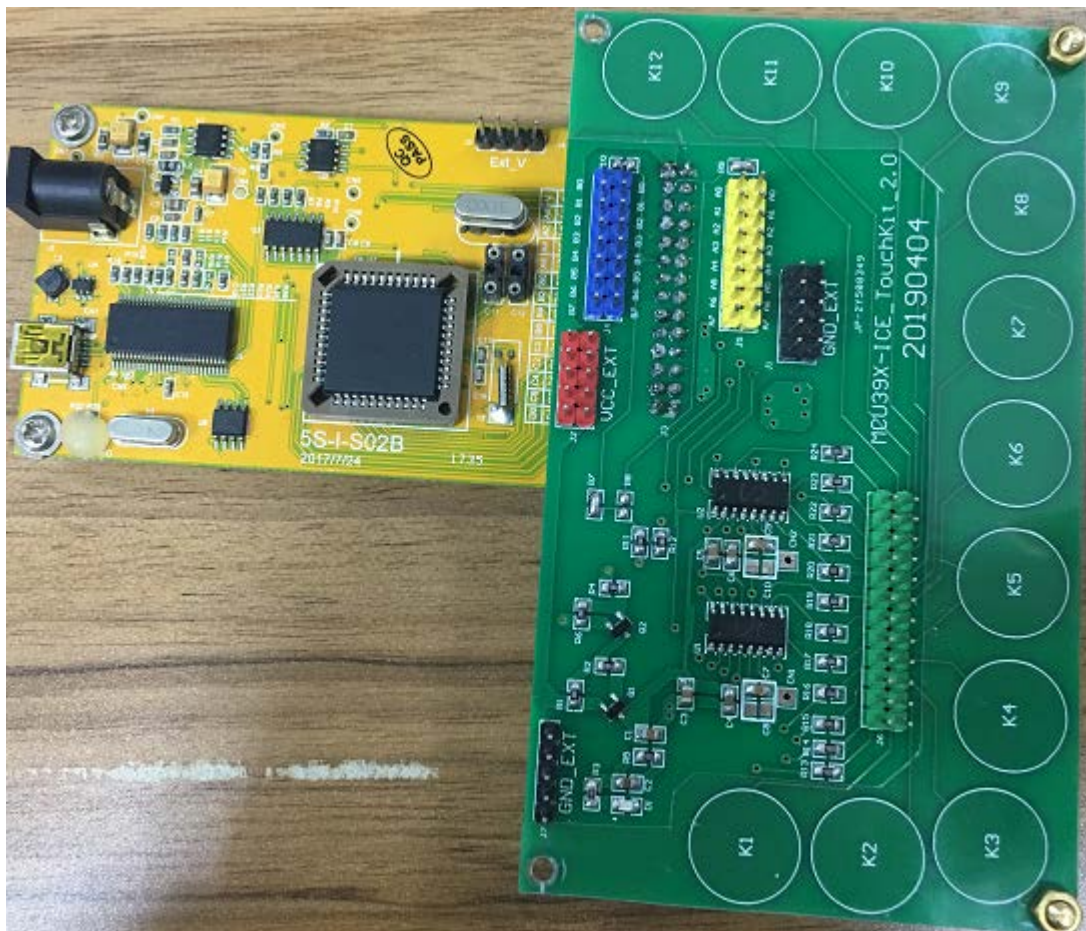


图二十四、ICE 与 TouchKit_V2.0 连接 1

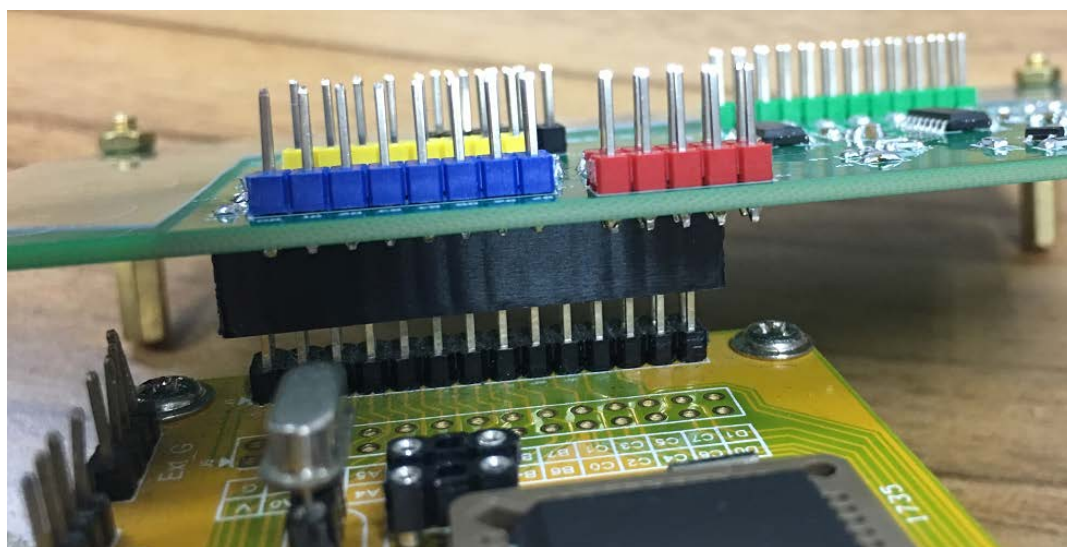


图二十五、ICE 与 TouchKit_V2.0 连接 2

3.5 5S-I-S02B 与 ICE TouchKit_V2.0 连接

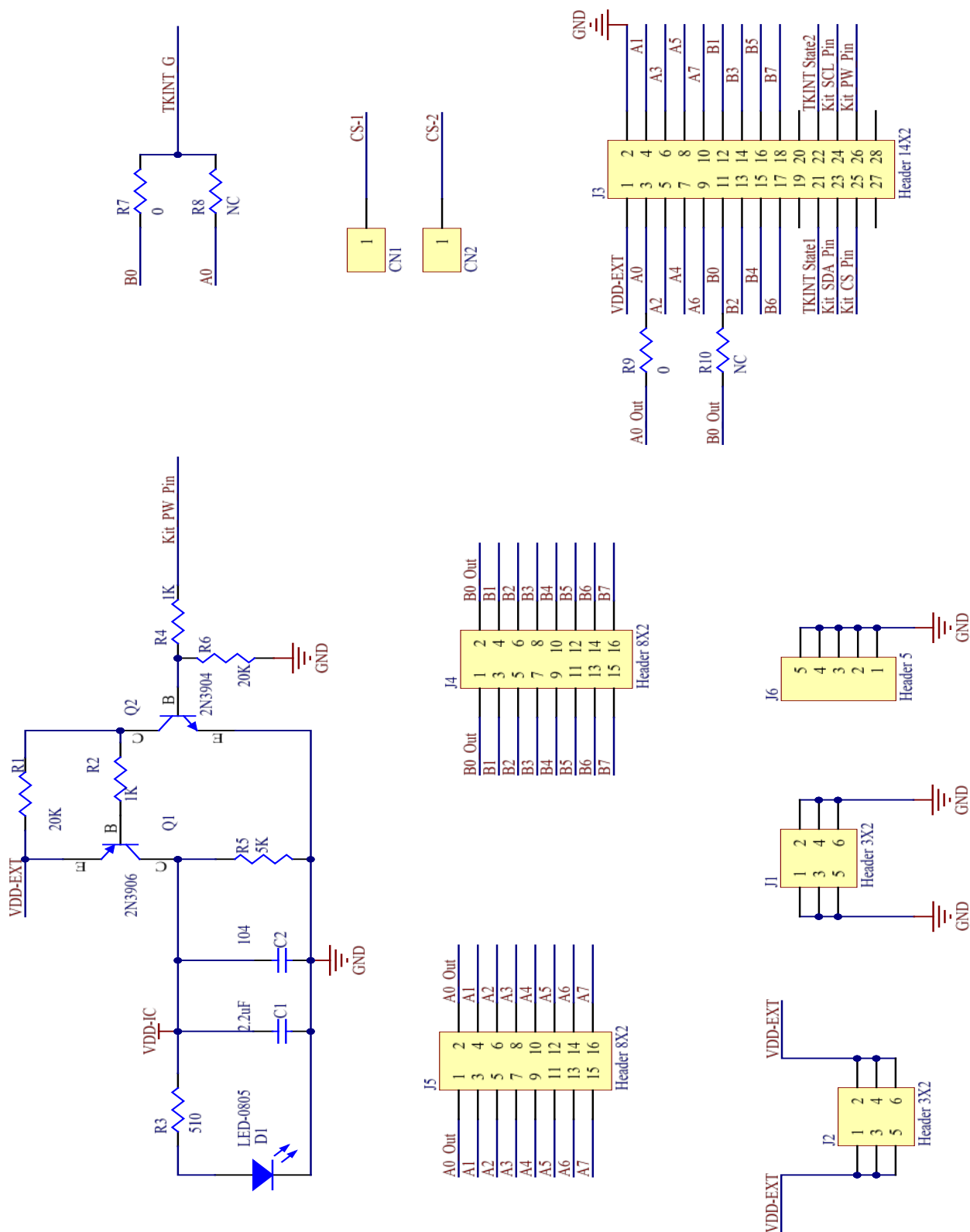


图二十六、ICE 与 TouchKit_V2.0 连接 1

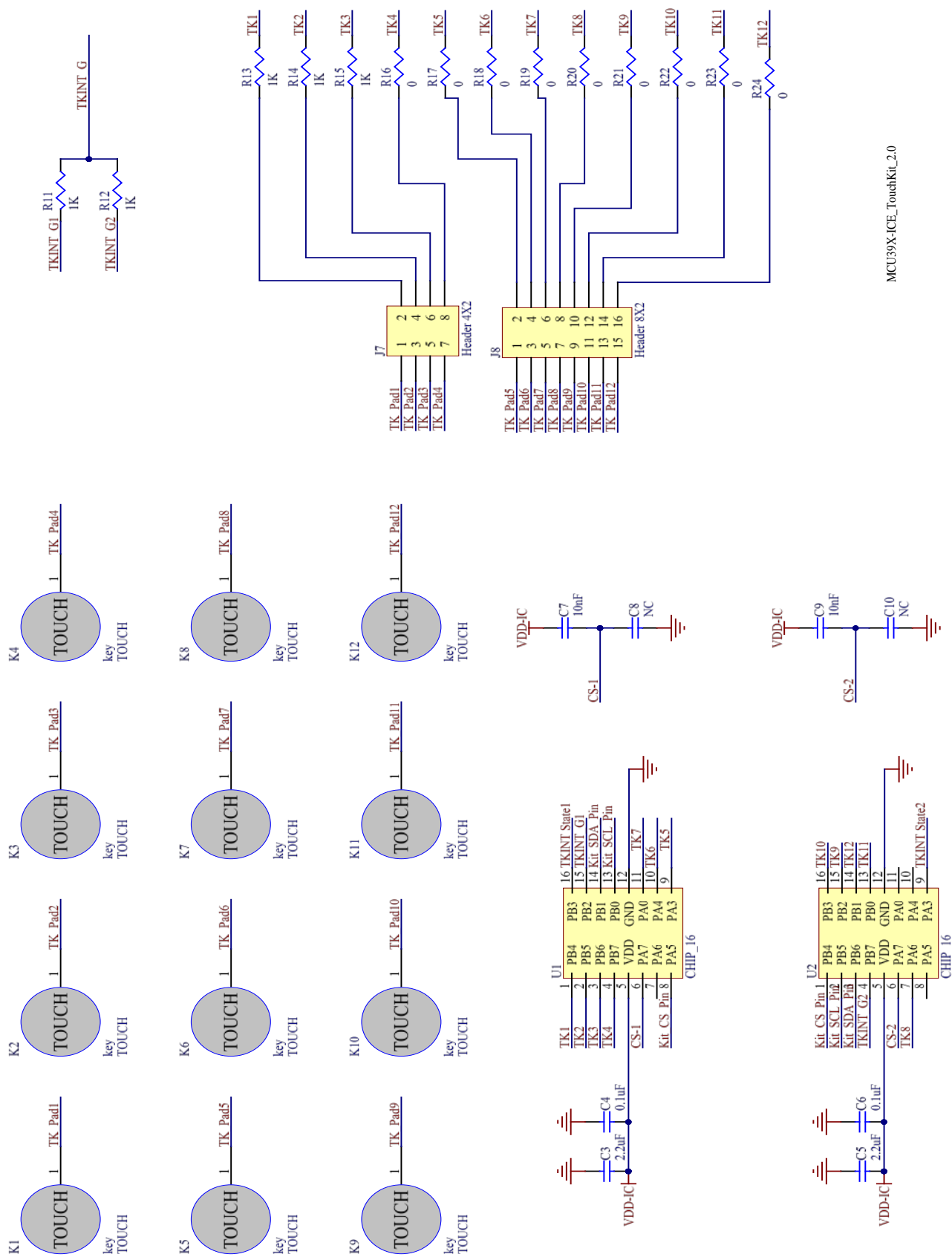


图二十七、ICE 与 TouchKit_V2.0 连接 2

3.6 TouchKit_V2.0 原理图



图二十八、TouchKit_V2.0 原理图一



图二十九、TouchKit_V2.0 原理图二

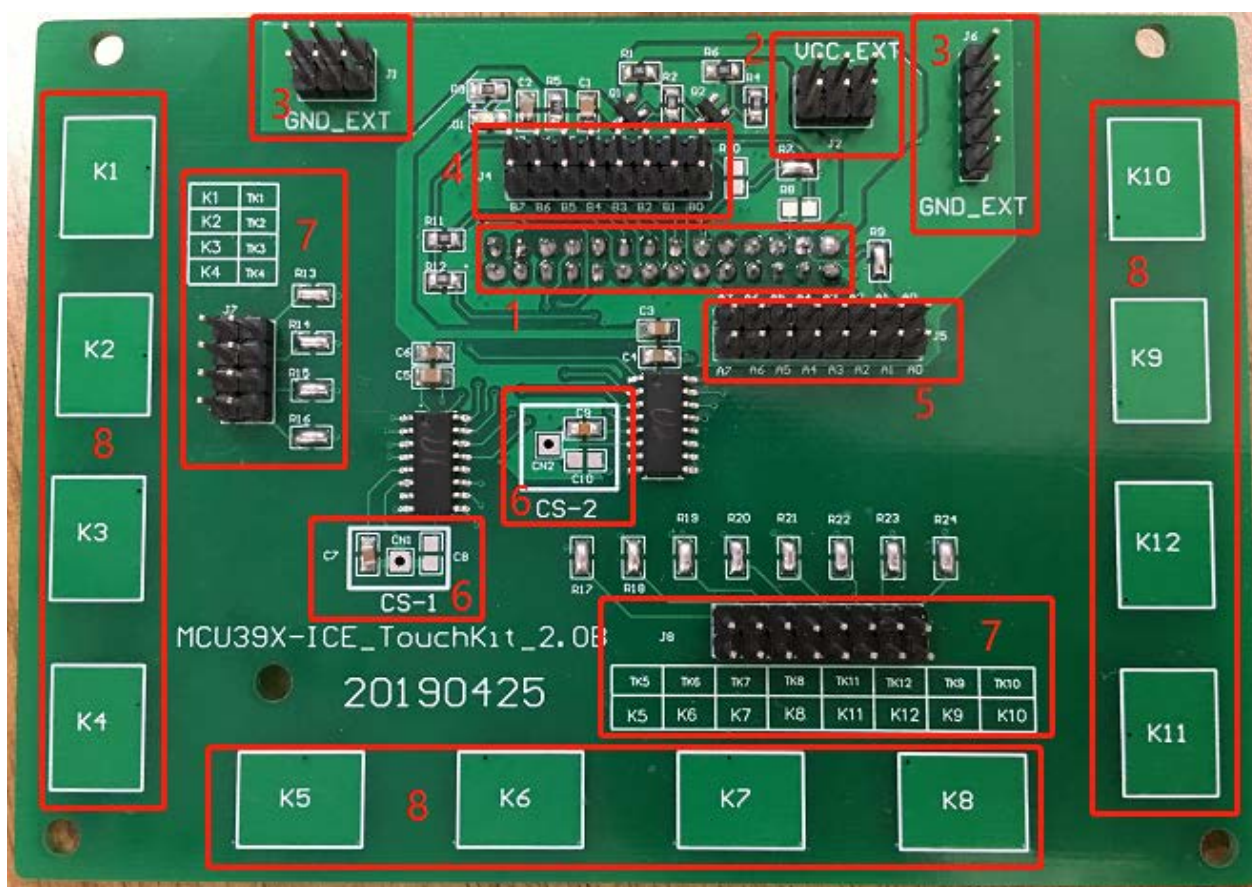
4. MCU39x TouchKit_V2.0B(C)

4.1 介绍

ICE TouchKit_V2.0B / 2.0C 为应广科技所提供的 ICE TouchKit_V2.0 的升级版，它们原理图相同。与 ICE TouchKit_V2.0 相比，ICE TouchKit_V2.0B 与 TouchKit_V2.0C 均改善了布局环境，增大了 PCB 尺寸，提高了抗干扰功能，但由于 V2.0C 采用了双面板铺地，因此其抗干扰能力最强。除此之外，TouchKit_V2.0B 与 V2.0C 几近相同，且均必须与 5S-I-S01、5S-I-S02 或 5S-I-S02B 简易型单核 ICE 做连接才能实现触控功能仿真。

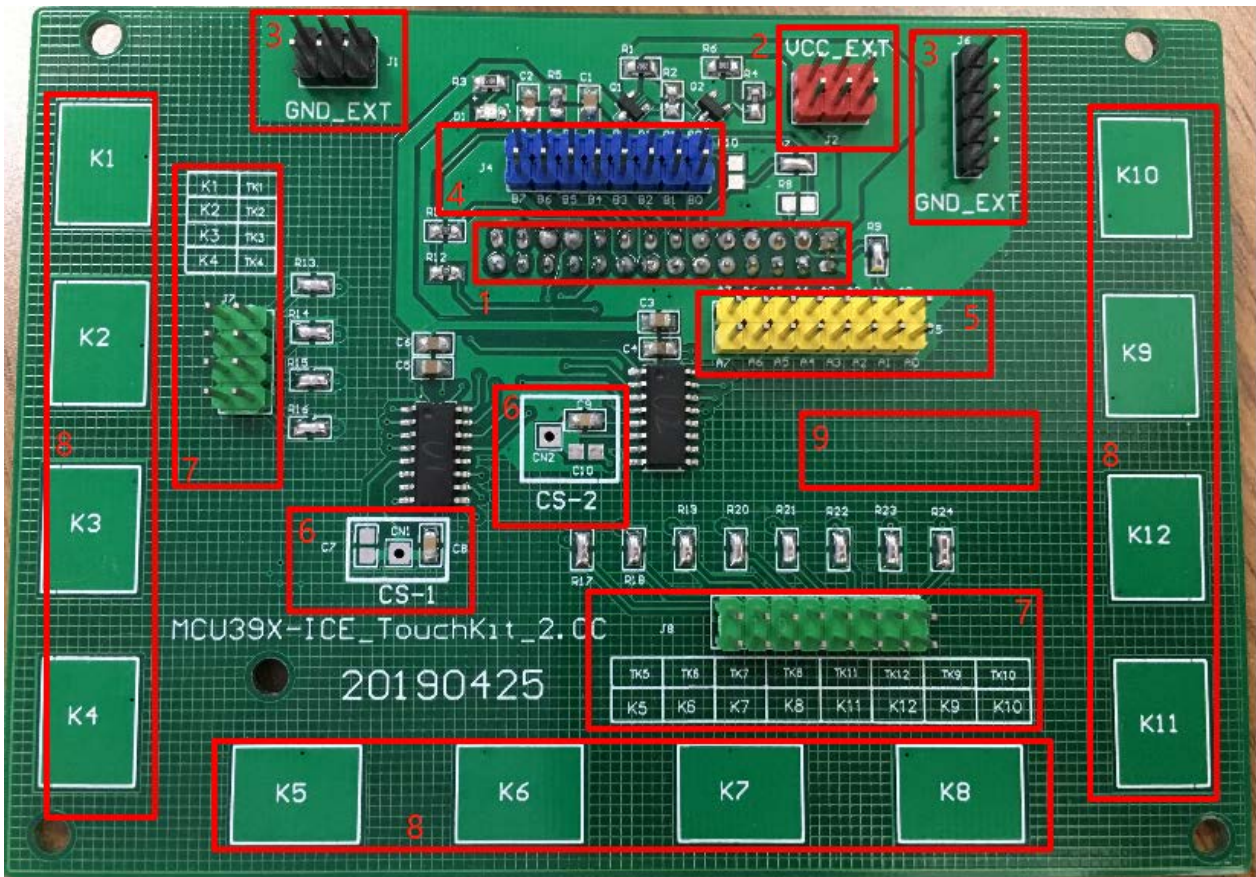
4.2 ICE TouchKit_V2.0B/C 外观

4.2.1 ICE TouchKit_V2.0B 外观



图三十、ICE TouchKit_V2.0B 正面图

4.2.2 ICE TouchKit_V2.0C 外观



图三十一、 ICE TouchKit_V2.0C 正面图

4.3 ICE TouchKit_V2.0B/C 外观描述

由于 ICE TouchKit_V2.0B 和 2.0C 的布局及用法相同，而 TouchKit_V2.0C 采用双面板铺地具有更好的抗干扰能力，此节便主要以 2.0C 为例进行说明。

(1) ICE 接口(J3):

与 5S-I-S01/S02(B) 的 IO 接口对接。



图三十二、 J3 接口

(2) ICE 电源输出接口 (J2):

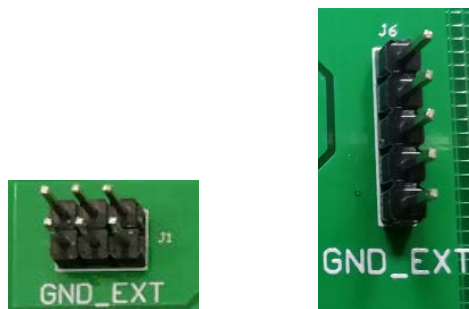
J2 为 6Pin 的共接排针，由 5S-I-S01/S02(B) 提供正电源 (+V) 输出接口，文字标示为 VCC_EXT。



图三十三、J2 接口

(3) ICE 电源地输出接口 (J1、J6):

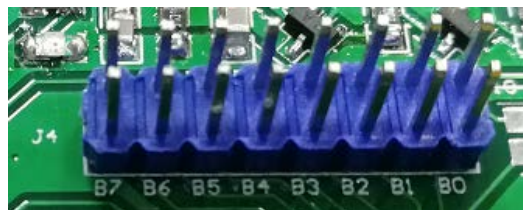
J1 为 6Pin 的共接排针、J7 为 5Pin 的共接排针，两者均由 5S-I-S01/S02(B) 提供电源 (0V) 输出接口(外部共地接口)，文字标示为 EXT_GND。



图三十四、J1 / J6 接口

(4) ICE_IO 输出接口 J4:

J4 为触摸芯片的 PB 端输出引脚。(PB0 保留做为触摸板与仿真器通讯用)



图三十五、J4 接口

(5) ICE_IO 输出接口 J5:

J5 为触摸芯片的 PA 端输出引脚

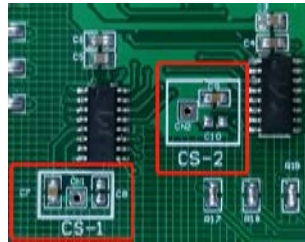


图三十六、J5 接口

(6) CS 触摸灵敏度电容调整区：

C7、C8 为触摸芯片 U1 的 CS 电容，C9、C10 为触摸芯片 U2 的 CS 电容。更换灵敏度电容时，必须同时更换 C7 / C8 及 C9 / C10 的电容，且必须更换为相同的电容值。

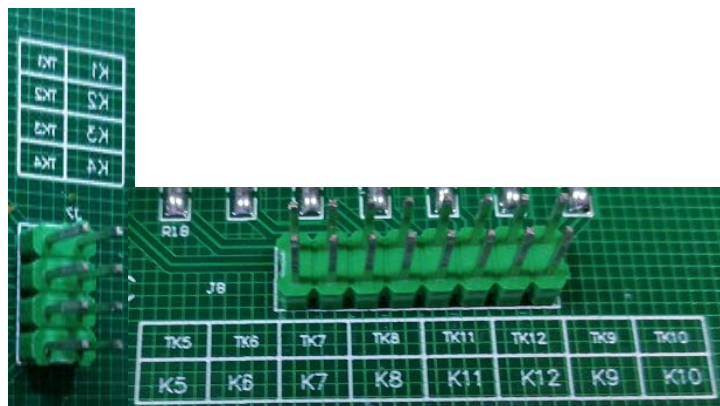
注意：触摸仿真板上的 CS 电容不建议随意更换。



图三十七、TouchKit CS 电容

(7) Touch 通道选择区(J7,J8)：

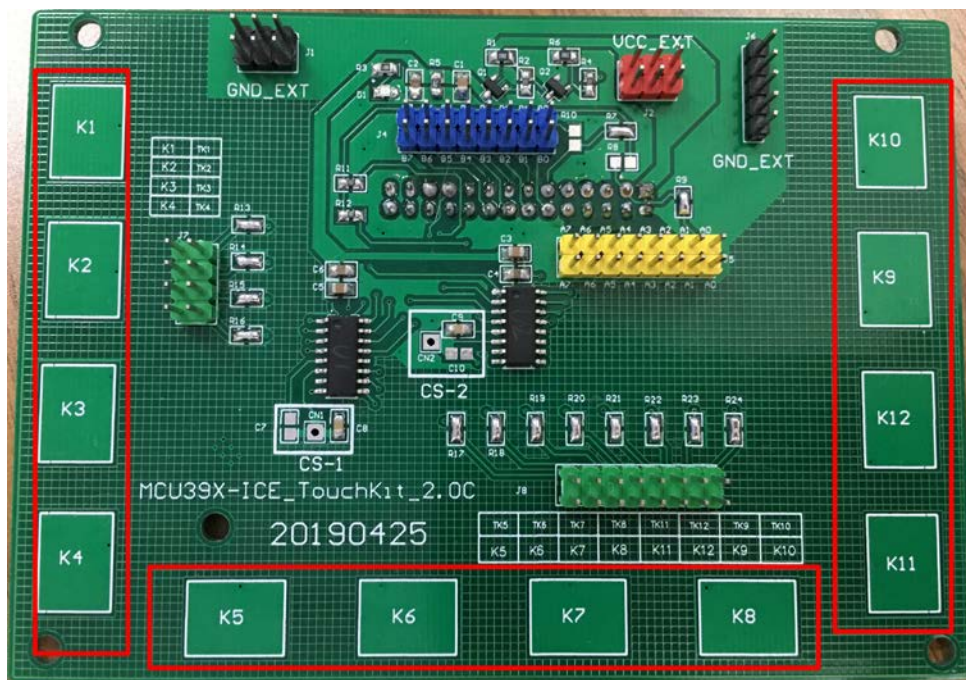
J7,J8 为触摸芯片的通道选择区。J7 右方排针对应触摸芯片的 TK1 ~ TK4 共 4 个触摸通道接口，左方排针为 Kit PCB 上 K1 ~ K4 共 4 个触摸按键接口；J8 上方排针对应触摸芯片的 TK5 ~ TK12 共 8 个触摸通道接口，下方排针为 Kit PCB 上 K5 ~ K12 共 8 个触摸按键接口。使用者可用 Jumper 或是跳线来连接所要设定的通道及 Key Pad。



图三十八、Touch 通道接口

(8) Touch PCB Pad 按键区：

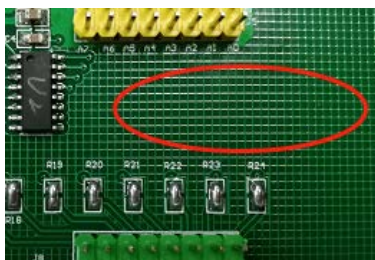
TouchKit PCB Touch Pad K1 ~ K12。K1 ~ K12 连接到 J7 左边和 J8 下排排针接口。使用者可用 Jumper 或是杜邦线来连接所要设定的通道及 Key Pad。



图三十九、Touch PCB 按键

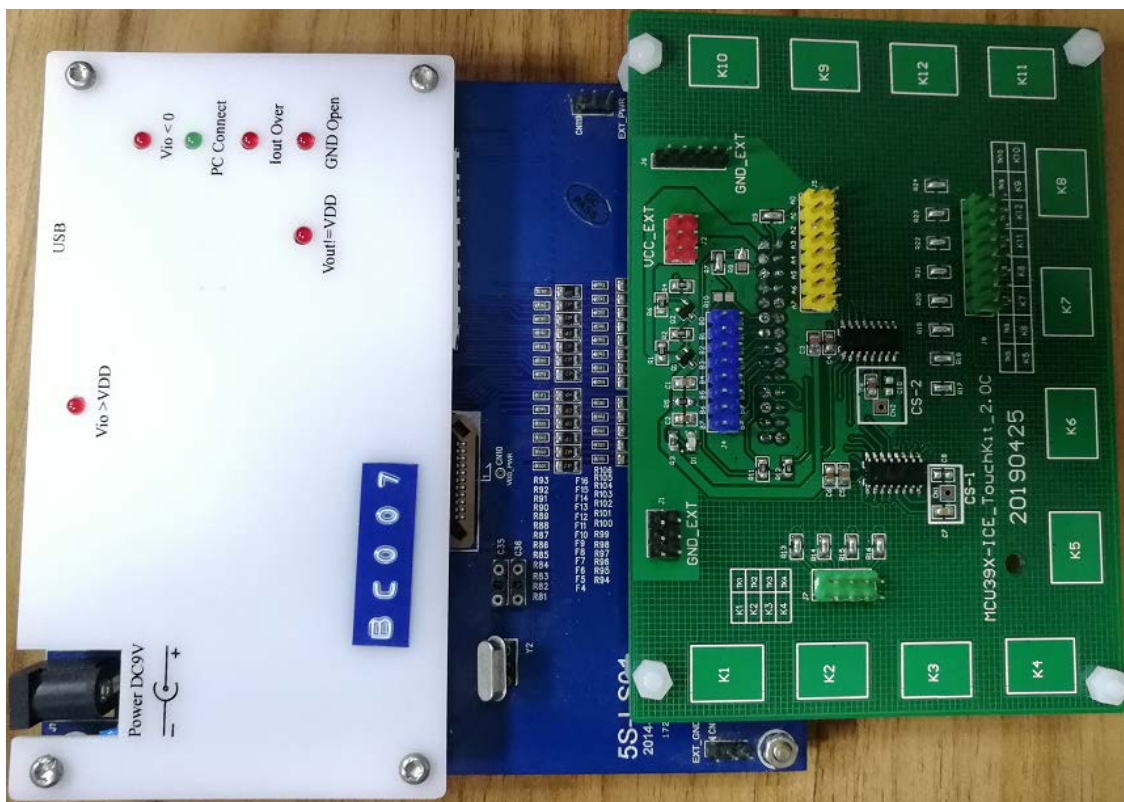
(9) TouchKit_2.0C 正面铺地:

图示红圈内为铺地网格。



图四十、TouchKit_2.0C 铺地网格

4.4 5S-I-S01 与 ICE TouchKit_V2.0B/C 连接

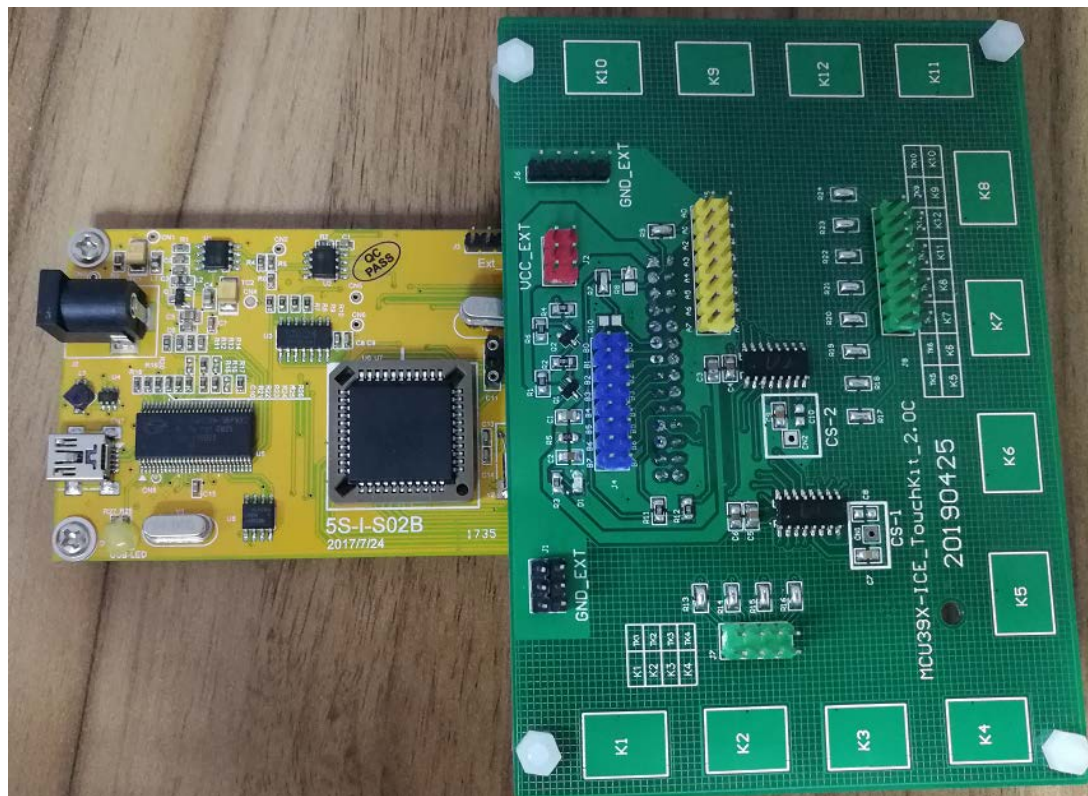


图四十一、ICE 与 TouchKit_V2.0C 连接 1

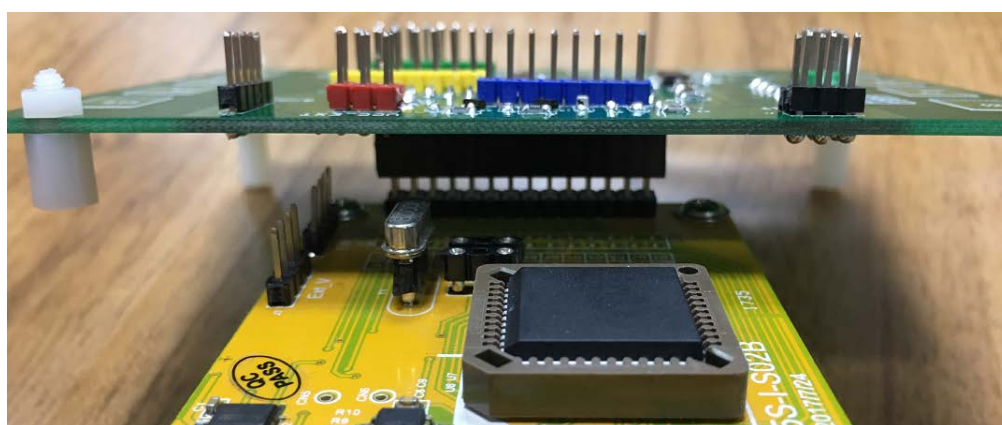


图四十二、ICE 与 TouchKit_V2.0C 连接 2

4.5 5S-I-S02B 与 ICE TouchKit_V2.0B/C 连接



图四十三、ICE 与 TouchKit_V2.0C 连接 1



图四十四、ICE 与 TouchKit_V2.0C 连接 2

4.6 TouchKit_V2.0B/C 原理图

TouchKit_V2.0B/C 与 TouchKit_V2.0 原理图相同，请参考第 3.6 节。

5. TouchKit (V1.0、V2.0、V2.0B/C)仿真注意事项

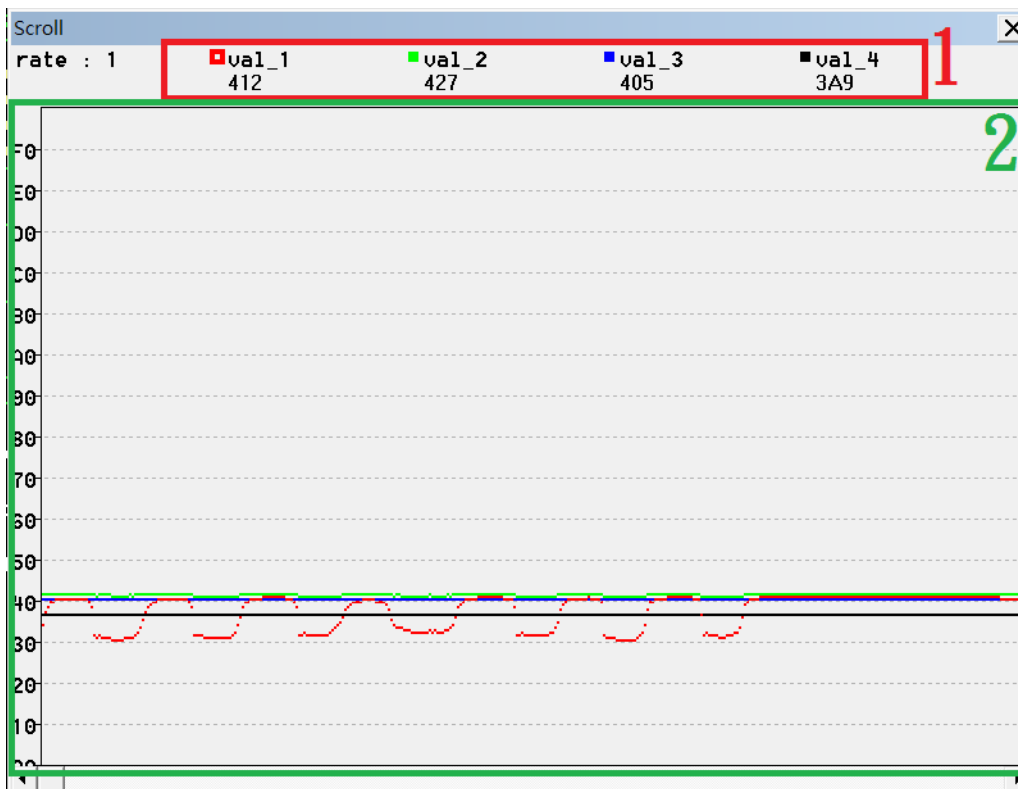
- (1) TouchKit 必须搭配 5S-I-S01/S02(B) 系列仿真器方可做 Touch Key 功能的仿真。
- (2) TouchKit 的电源由 5S-I-S01/S02(B) 所提供，为了稳定电源请将 5S-I-S01/S02(B) 接上 DC9V 的电源调适器。
- (3) 5S-I-S02 ICE 上的 R2 电阻修改由 10kΩ 改为 330Ω，以提高 ICE 输出电流能力。
- (4) IDE 版本 0.79L 开始支持 ICE TouchKit_V1.0 的仿真。
- (5) 在 TouchKit 上不支援 PB.0。PB.0 被保留通讯用。用户在写程序时必须避开对 PB.0 的写入。亦不可以将 PB.0 设为 Output。PB.0 必须保持为 Input Pull High。
- (6) 使用 TouchKit 仿真 Coding，相关 Touch 缓存器不支持下列指令 Set0 / Set1 / T0SN / T1SN
Touch 缓存器：TS；TCC；TKE1；TKE2；TPS；TPS2；TKCH；TKCL
- (7) TouchKit 最低工作电压仅支援到+3.5V，低于 3.5V 有可能造成 TouchKit 无法正常工作。所以仿真时的工作电压不可以低于+3.5V。
- (8) 程序内 T16 中断写法请采用 if(INTEN.T16 && INTRQ.T16)。
- (9) 除使用 PB0 做触摸通道外，不能设置为其他用途的数字输入/输出。
- (10) 当 T16 中断时间 ≤ 10ms 时，会扰乱 ICE 和 TouchKit 通讯，导致 TK 值跳变，触摸失灵。此时，可在 .pre 档最下方加入 #pragma Disable ICE_LIB_Intr 来解决。
- (11) 使用 T16 定时，T16 定时不准。ICE 和 TouchKit 通信会打乱 T16 定时，此现象常出现在定时时间较短时，可在 .pre 档最下方加入 #pragma Disable ICE_LIB_Intr，然后再在程序中将定时进中断的时间加长(可选)来解决。

6. IDE Window

6.1 Touch Count Window

IDE 支持简易 Touch Count Window 实时显示:

1. 十六进制的 Touch 数值
2. Touch Count 波形 (只显示 MSB 8Bits 的数据变化)



图四十五、Touch Count Window

Source Code 宣告:

```
.DBG_CMD LOG_CREATE "XYZ.BIN";
.DBG_CMD SAVE_BIN WAV, "P12:val_1:P12:val_2:P12:val_3:P12:val_4";
.....
P12: val_1 // (变量 Val_1 的数据长度为 12Bits)
```

透过 A 缓存器将数据传送至 Touch Count Windows

```
A = TK_Data$0; //将 Low Byte TK_Data 传至 A
.DBG_CMD SAVE_ALU; //将 A 数据存 Log 并传送 Touch Count Windows
A = TK_Data$1; //将 High Byte TK_Data 传至 A
.DBG_CMD SAVE_ALU; //将 A 数据存 Log 并传送 Touch Count Windows
```

(系统会自动将 Byte 数据整合成 Word, 且依序填入所宣告的变量中)