

瑞萨空调控制器触摸按键方案

瑞萨电子（中国）有限公司

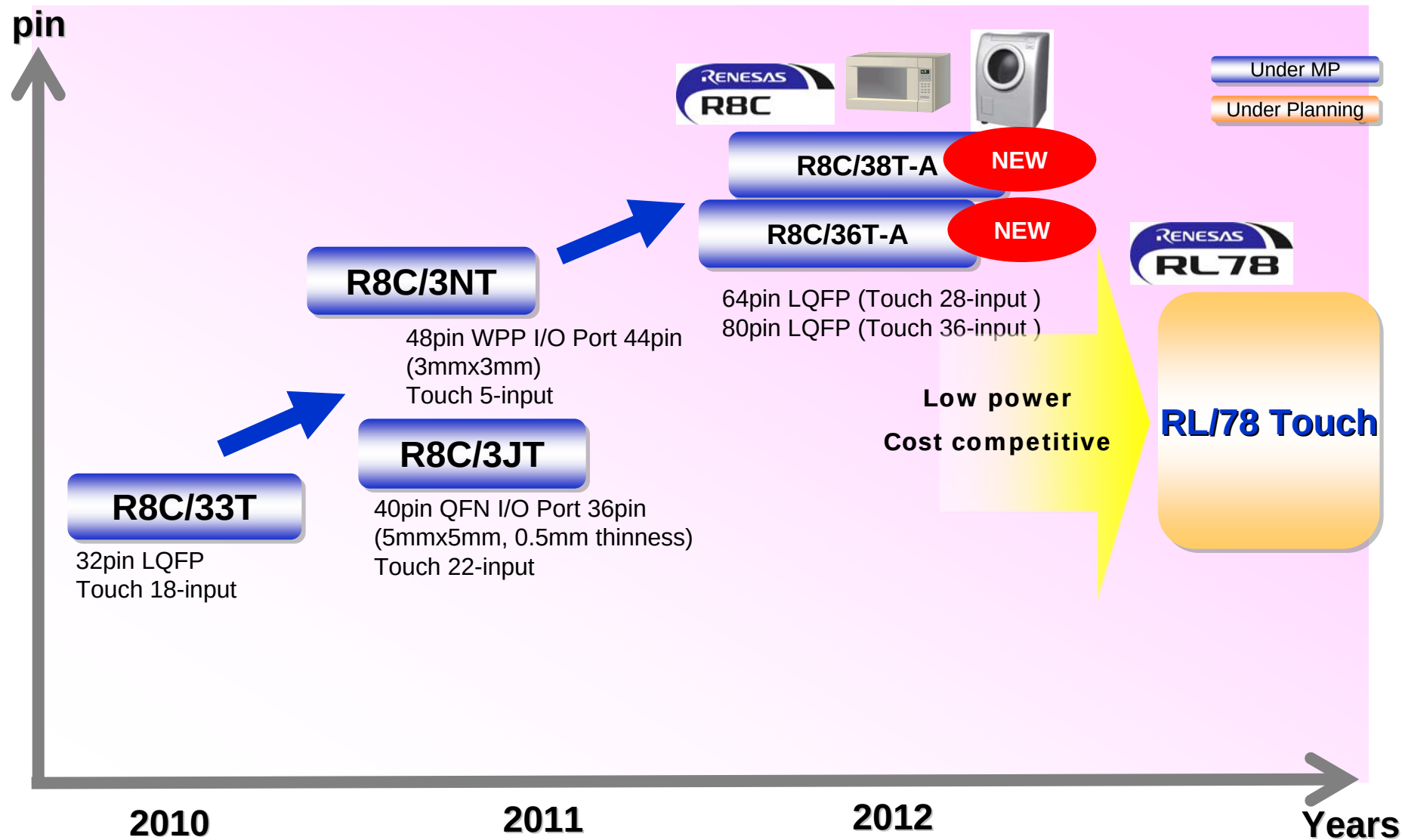
MCU产品中心

2012/9/21

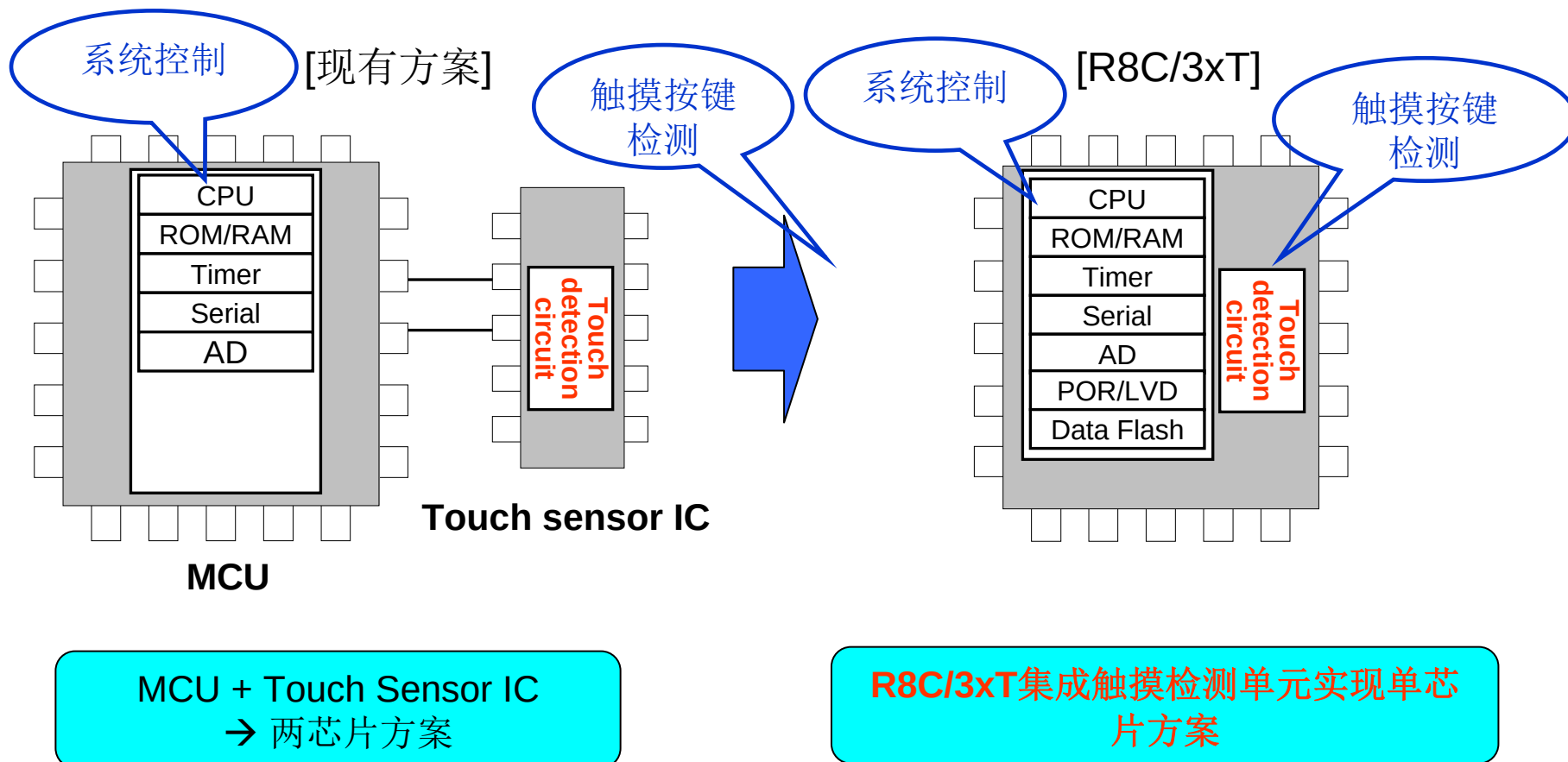
方案及产品优势

- 基于R8C内核的单芯片解决方案，集成触摸按键硬件检测单元
- 采用自容式检测方式，CPU占用率少于15%
- 功耗低，平均功耗可达26uA
- 具有良好的EMI/EMC特性
- 高性能R8C CPU内核，最小指令周期50ns
- 支持多达36路触摸按键输入
- 丰富外设：支持59I/O、ADC、IIC、Lin、UART、SPI等
- 宽电压范围：1.8V-5.5V
- 基于HEW开发平台，先进自校正算法，软件完全开源
- 基于Workbench的GUI触摸按键调试系统，方便直观

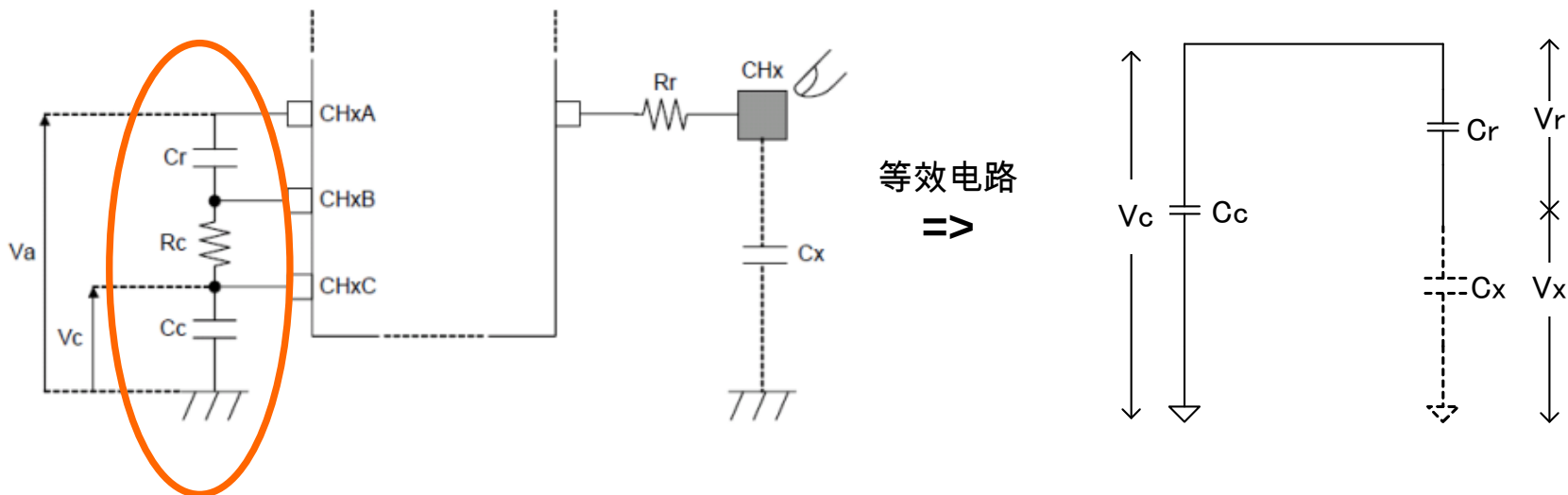
瑞萨R8C/3xT系列产品线



基于R8C/3xT单芯片解决方案



瑞萨触摸按键电路原理

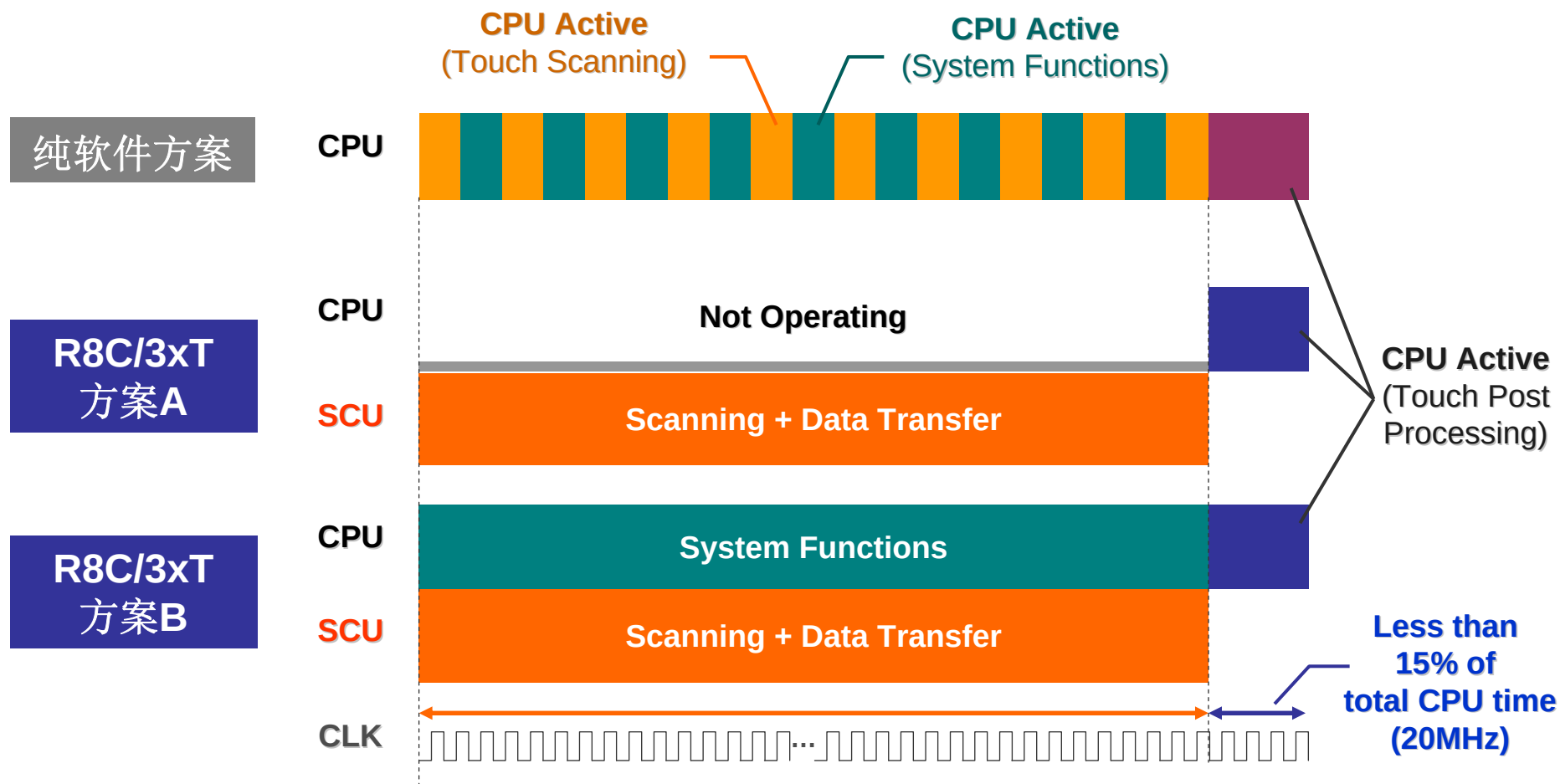


C_r , R_c 和 C_c 是检测电路外部元件

- C_r : 分压电容 (几 pF到几十pF间)
- R_c : 充放电电阻 (几 $k\Omega$ 到几十 $k\Omega$ 间)
- C_c : 充放电电容 (大约 0.1 μF)
- R_f : 保护电阻

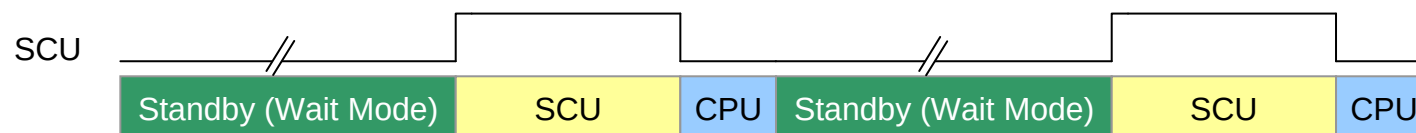
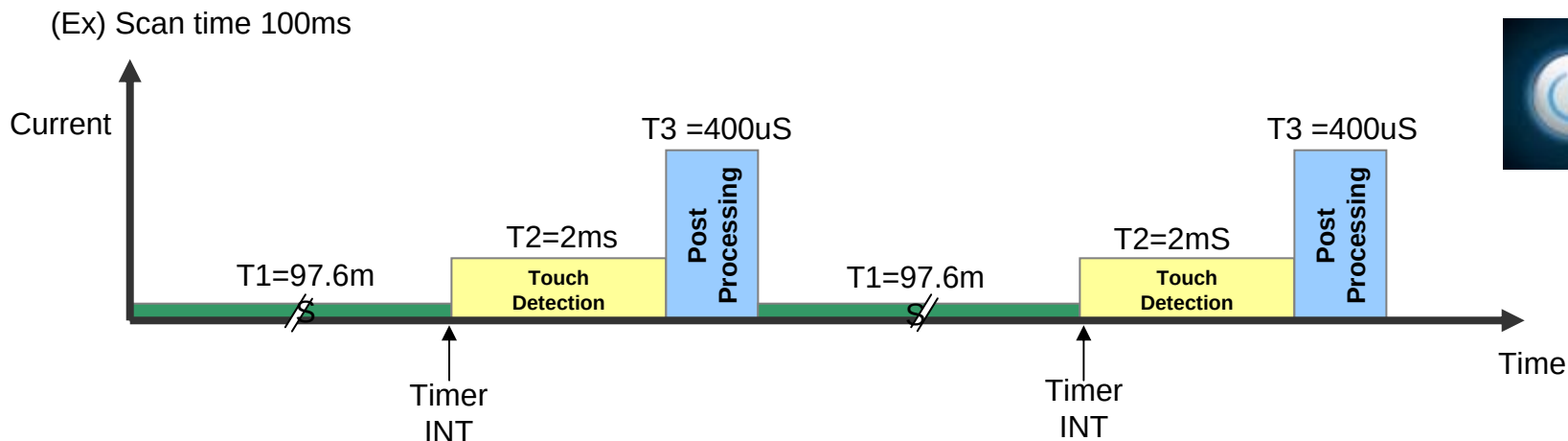
R8C/3xT触摸按键检测CPU占用率

■ 少于15% CPU占用率



R8C/3xT低功耗模式

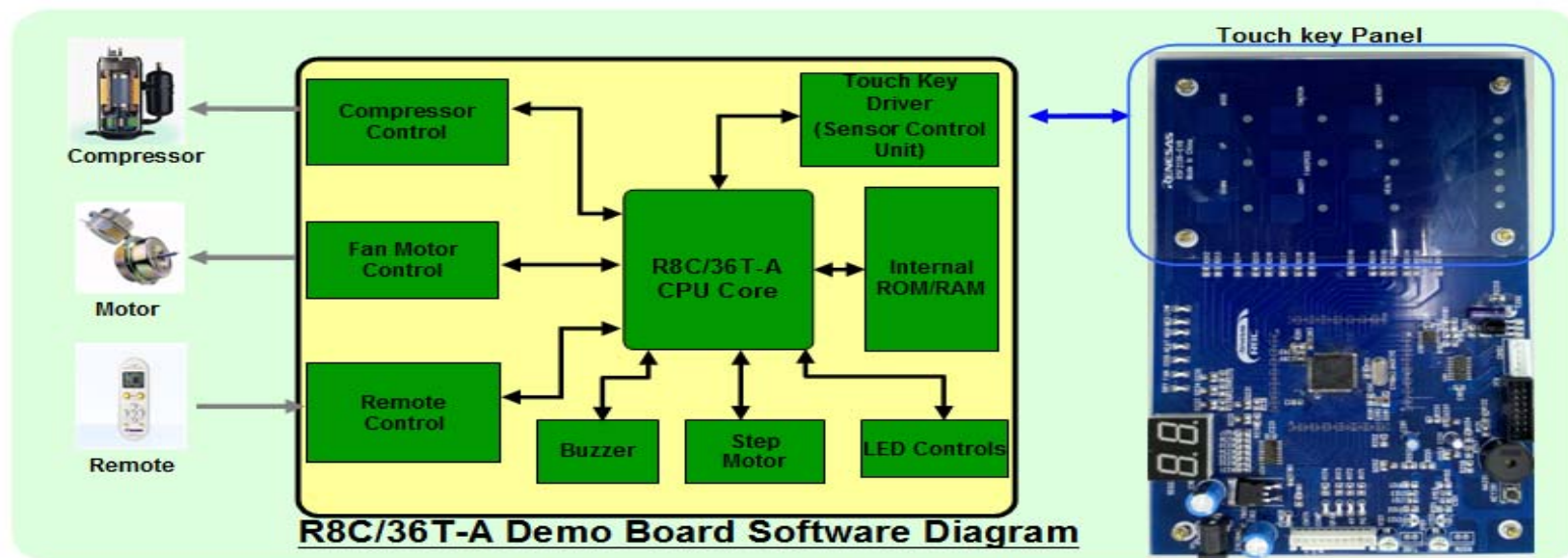
SCU: 触摸检测单元



Clock Source	Low-speed OCO	High-speed OCO	High-speed OCO
Peripheral Clock	125kHz	5MHz	5MHz
CPU State	Stop	Stop	Active
State Current *	12uA	450uA	1.3mA
Average Current *	26uA		

* Typical value based on specific test platform

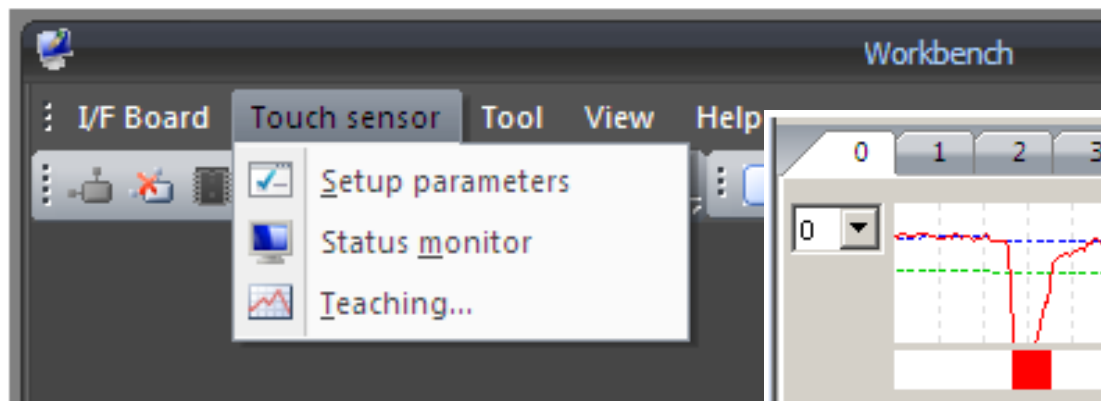
基于R8C/36T-A触摸按键空调控制器系统框图



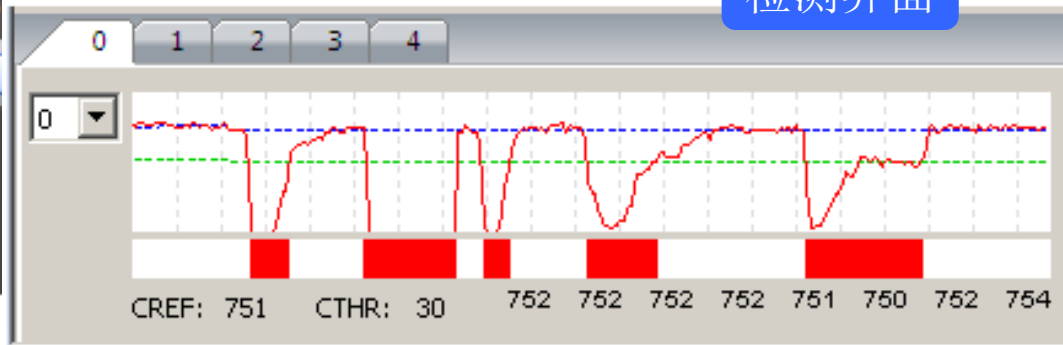
R8C/36T Demo主要特点

电源	12V
按键输入	9路触摸按键和1路滑条
触摸面板	两毫米亚克力板
系统资源	1路IIC通信用于EEPROM 2路AD转换用于温度传感器 1路定时器输出用于蜂鸣器 1路定时器用于红外线输入信号检测 步进电机及负载控制
显示方式	7段双八显示及LED显示
系统仿真	支持E1在线仿真，HEW、Workbench开发平台

基于Workbench的GUI触摸按键调试系统



检测界面



参数设定

channel	0	1	2	3
Channel enable bit	enable	enable	enable	enable
Reference value(REFx)	300	301	302	303
Judging change(THR _x)	30	30	30	30
Hysteresis(HYS _x)	5	5	5	5
On/Off threshold			2	273

General settings(MODE)

Drift compensation(DC, DCF)

☐ Disable

☒ Enable

Drift correction interval(DCI)

7 = 128 Times

Max successive ON count(MSA)

0 = 0 Times

触摸按键电路建模

estimated capacity (non-touch)(C0)	(C0)	5.4286 pF
estimated capacity variation (ΔC)	(ΔC)	1.45957 pF

a 20 mm

b 20 mm

(16 ≤ (a × b) ≤ 2500[mm*mm])

18 pF

3.9 kΩ

0.1 μF

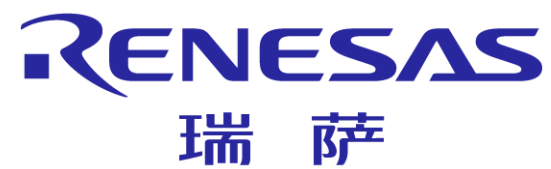
d 4 mm

(1 ≤ d ≤ 5[mm])

relative permittivity of surface

εr 2

(1 ≤ εr ≤ 15[mm])



瑞萨电子（中国）有限公司