

“节能之星” EFM32 应用方案（二）

——智能家居应用案例

2011-8-25 来源: 北高智技术团队 作者: 蓝武强

2011 年 7 月北高智科技有限公司携手 EnergyMicro 公司于深圳、上海、北京三地完满地举行了“节能之星——MCU 及 RF 产品研讨会”，给众多的电子设计应用工程师展示了全球最低功耗的 32 位微控制器。EFM32 与 EFR 产品的发布必将推动“低功耗、节能环保”主题在电子设计应用领域的发展。

EFM32 是由挪威 EnergyMicro 公司采用 Cortex-M3 内核设计而来的高性能微控制器，它具有突出的低功耗特性，适用于“三表”（电表、水/热表、气表）、工业控制、警报安全系统、健康与运动应用系统、手持式医疗设备以及智能家居控制等领域。

针对 EFM32 的低功耗特性以及 LESENSE 接口的应用特色，本文将详细阐述基于 EFM32 的电容式触开关方案。

LESENSE 简介

LESENSE 接口是 EFM32 微控制器利用片上外设实现可配置传感器检测的低功耗接口。传感器接口检测到的结果可由 LESENSE 配置 16 状态的状态机进行解码，也可以保存在缓冲区内，由 CPU 或 DMA 进行进一步的处理。

LESENSE 除了能在功耗模式 EM0 和 EM1 下工作外，还可以在低功耗模式 EM2 下，通过配置它为事件输入唤醒 CPU。

LESENSE 特性

EFM32 的 LESENSE 接口具有低功耗、可配置特性灵活的特点：

- ~~多达 16 通道的传感器接入~~，支持电感式、电容式、电阻式传感器检测输入；
- 在 EM0、EM1、EM2 模式下，自动传感器检测；
- 高度可配置的传感器检测结果解码；
- 传感器事件中断；
- 提供外部传感器可配置使能信号；
- 多达 16 个可保存传感器检测结果的环形缓冲区。

智能触控开关方案

（一）、应用背景

随着电容式触控技术的发展与成熟，它在消费电子、智能家居、白色家电上的应用也日趋广泛，得到众多用户的青睐。在我们日常生活中，例如电磁炉、烤箱、洗衣机等家电类产品都是采用不透明玻璃面板和电容式触控按键实现美观时尚的操控界面。电容式触控按键相对于传统的机械开关具有耐用、美观时尚、易于清洁等优点，而且可扩展性良好，能够软件实现复杂的用户操控功能，例如双击、多点触控等功能。

EFM32 微控制器片上集成了低功耗传感器接口 LESENSE，可实现电容触控检测方案，很好地满足了智能家居、白色家电的电容触控应用需求。

（二）、系统结构

家用智能触控开关方案采用 EFM32TG110F32 作为主控 MCU，利用 LESENSE 接口扩展 （4~16 通道）电容式触摸按键输入，通过 I/O 为触控按键增加 LED 背光，通 UART 接口与 UART-CAN 转换模块 进行连接，实现基于 CAN 总线的智能开关与被控对象、后台控制中心的通信。此外，它还可以根据产品个性化需求增加温度传感器、光传感器、红外控制等接口，丰富智能开光的功能。家用智能触控开光方案的结构框图，如图 1 所示。

（三）、方案优势

相对于传统的 8 位微控制器实现的方案，本方案具有以下优势：

1、低功耗。

EFM32 微控制器在 EM2 (Deep sleep) 低功耗模式下，功耗仅为 0.9 μ A，系统整体功耗非常低，便于电源设计简单化，产品体积减小便于安装。而且在 EM2 模式下，EFM32 的 LESENSE、RTC、I2C、LEUART 等外设功能模块处在工作状态，这使得在主控 MCU 内核睡眠的条件下，系统可等待总线通信或用户外部输入操作信号来唤醒系统。系统可长时间处于 EM2 低功耗模式下，降低整机功耗。

2、集成电容触控接口。

传统的电容式触控按键利用外扩电容传感器或使用软件轮询 RC 充放电电路实现，从而导致电容触控检测的可靠性和稳定性较差，容易出现灵敏度不好，产品一致性差等问题。EFM32 内部硬件电路实现 LESENSE 检测，因此可以在不增加外部硬件设计成本的前提下实现电容触控检测。而且 EFM32 的 LESENSE 接口无需 CPU 周期查询或软件算法进行过多干预，即可完成检测，因此 CPU 运算负荷及功耗得到降低。

3、硬件支持复杂的检测控制。

EFM32 的 LESENSE 模块带有环形缓冲区及状态机界面功能，接口功能的扩展特性良好，可应用于设计复杂的触控操作检测。

4、高性能。

EFM32 采用 Cortex-M3 内核设计，因此相对于 8 位的微控制器，它具有代码密度高、处理效率高、处理效率快等优势，有利于产品的延伸性开发。

(四)、方案框图

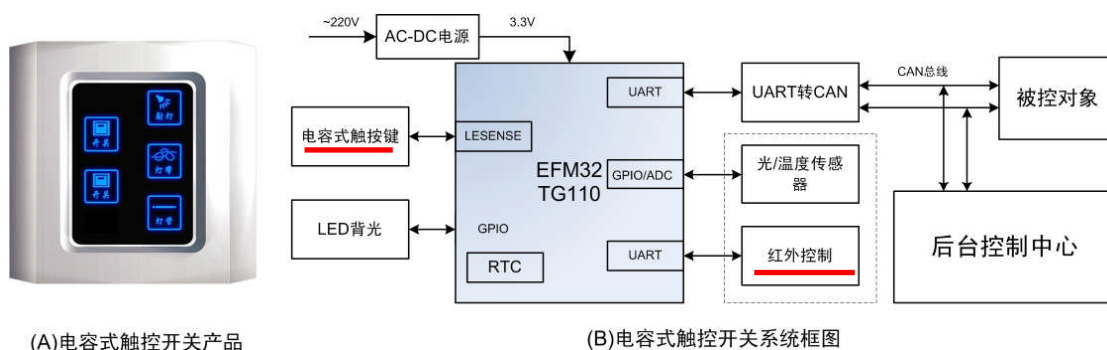


图 1 电容式触控开关

总结

综上所述，EFM32 具有优异的低功耗特性，且集成了个性化的低功耗外设部件，非常适合于三表、智能家居控制、安防监控、便携式医疗等领域的应用。如果您对于 EFM32 的应用和需求有更多的想法和意向，请与北高智公司联系，我们将竭诚为您服务。