

为您的 MSP430™ MCU 添加内部管理功能：可编程唤醒控制器



引言

MSP430FR2433 微控制器 (MCU) 的可编程系统唤醒控制器功能提供了一种向现有系统添加外部实时低功耗唤醒控制器的简单方法。这种类型的系统唤醒控制器对于需要在不同时间段内保持低功耗模式的应用非常有用。首先，下载工程文件和演示此功能的代码示例。

NOTE

用户可借助所需的 MCU 外设将此示例与任何 MSP430 LaunchPad 开发套件搭配使用。如需了解如何迁移引脚排列和外设，请参阅器件特定数据表。

实现

此应用需要一个低频 32.768kHz 晶振。主机 MCU/PC GUI 可通过通用异步接收器/发送器 (UART) 将唤醒时间发送到 MSP430FR2433。此时，主机应进入低功耗或睡眠模式，因为实时时钟 (RTC) 在接收到时间数据后立即启动。当唤醒计时器倒计时到零时，MSP430FR2433 将切换 P1.0 以唤醒主机 MCU 并将唤醒信号发送回 GUI (请参阅图 1)。

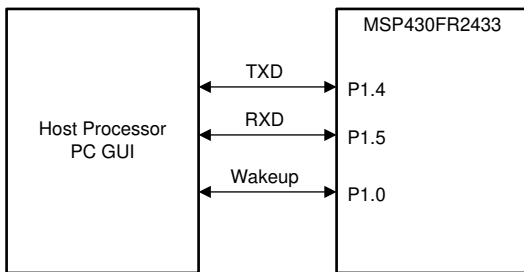


图 1. 可编程系统唤醒控制器方框图

NOTE

此示例需要安装电阻器 R2/R3 并移除 R4/R5，以将 LF XTAL 用于 MSP430FR2433，如图 2 所示。有关启用 LF XTAL 的具体规范，请查看您的 LP 文档。

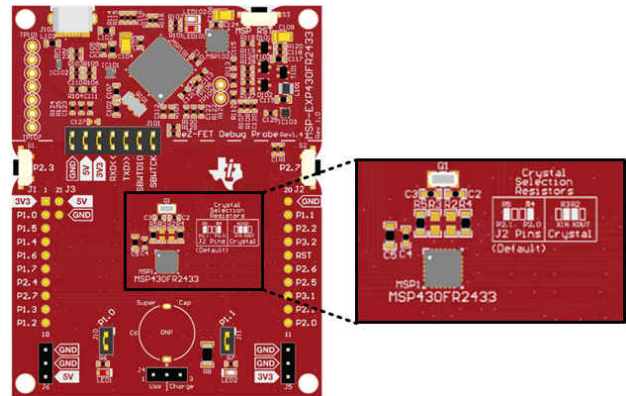


图 2. 板载 32kHz 晶振的 MSP430FR2433 电阻器选择

唤醒时间与 RTC 计数器外设和软件缩放因子相关。此应用中的 RTC 计数器模块由 XT1 提供时钟，频率约为 32.768kHz。模块的最大预分频器为 1024。通过使用此分频器值，RTC 计数器的每 32 次计数为 1 秒。RTCMOD 寄存器保存一个计数值，当 RTC 计数器对其计数时，该值会发出中断。RTC 计数器的 RTCMOD 寄存器为 16 位宽，因此 RTC 计数器在溢出前能够计数的最大时间约为 34 分钟。RTCMOD 设置为 31，并且在本例中是固定的，每秒提供一个中断。唤醒时间定义为无符号 int8 格式。它允许客户在示例代码中设置 1-255s 的唤醒时间。例如，如果主机想要设置 60 秒的唤醒时间，它将通过 UART 发送值 0x3C。

可编程唤醒控制器旨在保持低功耗模式 3 (LPM3) 以节省功耗。当主机控制器发送唤醒时间数据时，RTC 开始计数到发送到器件的时间值。RTC 中断管理总唤醒时间，并在达到时间值后向主机控制器发送一个从低到高的脉冲。MSP430 MCU 还向 GUI 发送倒计时剩余时间数据 (请参阅图 3)。主机 MCU 和 GUI 可随时通过向 MSP430 MCU 发送新值来更改唤醒时间。当 MSP430 MCU 收到新数据时，会重新配置唤醒计时器设置。

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

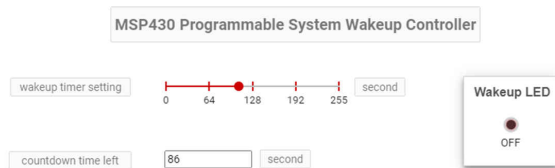


图 3. 可编程系统唤醒控制器 GUI

性能

可编程系统唤醒控制器的平均功耗约为 $1.3 \mu\text{A}$ 。应用的平均电流由器件的 LPM3 电流决定，并且随着唤醒时间段的延长而接近该水平。

开始使用

1. 观看我们的培训视频“带有内部管理 MCU 的可编程唤醒控制器”，我们将在其中演示如何在经过一段时间后使用 GUI 唤醒 MCU。
2. 订购 [MSP430FR2433 LaunchPad 套件](#)，评估可编程唤醒控制器示例代码。
3. 下载并使用 [可编程唤醒控制器示例 GUI](#) 测试此示例。
4. 评估 MSP430FR2433 LaunchPad 套件的 [可编程唤醒控制器示例代码](#)。

器件推荐

器件型号	主要特性
MSP430FR2433	16KB FRAM，4KB SRAM，10 位 ADC，UART/SPI/I2C，计时器
MSP430FR2422	8KB FRAM，2KB SRAM，10 位 ADC，UART/SPI/I2C，计时器

重要声明和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2022，德州仪器 (TI) 公司