

Product Overview

MSP Arm® Cortex®-M33 MCU 可实现增强的性能和系统安全性



使用 MSPM33 满足不断发展的安全性和系统需求

在工业、汽车和企业市场中，人们越来越需要保护系统免受潜在威胁和网络攻击。面对不断变化的安全要求以及不断针对成本、效率和上市时间优化电路板的需求，工程师不仅需要一個微控制器 (MCU) 来满足单个设计的多方面需求，还需要一个可满足多种平台和系统型号要求的广泛 MCU 产品系列。

为了应对这些挑战，德州仪器 (TI) 将 MSPM33C321A 添加到 Arm® Cortex®-M MCU 的可扩展 MSP 产品系列中。该 160MHz Arm Cortex-M33 MCU 提供快速处理、高速模拟性能和增强的安全功能，同时与 Arm Cortex-M0+ MCU 的 MSPM0 产品系列保持硬件和软件兼容性。MSPM33C321A 使工程师能够充分利用设计投资、解决系统级安全问题，并将更多功能集成到单个 MCU 中。

使用 MSPM33C321A 降低系统成本

MSPM33C321A 是一款基于 Arm Cortex-M33 CPU 的 160MHz MCU，采用 TrustZone® 技术、存储器保护单元 (MPU)、数字信号处理扩展 (DSP) 和浮点单元 (FPU)，使开发人员能够使用单芯片完成更多任务。该器件包含高达 1MB 的双组闪存、256KB 的 SRAM 和纠错码 (ECC)，能够支持现场更新并保持长期运行。MSPM33C321A 还配备 32kB 高耐用性数据闪存，可用于支持 MCU 的 EEPROM 操作。

工程师可以利用集成的高级模拟功能来优化电路板并移除外部元件。凭借两个同步采样 12 位 9.4Msps ADC 和两个具有 8 位基准 DAC 的高速低功耗比较器，MSPM33C321A 支持高速信号转换、增加的过采样和更高数量的有效位 (ENOB)，可用于信号处理。该 MCU 还提供多达 30 个 PWM 通道，并包括两个高级控制计时器，可支持多达四个直流电机或两个 BLDC 电机。

MSPM33C321A 提供一组用于连接外部元件的强大通信协议，其中包括两个 CAN-FD 通道、四个支持 I2S 的串行音频接口通道和一个工作速率高达 20Mbps 的 QSPI 通道，可实现高吞吐量数据存储和显示功能。通过器件的可配置串行接口提供了额外的设计灵活性，其中通道可以在软件中动态分配为 UART、I2C 或可选 SPI。借助各种 VQFN、LQFP 和 BGA 封装以及 48 至 100 引脚的引脚数选项，工程师可以为其设计选择正确的组合，并实施可配置的串行接口以帮助优化其 GPIO 使用情况。

MSPM33C321A 结合了性能、存储器和丰富的功能，使开发人员能够充分利用其 MCU。

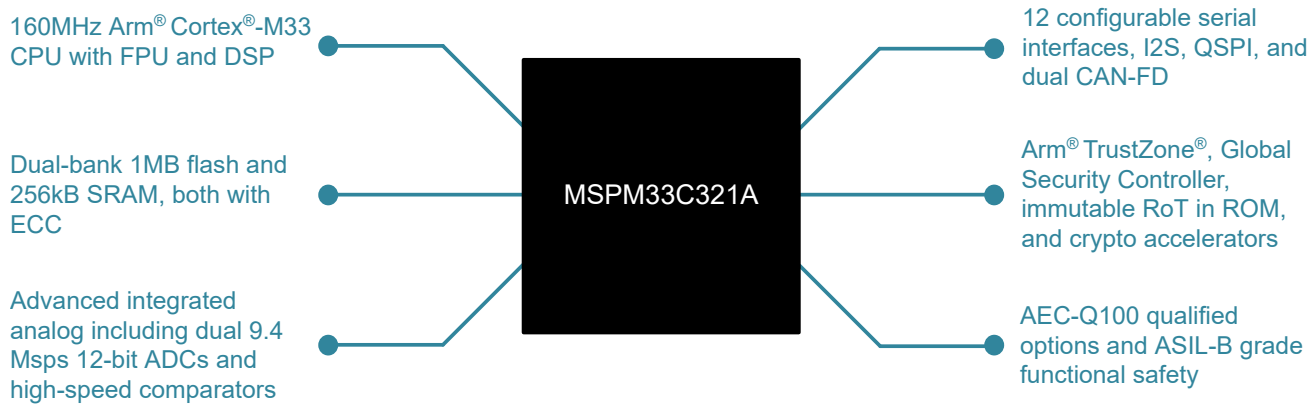


图 1. MSPM33C321A 特性概述

以安全性为设计宗旨

系统中 MCU 的角色越关键，应用固体的价值就越高，因而对屏蔽外部威胁的需求就越强。MSPM33C321A 提供了一组广泛的硬件和软件功能，可用于为工业、数据中心和汽车应用构建安全应用。

增强系统级安全性的基础始于 Arm TrustZone 技术。TrustZone 架构通过 Arm Cortex-M33 启用。TrustZone 允许程序员将外设和内存区域划分为安全区和非安全区，从而能够限制未授权用户访问特定的内存区域。

MSPM33C321A 还包含一个全局安全控制器 (GSC)，这是 MSP 独特的外设，在 TrustZone 架构之上增加了额外的安全层。GSC 可配置外设、闪存和 SRAM 的安全及权限属性。这使程序员能够使用一个 IP 来保护其所有资源，并防止非安全外设访问存储器的安全区域。

增强安全性的下一层是通过 ROM 中不可变的信任根 (i-RoT) 提供，该信任根支持安全启动和密钥配置。i-ROT 提供了一种不可更改的模式来验证器件的真实性，并最终保护应用程序固件免受生产过程及其他过程中的篡改。i-ROT 的此硬件实现符合物联网平台 (SESIP) 2 级和平台安全架构 (PSA) 2 级安全评估标准的要求。

MSPM33C321A 还包含加密硬件加速器，例如具有 256 位密钥长度的高级加密标准 (AES-256)、安全哈希算法 256 位 (SHA-256) 和公钥加速器 (PKA) 模块，可减轻椭圆曲线 (ECC) 和 RSA 非对称加密等密集公共加密操作的计算负担。这些功能解决了许多经典的安全问题，但开发人员也希望实现后量子加密 (PQC) 算法，以保护其设计免受新威胁的潜在影响。借助 MSPM33 软件开发套件 (SDK)，工程师能够为符合商业国家安全算法套件 (CNSA) 2.0 限制的目标后量子算法提供软件支持，这些算法包括基于模格的数字签名算法 (ML-DSA-87)、SHA-384 和 SHA-512。MSPM33C321A 结合使用硬件和基于软件的保护，为工程师提供了保护其应用免受各种威胁所需的工具。

利用 MSP 开发生态系统简化开发流程

MSPM33C321A 的丰富特性使该器件非常适合各种用例。TI 为用户提供全面的软件和工具生态系统，助力这些应用成为现实。借助适用于多种开发环境 (例如 Code Composer Studio (CCS) 和 IAR) 的选项，以及对裸机、FreeRTOS 和 Zephyr 的支持，工程师可选择使用自己的首选工具和环境来设计应用固件。使用我们的 MSPM33C321A LaunchPad 开发套件评估模块进行快速评估，并使用 100 多个代码示例和 SysConfig 图形系统配置工具加快开发。从初始设计评估到生产级资源，MSP 生态系统可在整个过程中为工程师提供支持。

一个适合每种设计的 MSP MCU

作为 MSP Arm Cortex-M MCU 可扩展产品系列的一部分，MSPM33C321A 与 MSPM0 器件的硬件和软件兼容。借助 MSPM0 和 MSPM33 之间通用的引脚对引脚兼容封装以及共享的软件开发环境，用户能够善用其设计投资，并在整个 MSP 产品组合中轻松实现性能和功能集成度的向上或向下迁移。使用 MSPM33C321A 进行设计不仅为工程师提供了一种理想的 MCU 选择，还为许多设计提供了数百种选项。

MSP | Scalable portfolio

	M33C Enhanced Security	160MHz ARM Cortex-M33 CPU - ARM® TrustZone®, SHA, PKA - QSPI, 2x CAN-FD
	M0G High Performance	80MHz ARM Cortex-M0+ CPU - CAN-FD options - NPU options
	M0L Low power	32MHz ARM Cortex-M0+ CPU 71µA/MHz (CoreMark run) 1µA-typ standby at 25 °C
	M0H 5V Supply	32MHz ARM Cortex-M0+ CPU 4.5-5.5V supply voltage - Pin-compatible with industry
	M0C Entry Level	≤32MHz ARM Cortex-M0+ CPU - Smallest package - Pin-compatible with industry



图 2. TI 的可扩展 MSP Arm® Cortex®-M MCU 产品系列

结语

MSPM33C321A 使您能够在不影响成本或产品系列可扩展性的情况下增强系统安全性和 MCU 性能。

资源

若要开始评估 MSPM33，请订购 MSPM33C321A LaunchPad 开发套件！使用以下链接提供的 MSPM33 代码示例和其他资源快速开始您的设计：

- [MSPM33C321A 产品页面](#)
- [LP-MSPM33C321A](#)
- [MSPM33 软件开发套件](#)
- [MSPM33C 安全性用户指南](#)
- [在 MSPM0Gx5x9 和 MSPM33C32xx 之间进行迁移的指南](#)
- [用于 MSPM33C 的 LVGL](#)
- [使用 MSPM33C321A-Q1 器件推进汽车设计技术白皮书](#)
- [通用 MCU 产品系列页面](#)

重要通知和免责声明

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、与某特定用途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安全、安保法规或其他要求。

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 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 销售条款](#)、[TI 通用质量指南](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款或 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。除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2026，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月