

KM3x – 基于ARM® Cortex®-M0+内核的计量MCU

高达512 KB Flash and 64 KB SRAM

1. KM 系列

KM 计量 MCU 基于 ARM®Cortex™-M0+内核，成功扩展了 NXP 的 MCU 产品线。KM 系列支持低成本、高集成的解决方案，适用于具有高精度 Σ - Δ ADC 计量前端的单相/双相/三相计量表。

Kinetis KM 计量 MCU 可满足特定区域的需要，包括针对北美和日本地区的零线断开或分相。提供完整的计量软件（基于时间或滤波器）以及快速傅里叶变换。这些器件具有较强的静电放电抗扰能力、高精度 RTC，且温漂小于 5ppm。

对于设计评估，我们提供具有完整软件库的标准塔式系统开发板和区域参考设计。

2. KM3x子系列

KM3x MCU 系列在 Kinetis KM1x 系列的基础上增加了一个段式 LCD 控制器。Kinetis KM3x MCU 系列包含 KM33 系列和 KM34 系列，这两个系列的主要区别在于 24 位 Σ - Δ 型号不同，以满足不同区域的计量要求。

- KM33 – 具有高达 50 MHz Cortex M0+内核、高达 128 KB Flash 和 16 KB SRAM、3x 24 位 Σ - Δ ADC 模块、16 位 SAR ADC，以及高精度内部 VREF。高达 100 引脚的封装，提供 36x8/ 40x4 段式 LCD。

Contents

1. KM 系列	1
2. KM3x 子系列	1
3. KM3x 系列主要特性	2
4. KM3x 系列特性汇总	4
5. KM3x 系列结构框图	5
6. KM3x 系列通用特性	5
7. KM3x 系列差异	6
8. 全面的支持解决方案	7
8.1. 集成开发环境(IDE)	7
8.2. 开发硬件	7
9. 器件标识	9
9.1. 说明	9
9.2. 格式	9
9.3. 字段	9
10. 可订购器件编号	10
11. 修订历史记录	10



- KM34 – 具有高达 75 MHz Cortex M0+内核、高达 256 KB Flash 和 32 KB SRAM、4x 24 位 Σ - Δ ADC 模块、16 位 SAR ADC，以及高精度内部 VREF。高达 144 引脚的封装，提供 56x8/58x6/60x4 段式 LCD。
- KM35 – 具有高达 75 MHz Cortex M0+内核、高达 512 KB Flash 和 64 KB SRAM、4x 24 位 Σ - Δ ADC 模块、16 位 SAR ADC，以及高精度内部 VREF。高达 144 引脚的封装，提供 56x8/58x6/60x4 段式 LCD。

3. KM3x 系列主要特性

- 内核
 - ARM® Cortex®-M0+内核频率高达 75 MHz
 - 内存映射算术单元(MMAU)
 - 内存映射加密加速单元(MMCAU)
- 存储器
 - 128 KB 至 512 KB Flash 存储
 - 16 KB 至 64 KB SRAM
- 时钟
 - FLL 和 PLL
 - 4 MHz 内部参考时钟
 - 32 kHz 内部参考时钟
 - 1 kHz LPO 时钟
 - 32.768 kHz 晶振（位于 iRTC 电源域）
 - 1 MHz 至 32 MHz 晶振
- 低功耗特性
 - 13 种功耗模式，可根据应用要求提供最优功耗
 - 7.69 mA @ 75 MHz 运行电流
 - 低于 124.4 μ A/MHz 的超低功耗运行电流
 - 6.05 μ A 超底功耗停止电流
 - 低至 357 nA 的深度睡眠电流
 - VBAT 域电流 < 1 μ A（iRTC 运行）
 - 低功耗启动时峰值电流低于 2.33 mA

- 系统外设
 - 存储器保护单元(MPU)
 - 4 通道 DMA 控制器
 - 看门狗和 EWM
 - 低漏电唤醒单元(LLWU)
 - SWD 调试接口和微跟踪缓冲器(MTB)
 - 位操作引擎(BME)
 - 内部外设交叉开关(XBAR)
- 模拟
 - 多达 4 个 AFE 通道 (4 个带 PGA 的 24 位 Σ - Δ ADC)
 - 16 通道 16 位 SAR ADC, 带 4 个结果寄存器
 - 集成 6 位 DAC 和可编程基准输入的高速模拟比较器
 - 内部 1.2V 参考电压(10–15 ppm/ C°)
- 通信接口
 - 16 位 SPI 模块
 - 低功耗 UART 模块
 - UART 模块, 符合 ISO7816-3
 - 基础 UART 模块
 - I2C, 符合 SMBus 协议
- 定时器
 - Quad Timer
 - 周期性中断定时器(PIT)
 - 低功耗定时器(LPTMR)
 - 可编程延时模块(PDB)
 - 看门狗定时器
 - 外部看门狗监控器(EWM)
 - 独立实时时钟(iRTC)
- 人机接口
 - 高达 4×60 (8×56, 6×58)段式 LCD 控制器, 可运行于所有低功耗模式

- 通用输入/输出(GPIO)
- 安全性和完整性模块
 - 用于 AES 加密的内存映射密码加速单元(MMCAU)
 - 随机数生成器(RNGA), 符合 NIST : SP800-90
 - 循环冗余校验(PCRC)
 - 每个芯片具有 80 位唯一识别号
- 工作条件
 - 电压范围 : 1.71 至 3.6V (AFE 未伴随)
 - 电压范围 : 2.8 至 3.6V (AFE 伴随)
 - iRTC 电池供电范围 : 1.71 至 3.6V
 - 温度范围 : -40 至 105 °C
- 封装
 - 144 引脚 LQFP 20×20 mm 0.5 mm 间距
 - 100 引脚 LQFP 14×14 mm 0.5 mm 间距

4. KM3x系列特性汇总

Table 1 KM3x 系列特性汇总

Sub-Family	KM33	KM34Z128	KM34Z256	KM35Z256	KM35Z512
CPU 频率	50MHz	50MHz	75MHz	75MHz	75MHz
Memory-mapped Arithmetic Unit (MMAU)	-	-	有	有	有
Flash 存储器	64-128 KB	128 KB	256 KB	256 KB	512 KB
SRAM	16 KB	16 KB	32 KB	64 KB	64 KB
(MMCAU)	-	-	有	有	有
外设间交叉输入/输出	5/5 - 9/9	9/9	9/9 - 11/11	9/9 - 11/11	9/9 - 11/11
段式 LCD	20x8/22x6/ 24x4 — 36x8/38x6/40x4	36x8/38x6/ 40x4	36x8/38x6/ 40x4 — 56x8/58x6/60x4	36x8/38x6/ 40x4 — 56x8/58x6/ 60x4	36x8/38x6/ 40x4 — 56x8/58x6/ 60x4

模拟	24 位 ADC、16 位 ADC、PGA、带 6 位 DAC 的 CMP、VREF	24 位 ADC、16 位 ADC、PGA、带 6 位 DAC 的 CMP、VREF	24 位 ADC、16 位 ADC、PGA、带 6 位 DAC 的 CMP、VREF	24 位 ADC、16 位 ADC、PGA、带 6 位 DAC 的 CMP、VREF	24 位 ADC、16 位 ADC、PGA、带 6 位 DAC 的 CMP、VREF
连接	UART (ISO7816)、SPI、I2C	UART (ISO7816)、SPI、I2C	UART (ISO7816)、SPI、I2C LPUART	UART (ISO7816)、SPI、I2C LPUART	UART (ISO7816)、SPI、I2C LPUART
封装	64LQFP, 100LQFP	100LQFP	100LQFP, 144LQFP	100LQFP, 144LQFP	100LQFP, 144LQFP

5. KM3x 系列结构框图

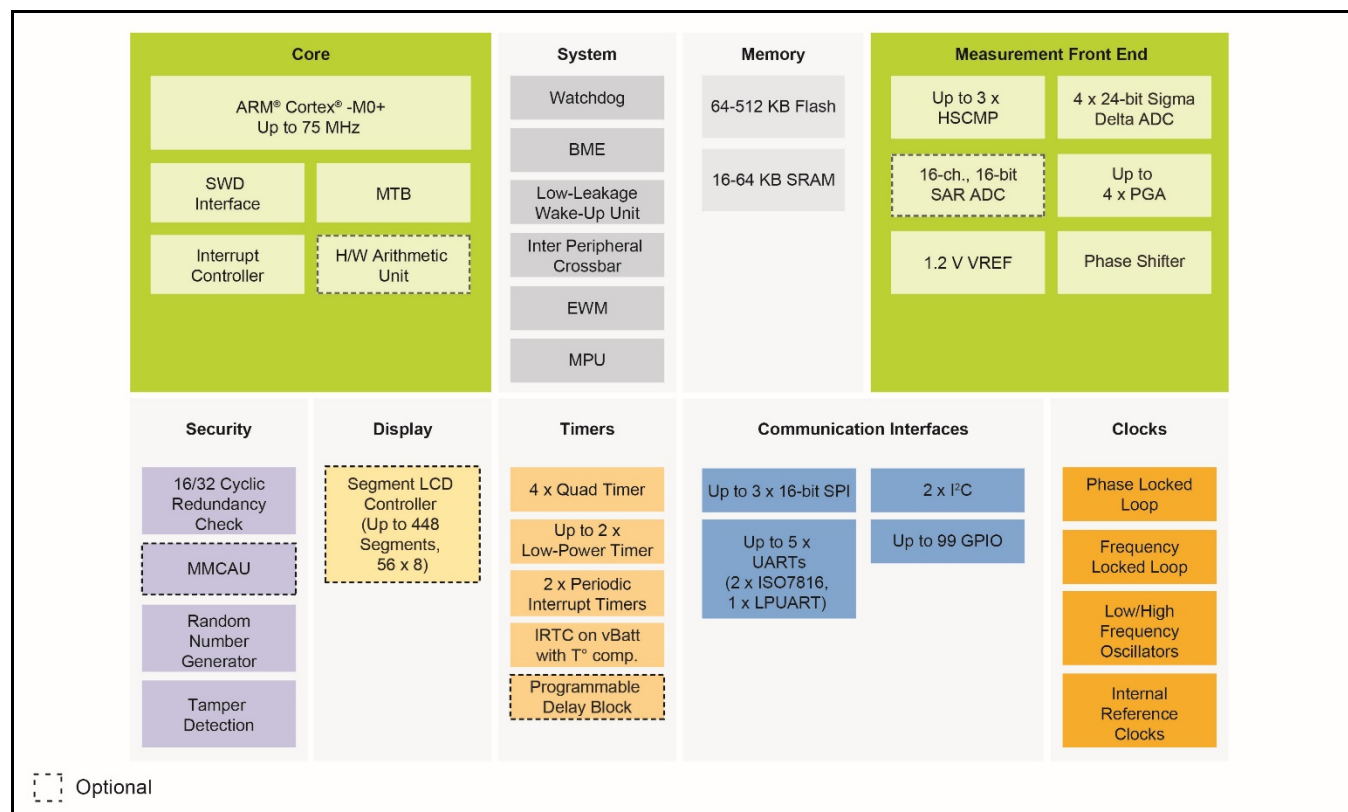


Figure 1 KM3x 系列结构框图

6. KM3x 系列通用特性

所有 KM3x MCU 上均提供以下特性：

- 2 引脚串行线调试(SWD)，微跟踪缓冲器(MTB)

- 4 通道 DMA 控制器
- 集成式位操作引擎(BME)
- 随机数生成器
- 低频和高频 OSC
- iRTC, 具有 32KHz OSC、篡改检测和温度补偿
- 4 通道 Quad Timer、2x PIT 和 1x LPTMR
- 高速模拟比较器, 内含一个 6 位 DAC, 提供可编程基准输入
- 具有 9 种功耗模式的电源管理控制器(PMC)
- 不可屏蔽中断(NMI)
- 软件和 COP 看门狗
- 每个芯片具有 80 位唯一识别号
- 电压范围: 1.71 V 至 3.6 V
- 温度范围(TA): -40 oC 至 105 oC

7. KM3x 系列差异

Table 2 KM3x 系列差异

Subfamily		KM33	KM34Z128	KM34Z256	KM35Z256	KM35Z512
内核	频率	50MHz	50MHz	75MHz	75MHz	75MHz
	内存映射算术单元 (MMAU)	—	—	支持	支持	支持
Flash / SRAM 大小		64 KB/16 KB - 128 KB/16 KB	128 KB/16 KB	256 KB/32 KB	256 KB/64 KB	512 KB/64 KB
通信接口	LPUART	—	—	1	1	1
	UART	2	2	2	2	2
	UART w/ ISO7816	2	2	2	2	2
	SPI	2	2	2	3	3
	I2C	2	2	2	2	2
模拟模块	24 位Σ-Δ ADC (PGA 数量)	3(2)	4(2)	4(4)	4(4)	4(4)
	16 位 ADC (通道数)	1(7 - 12)	1(12)	1(12 - 16)	1(12 - 16)	1(12 - 16)
	CMP (带有 6 位 DAC)	2	2	3	3	3

Other	外设间交叉输入/输出	5/5 - 9/9	9/9	9/9 - 11/11	9/9 - 11/11	9/9 - 11/11
	MMCAU	–	–	支持	支持	支持
	段式 LCD	20x8/ 22x6/ 24x4 – 36x8 /38x6 /40x4	36x8/ 38x6/ 40x4	36x8/ 38x6/ 40x4 - 56x8/ 58x6/ 60x4	36x8/ 38x6/ 40x4 - 56x8/ 58x6/ 60x4	36x8/ 38x6/ 40x4 - 56x8/ 58x6/ 60x4
	总 GPIO	38/68	68	72/99	72/99	72/99
封装		64LQFP, 100LQFP	100LQFP	100LQFP, 144LQFP	100LQFP, 144LQFP	100LQFP, 144LQFP

8. 全面的支持解决方案

8.1. 集成开发环境(IDE)

- IAR Embedded Workbench® iar.com/kinetis
- Arm Keil® Microcontroller Development Kit keil.com/nxp
- NXP MCUXpresso nxp.com/mcuxpresso
 - 开源软件开发包 (SDK)
 - 易于使用，高度集成的开发环境 (IDE)
 - 含系统配置工具轻松实现对管脚，时钟的配置, 并提供 SDK builder 生成与开发板匹配的 SDK 软件
 - 提供全面的 Arm 生态系统支持

8.2. 开发硬件

Freescall 塔式系统是一款针对 8 位、16 位和 32 位微控制器的模块化开发平台，通过快速原型设计实现高级开发。塔式系统开发板平台集成多个开发板或模块，为设计人员提供从入门级到高级微控制器开发的平台。

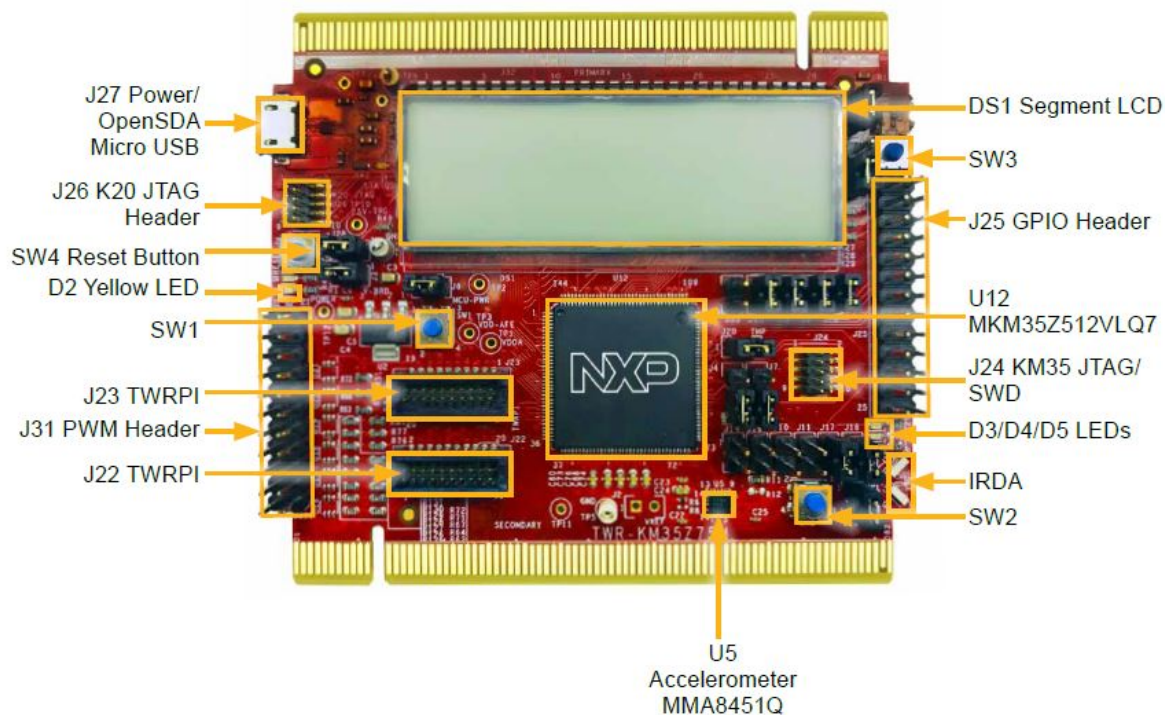


Figure 2 TWR-KM35Z75M 开发板正面



Figure 3 TWR-KM35Z75M 开发板背面

兼容塔式系统的微控制器模块

- USB 接口，带 Mini-B USB 接头
- 大型 160 段 LCD 显示屏
- 板载调试电路：带虚拟串行端口的开源 JTAG/SWD (OpenSDA)
- 3 轴加速度传感器/防篡改倾斜传感器(MMA8451Q)
- 4 个由用户控制的 LED

- 两个用于 GPIO 中断的用户按钮开关
- 一个用于篡改检测的用户按钮开关
- 一个用于 MCU 复位的用户按钮开关
- 电位计
- 直接 GPIO 和 ADC 访问用的接头
- 外部篡改引脚
- 面向实时时钟(RTC)和篡改检测模块的独立电池供电电源
- IRDA 支持
- NTC 温度传感器
- 通用塔式系统插件(TWRPI)插槽

9. 器件标识

9.1. 说明

芯片器件编号包含识别具体器件的字段。您可以通过这些字段的值来判断收到的具体器件。

9.2. 格式

器件编号采用以下格式：Q KM## A FFF T PP CC (N)

9.3. 字段

下表列出了器件编号中每个字段的可能值。但是，并非所有组合形式都有效。

Table 3 器件编号字段说明

字段	说明	值
Q	认证状态	M = 完全通过认证，正式进入市场 P = 资格预审
KM##	KM系列	KM33 KM34 KM35
A	主要属性	Z = Cortex-M0+
FFF	Flash 存储器大小	64 = 64 KB 128 = 128 KB 256 = 256 KB 512 = 512 KB
R	芯片版	(Blank) = 主版本 A = 主版本后的修订版本
T	温度范围	C = -40°C – 85°C V = -40°C – 105°C
PP	封装标识符	LH = 64LQFP (10mm × 10mm × 1.4mm, Pitch 0.5mm) LL = 100LQFP (14mm × 14mm × 1.7mm, Pitch 0.5mm) LQ = 144LQFP (20mm × 20mm × 1.6mm, Pitch 0.5mm)

CC	最大CPU 频率(MHz)	5 = 50 MHz 7 = 75 MHz
N	封装类型	R = 盘卷 (Blank) = 盘式

10. 可订购器件编号

Table 4 订购信息

产品	内核及频率			存储器		封装		模拟及 HMI			
量产型号	频率	MMAU	MMCAU	Flash (KB)	SRAM (KB)	引脚数	封装	24 位Σ-Δ ADC (PGA 数量)	比较器	LCD 段	GPIOs
MKM33Z64ACLLH5	50MHz	-	-	64	16	64	LQFP	3(2)	2	20x8/22x6/24x4	38
MKM33Z64ACLL5	50MHz	-	-	64	16	100	LQFP	3(2)	2	36x8/38x6/40x4	68
MKM33Z128ACLLH5	50MHz	-	-	128	16	64	LQFP	3(2)	2	20x8/22x6/24x4	38
MKM33Z128ACLL5	50MHz	-	-	128	16	100	LQFP	3(2)	2	36x8/38x6/40x4	68
MKM34Z128ACLL5	50MHz	-	-	128	16	100	LQFP	4(2)	2	36x8/38x6/40x4	68
MKM34Z256VLL7	75MHz	Yes	Yes	256	32	100	LQFP	4(4)	3	36x8/ 38x6/40x4	72
MKM34Z256VLQ7	75MHz	Yes	Yes	256	32	144	LQFP	4(4)	3	56x8/ 58x6/60x4	99
MKM35Z512VLL7	75MHz	Yes	Yes	512	64	100	LQFP	4(4)	3	36x8/ 38x6/40x4	72
MKM35Z512VLQ7	75MHz	Yes	Yes	512	64	144	LQFP	4(4)	3	56x8/ 58x6/60x4	99
MKM35Z256VLL7	75MHz	Yes	Yes	256	64	100	LQFP	4(4)	3	36x8/ 38x6/40x4	72
MKM35Z256VLQ7	75MHz	Yes	Yes	256	64	144	LQFP	4(4)	3	56x8/ 58x6/60x4	99

11. 修订历史记录

修订版本号	日期	重大变更
0	06/2015	初始版本
1	04/2020	增加KM35

How to Reach Us:

Home Page:

nxp.com

Web Support:

nxp.com/support

Information in this document is provided solely to enable system and software implementers to use NXP products. There are no express or implied copyright licenses granted hereunder to design or fabricate any integrated circuits based on the information in this document. NXP reserves the right to make changes without further notice to any products herein.

NXP makes no warranty, representation, or guarantee regarding the suitability of its products for any particular purpose, nor does NXP assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit, and specifically disclaims any and all liability, including without limitation consequential or incidental damages. "Typical" parameters that may be provided in NXP data sheets and/or specifications can and do vary in different applications, and actual performance may vary over time. All operating parameters, including "typicals," must be validated for each customer application by customer's technical experts. NXP does not convey any license under its patent rights nor the rights of others. NXP sells products pursuant to standard terms and conditions of sale, which can be found at the following address: nxp.com/SalesTermsandConditions.

While NXP has implemented advanced security features, all products may be subject to unidentified vulnerabilities. Customers are responsible for the design and operation of their applications and products to reduce the effect of these vulnerabilities on customer's applications and products, and NXP accepts no liability for any vulnerability that is discovered. Customers should implement appropriate design and operating safeguards to minimize the risks associated with their applications and products.

NXP, NXP, the NXP logo, NXP SECURE CONNECTIONS FOR A SMARTER WORLD, COOLFLUX, EMBRACE, GREENCHIP, HITAG, I2C BUS, ICODE, JCOP, LIFE VIBES, MIFARE, MIFARE CLASSIC, MIFARE DESFire, MIFARE PLUS, MIFARE FLEX, MANTIS, MIFARE ULTRALIGHT, MIFARE4MOBILE, MIGLO, NTAG, ROADLINK, SMARTLX, SMARTMX, STARPLUG, TOPFET, TRENCHMOS, UCODE, Freescale, the Freescale logo, Altivec, C-5, CodeTEST, CodeWarrior, ColdFire, ColdFire+, C-Ware, the Energy Efficient Solutions logo, Kinetis, Layerscape, MagniV, mobileGT, PEG, PowerQUICC, Processor Expert, QorIQ, QorIQ Qonverge, Ready Play, SafeAssure, the SafeAssure logo, StarCore, Symphony, VortiQa, Vybrid, Airfast, BeeKit, BeeStack, CoreNet, Flexis, MXC, Platform in a Package, QUICC Engine, SMARTMOS, Tower, TurboLink, and UMEMS, EdgeScale, EdgeLock, eIQ, and Immersive 3D are trademarks of NXP B.V. All other product or service names are the property of their respective owners. Arm, AMBA, Arm Powered, Artisan, Cortex, Jazelle, Keil, SecurCore, Thumb, TrustZone, and μ Vision are registered trademarks of Arm Limited (or its subsidiaries) in the EU and/or elsewhere. Arm7, Arm9, Arm11, big.LITTLE, CoreLink, CoreSight, DesignStart, Mali, Mbed, NEON, POP, Sensinode, Socrates, ULINK and Versatile are trademarks of Arm Limited (or its subsidiaries) in the EU and/or elsewhere. All rights reserved. Oracle and Java are registered trademarks of Oracle and/or its affiliates. The Power Architecture and Power.org word marks and the Power and Power.org logos and related marks are trademarks and service marks licensed by Power.org.

© 2018-2019 NXP B.V.

Document Number: KM3XPB
Rev. 1
04/2020

