



FTF 2016
TECHNOLOGY FORUM CHINA

全新 5V KE1x 系列

更大内存，更多功能，更高性能

FTF-HMB-N1945

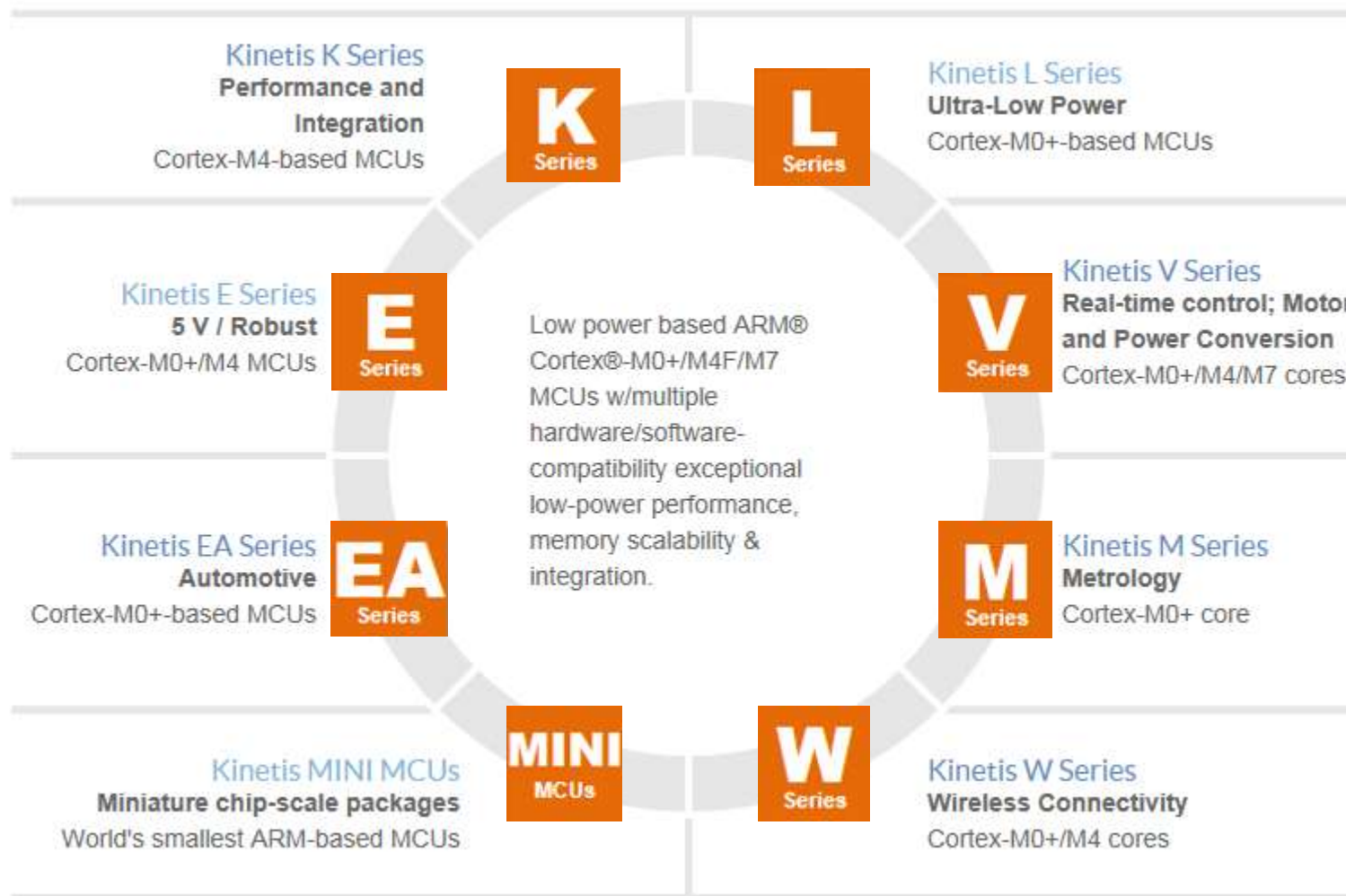
NEIL GAO
KINETIS MCU产品市场部
2016年9月28日



内容

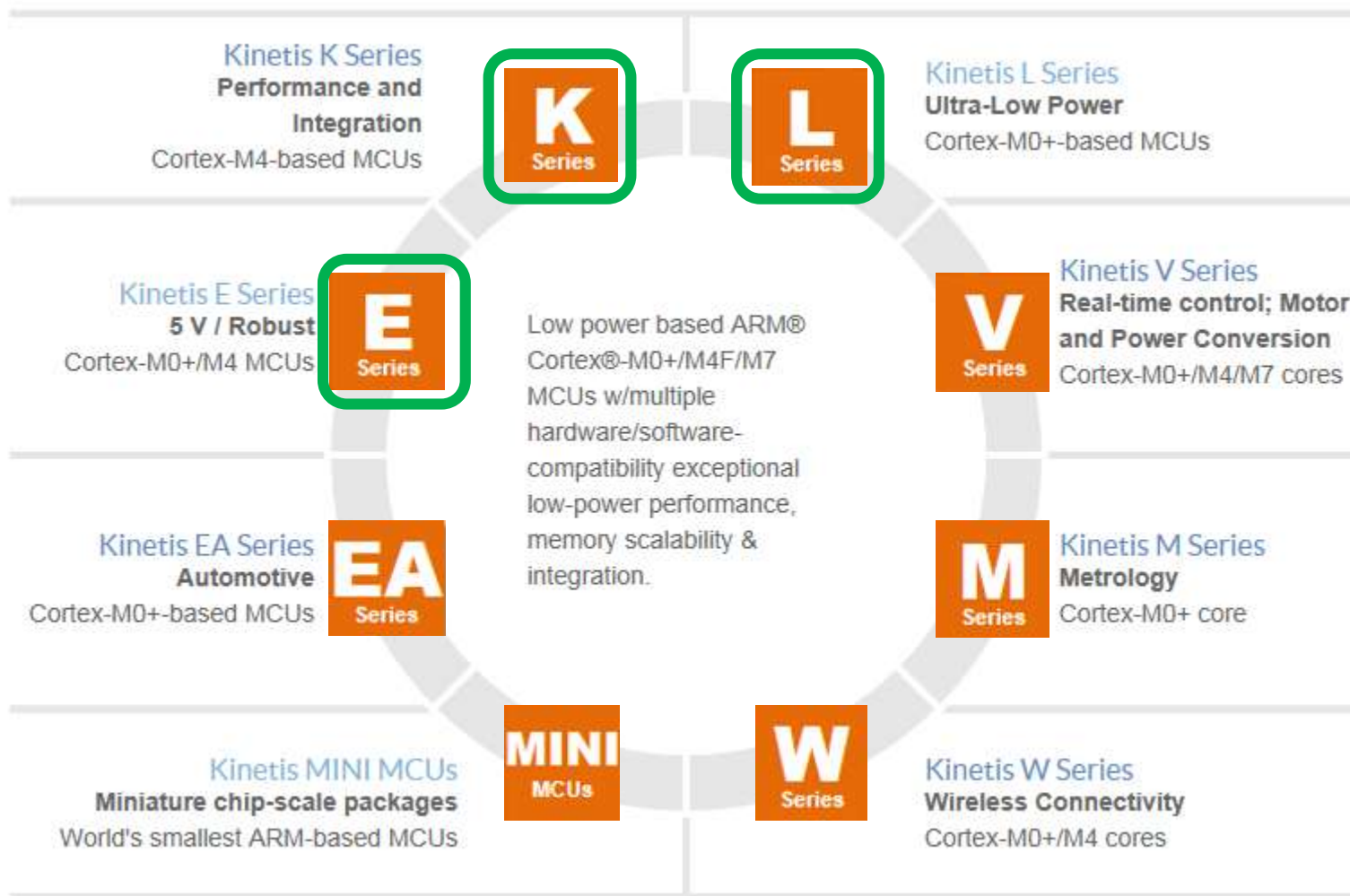
- Kinetis产品组合系列
- Kinetis E系列：目标市场/应用
- KE 家族路线图：功能更多、内存更大、性能更强
- KE1x主要特性
 - 性能
 - 可靠性与安全性
 - HMI
 - 其他
- 资源与支持

Kinetis MCU产品组合 - 适用于不同应用的产品系列

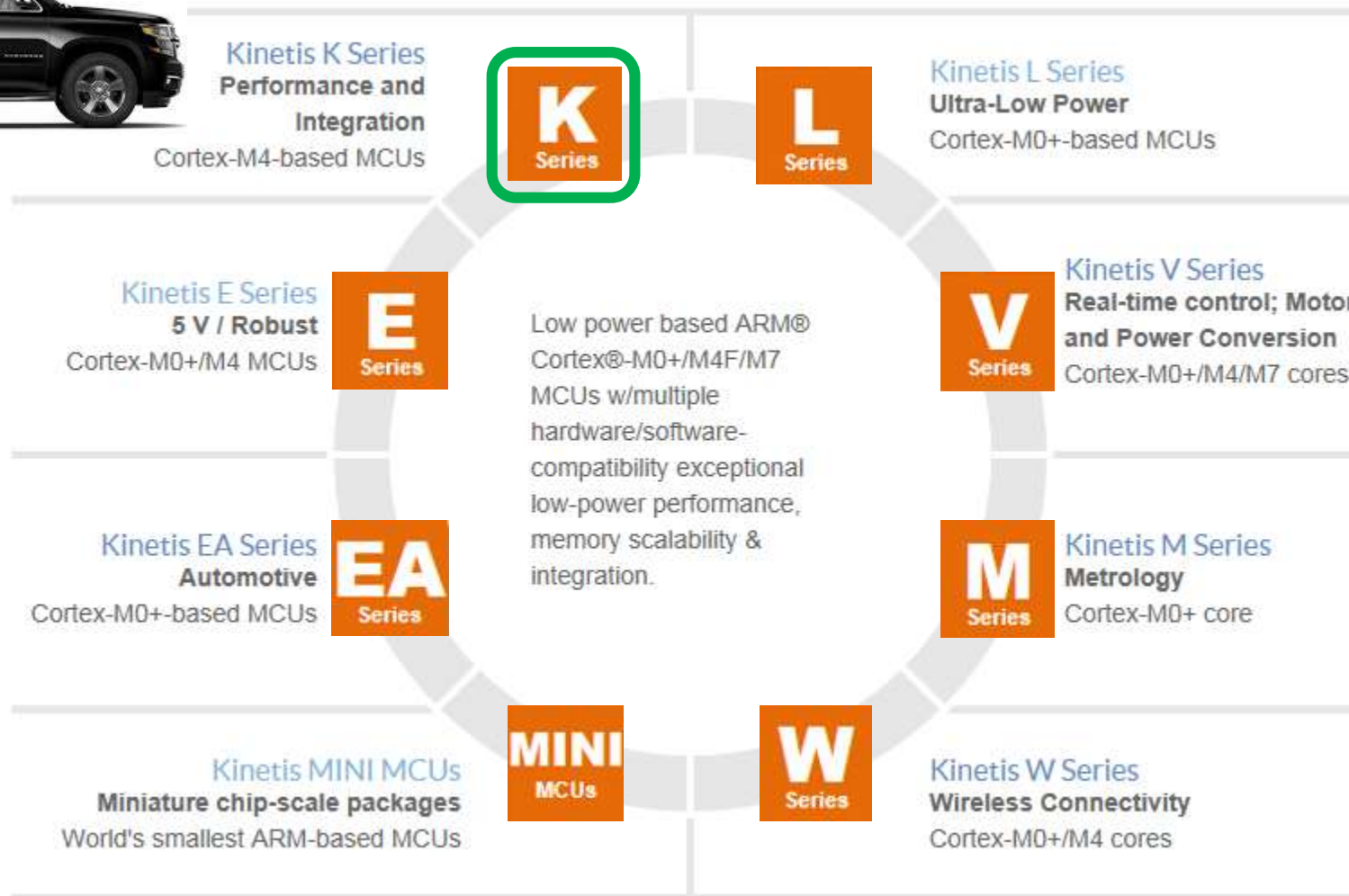


Kinetis MCU产品组合 - 适用于不同应用的产品系列

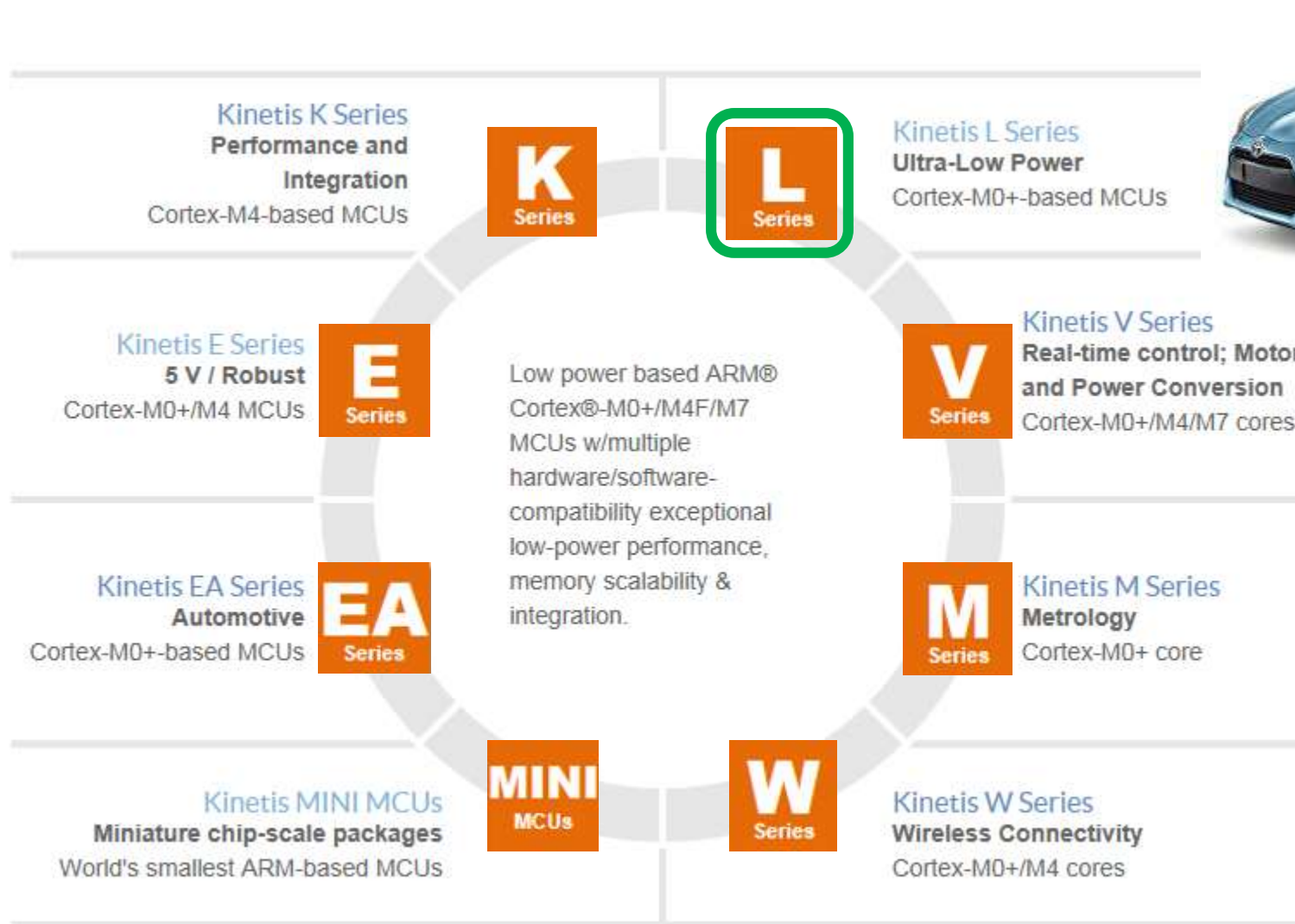
通用产品系列



Kinetis MCU产品组合 - 适用于不同应用的产品系列



Kinetis MCU产品组合 - 适用于不同应用的产品系列

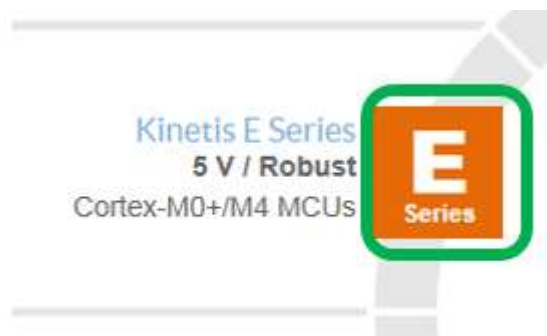


Kinetis MCU产品组合 - 适用于不同应用的产品系列

“坚固”

“超耐用”

“最可靠、最耐久”



Kinetis E系列目标市场和应用

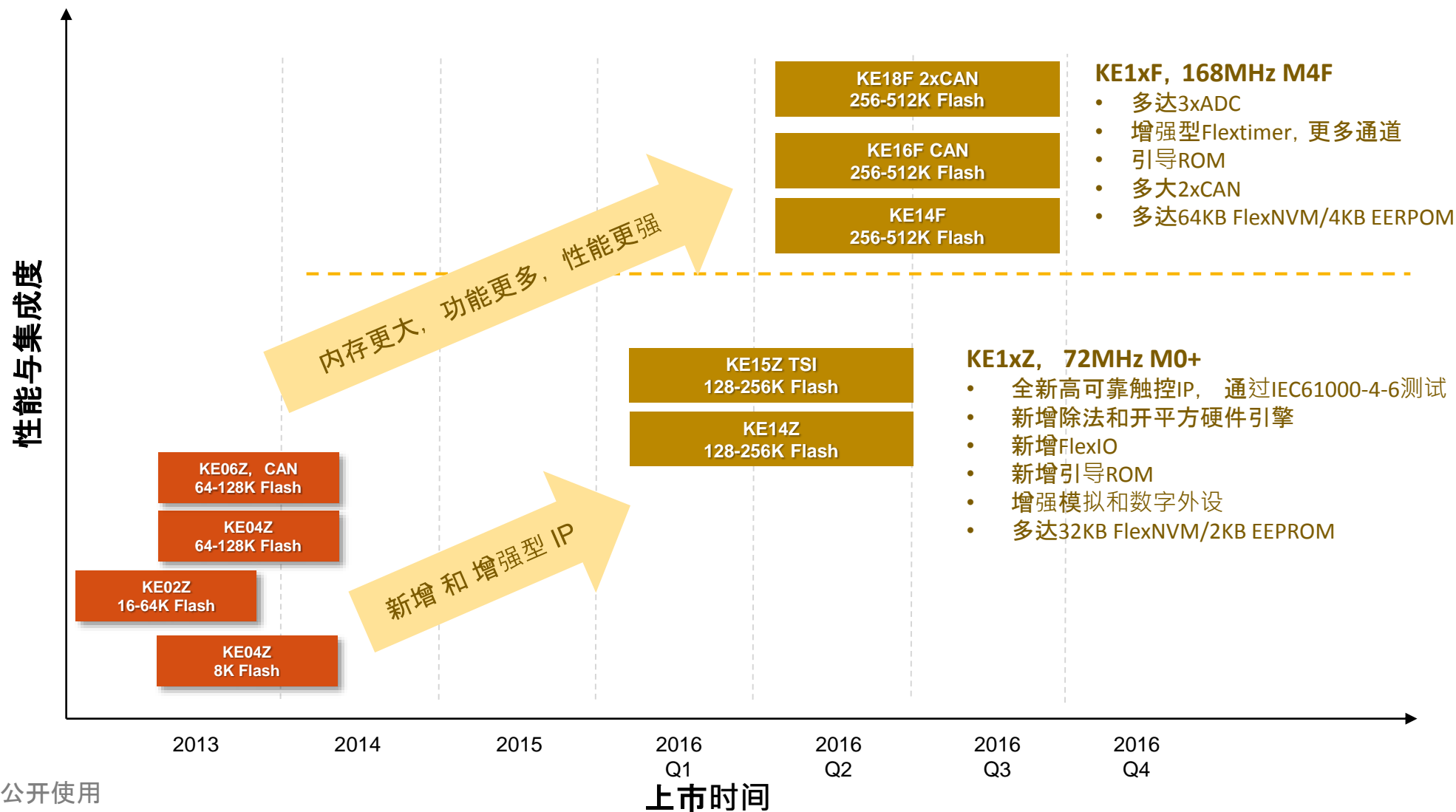


KINETIS E 路线图

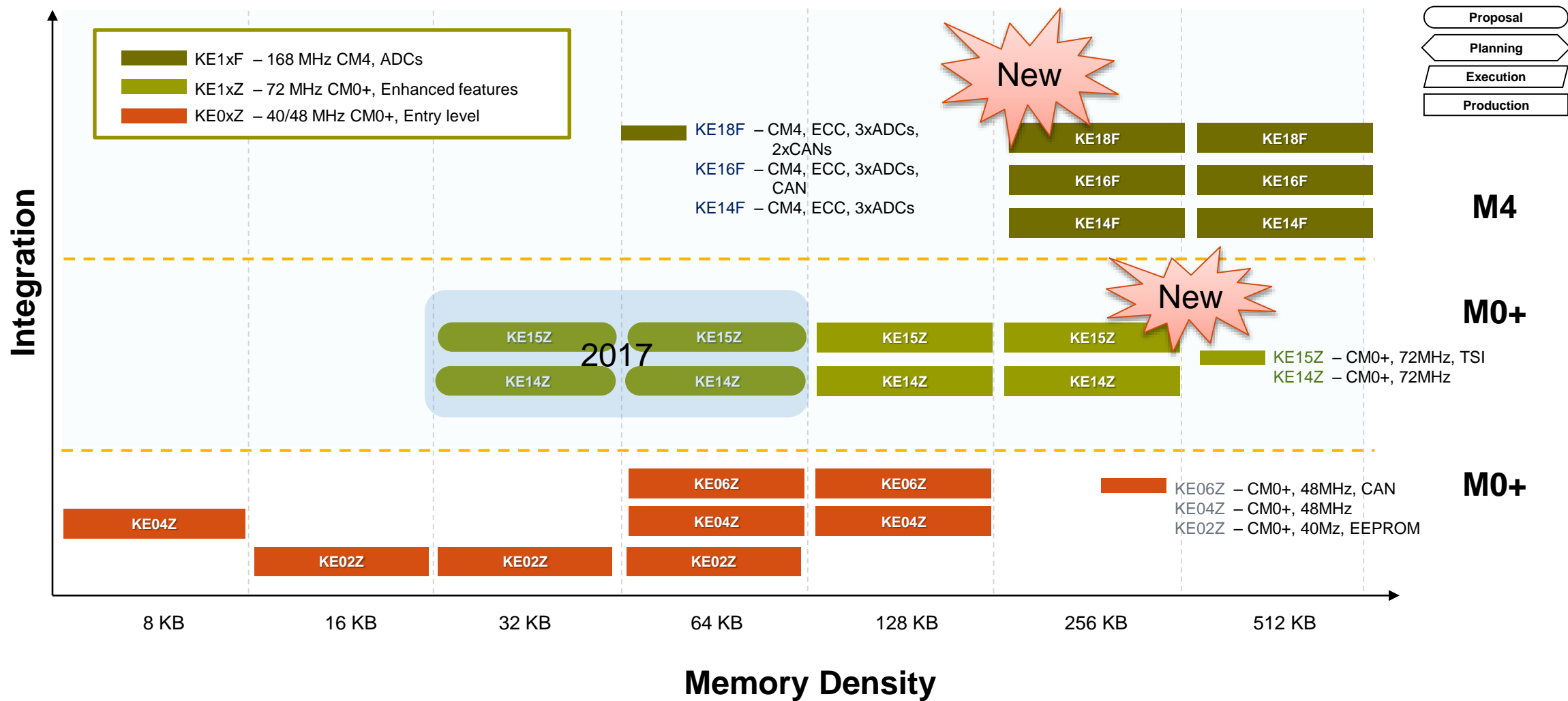


Kinetis E系列产品路线图

具有高可靠性和稳定性的2.7-5.5v MCU



Kinetis E系列产品路线图



KE1xZ框图

主要特性：

内核/系统

- ARM® Cortex® -M0+, 最高72 MHz
- 8 通道eDMA
- TRGMUX
- 除法、开平方硬件引擎 (MMDVSQ)

内存

- 最高256 KB Flash
- 最高32 KB SRAM
- 最高32 KB FlexMemory/2 KB EEPROM
- 引导ROM

通信

- 3 x LPUART/2 x LPSPi/2 x LPI2C/FlexIO

模拟

- 2 x 12b ADC, 1MSPS
- 2 x ACMP
- 1 x 8b DAC

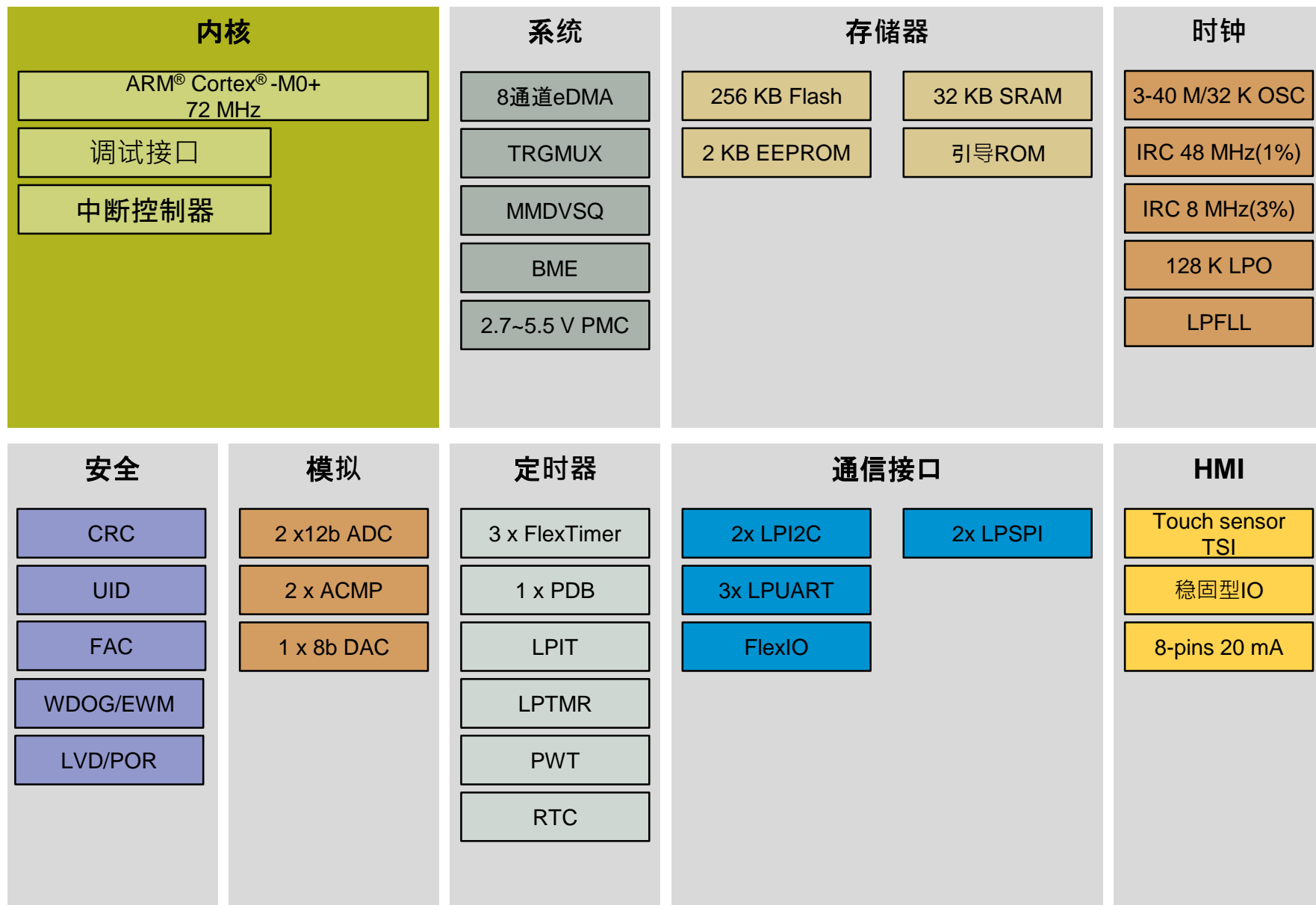
定时器

- 1 x 8通道FTM (PWM)
- 2 x 4通道FTM (PWM/Quad Dec.)
- 1 x PDB
- 1 x 4通道LPIT/1 x LPTMR/1 x PWT
- 1 x RTC

其他

- 多达25个触摸感应通道
- 最多89 GPIO (带数字滤波)
- 2.7-5.5 V, -40至105°C

封装：100LQFP (0.5 mm间距)
64LQFP (0.5 mm间距)
KE系列产品内引脚兼容



KE1xF框图

主要特性：

内核/系统

- ARM® Cortex® -M4F, 最高168 MHz
- 16通道eDMA
- TRGMUX
- MPU

内存

- 最高512 KB闪存·带ECC
- 最高64 KB SRAM, 带ECC
- 最高64 KB FlexMemory/4 KB EEPROM
- 8 KB I/D缓存
- 引导ROM

通信

- 最高2 x FlexCAN
- 3 x LPUART/2 x LPSPI/2 x LPI2C/FlexIO

模拟

- 3 x 12b ADC, 1MSPS
- 3 x ACMP
- 1 x 12b DAC

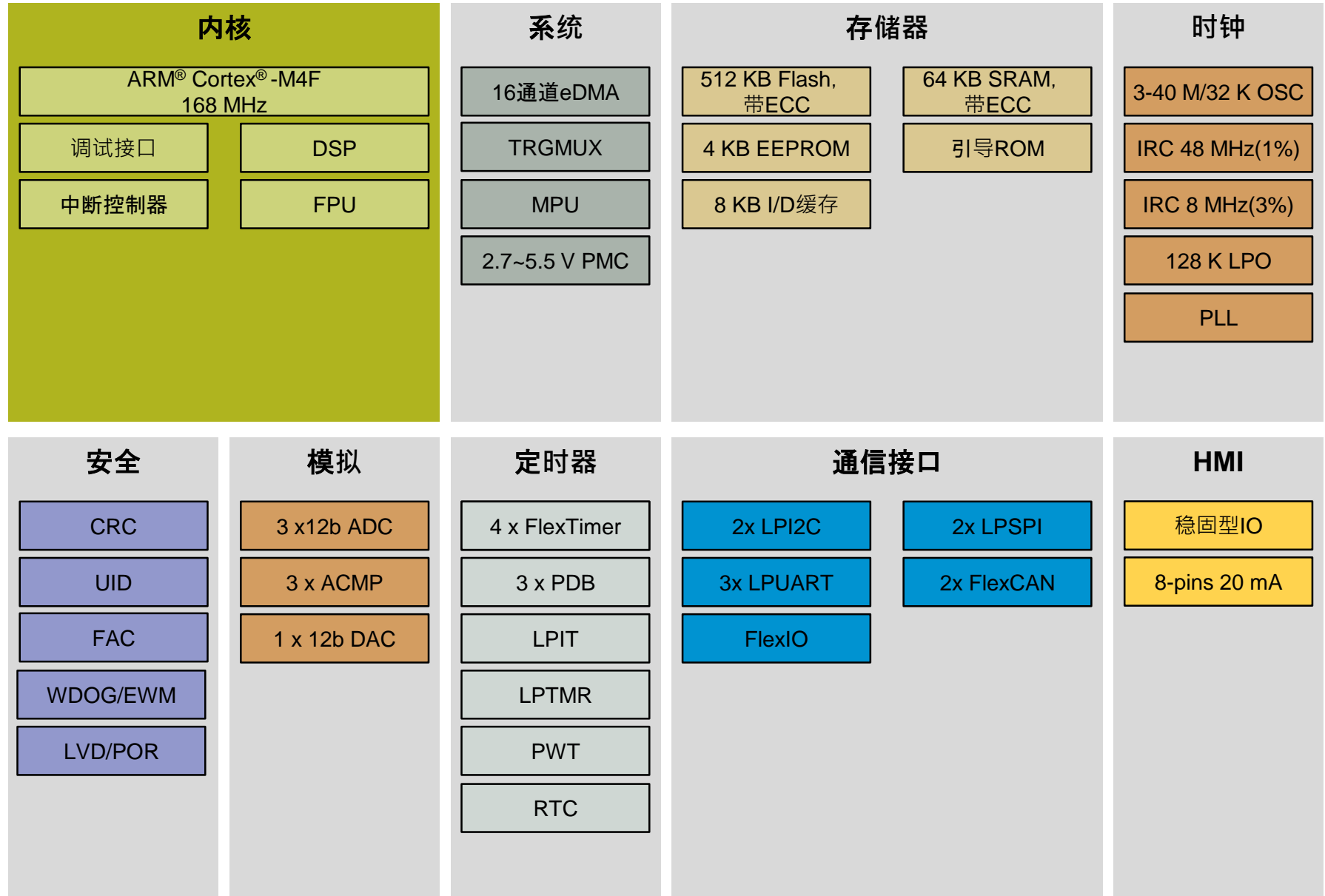
定时器

- 2 x 8通道FTM (PWM)
- 2 x 8通道FTM (PWM/Quad Dec.)
- 3 x PDB
- 1 x 4通道LPIT/1 x LPTMR/1 x PWT
- 1 x RTC

其他

- 最多89 GPIO (带数字滤波)
- 2.7-5.5 V, -40至105°C

封装：100LQFP (0.5 mm间距)
64LQFP (0.5 mm间距)
KE系列产品内引脚兼容



KE1X主要特性

性能

- KE1xZ :

- ARM Cortex M0+, **最高72 MHz**
- 单周期32位乘法
- 单周期快速IO端口
- **MMDVSQ**硬件算术引擎

- KE1xF :

- ARM Cortex M4F, **最高168 MHz**
- 内嵌DSP与FPU
- **8 KB I/D**代码缓存

- 算术运算 (除法和平方根) 的协处理器和硬件支持
 - 支持32/32有符号和无符号除法计算
 - 支持32位无符号的平方根计算
 - 简单的编程模型，包括输入数据和结果寄存器加控制/状态寄存器
 - 在运行数学密集型应用 (如无传感器PMSM FOC算法) 时提供25%以上的性能提升

可靠与安全特性



功能类别	描述
稳定可靠 (Robust)	改进型5V I/O, 带数字滤波功能
安全库	适用于IEC60730 B类的恩智浦专有安全库
RAM, 带ECC检查 ¹	带纠错代码(ECC)和SECDED能力的SRAM
Flash, 带ECC检查 ¹	带纠错代码(ECC)和SECDED能力的Flash
MPU	NXP专有存储器保护单元, 用于保护存储器的访问
FAC	Flash访问控制单元, 用于客户代码的保护

1 : 仅限KE1xF系列

EMC性能

测试条件

- PKE18F512
- IH电磁炉作为测试平台
- 系统级测试基于
 - IEC 61000-4-4(EFT)
 - IEC 61000-4-2(ESD)

测试结果

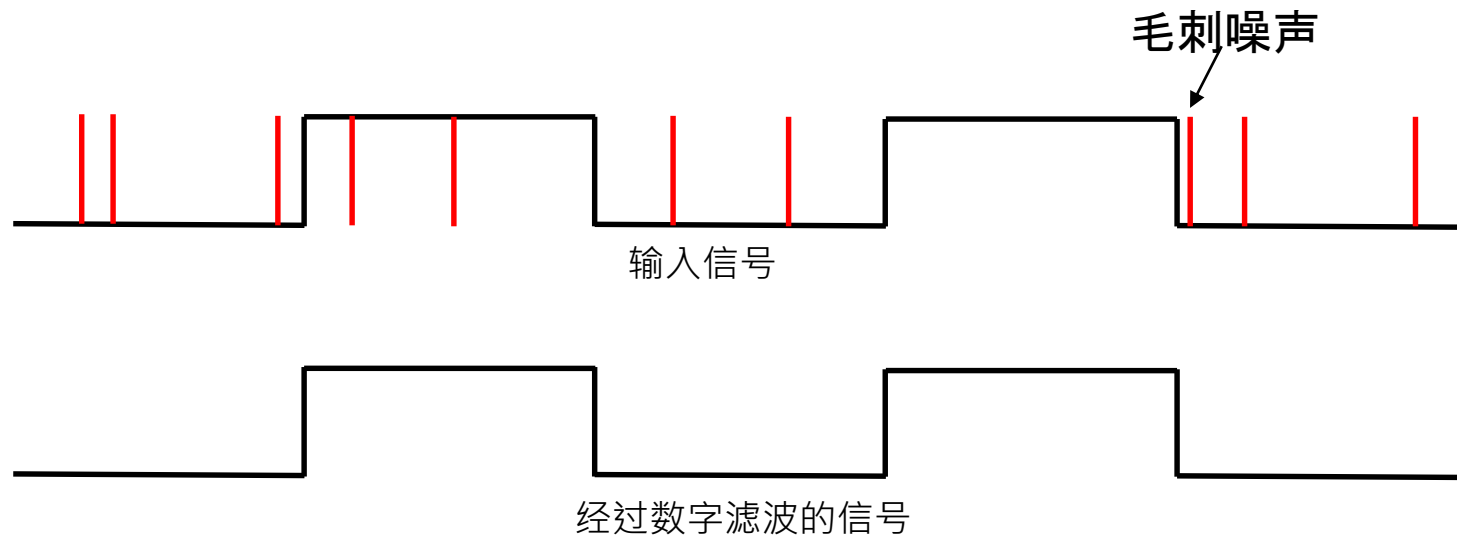
- 系统级
 - IEC 61000-4-4(EFT) : +/- 4.5k V*
 - IEC 61000-4-2(ESD) : 接触放电 (外壳上) +/- 20 kV
 - IEC 61000-4-2(ESD) : 空气放电 (控制面板上) +/- 15 kV

*受测试设备最大输出电压限制



数字毛刺滤波器

- 可配置滤波器宽度：
 - 总线时钟源：1-32 x总线时钟周期
 - LPO时钟源：1-32 LPO时钟周期
- 每个端口上的独立滤波器宽度控制



可靠与安全特性



功能类别	描述
稳定可靠 (Robust)	改进型5V I/O, 带数字滤波功能
安全库	适用于IEC60730 B类的恩智浦专有安全库
RAM, 带ECC检查 ¹	带纠错代码(ECC)和SECDED能力的SRAM
Flash, 带ECC检查 ¹	带纠错代码(ECC)和SECDED能力的Flash
MPU	NXP专有存储器保护单元, 用于保护存储器的访问
FAC	Flash访问控制单元, 用于客户代码的保护

1 : 仅限KE1xF系列

可靠与安全特性 – IEC60730

- IEC60730安全标准
 - 定义测试和诊断方法
 - 确保安全操作硬件和软件
 - 适用于家用电器
- Kinetis E IEC60730 B类兼容性
 - KE0x获得了VDE和UL认证
 - KE1x定于在2016年第三季度获得认证
 - 恩智浦开发了IEC60730安全库



	IEC60730B KINETIS Safety Routines VDE (REV 1.0)  IEC60730B KINETIS Safety Routines VDE. 程序库 ZIP (737.1 kB) IEC60730B-KINETIS-SFTY-ROUT-VDE 4/24/2015	下载
	IEC60730B KINETIS Safety Routines UL (REV 1.0)  IEC60730B KINETIS Safety Routines UL. 程序库 ZIP (734.7 kB) IEC60730B-KINETIS-SFTY-ROUT-UL 4/24/2015	下载

可靠与安全特性

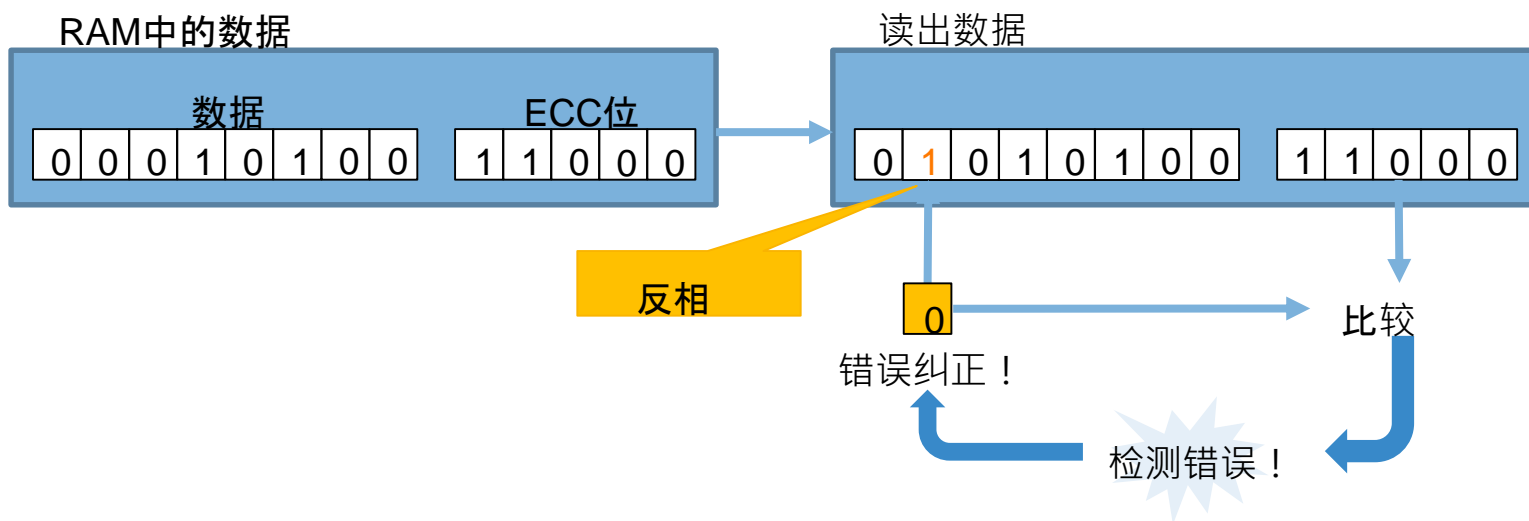


功能类别	描述
稳定可靠 (Robust)	改进型5V I/O, 带数字滤波功能
安全库	适用于IEC60730 B类的恩智浦专有安全库
RAM, 带ECC检查 ¹	带纠错代码(ECC)和SECDED能力的SRAM
Flash, 带ECC检查 ¹	带纠错代码(ECC)和SECDED能力的Flash
MPU	NXP专有存储器保护单元, 用于保护存储器的访问
FAC	Flash访问控制单元, 用于客户代码的保护

1 : 仅限KE1xF系列

ECC(KE1xF)

- RAM ECC :
 - 8bit 数据 带 5bit ECC 位
 - 检测与纠正最多1位错误
 - 检测出最多2位错误
- Flash ECC :
 - 64bit 数据 带 8bit ECC 位
 - 检测与纠正最多1位错误
 - 检测出最多2位错误



可靠与安全特性

功能类别	描述
稳定可靠 (Robust)	改进型5V I/O, 带数字滤波功能
安全库	适用于IEC60730 B类的恩智浦专有安全库
RAM, 带ECC检查 ¹	带纠错代码(ECC)和SECDED能力的SRAM
Flash, 带ECC检查 ¹	带纠错代码(ECC)和SECDED能力的Flash
MPU	NXP专有存储器保护单元, 用于保护存储器的访问
FAC	Flash访问控制单元, 用于客户代码的保护

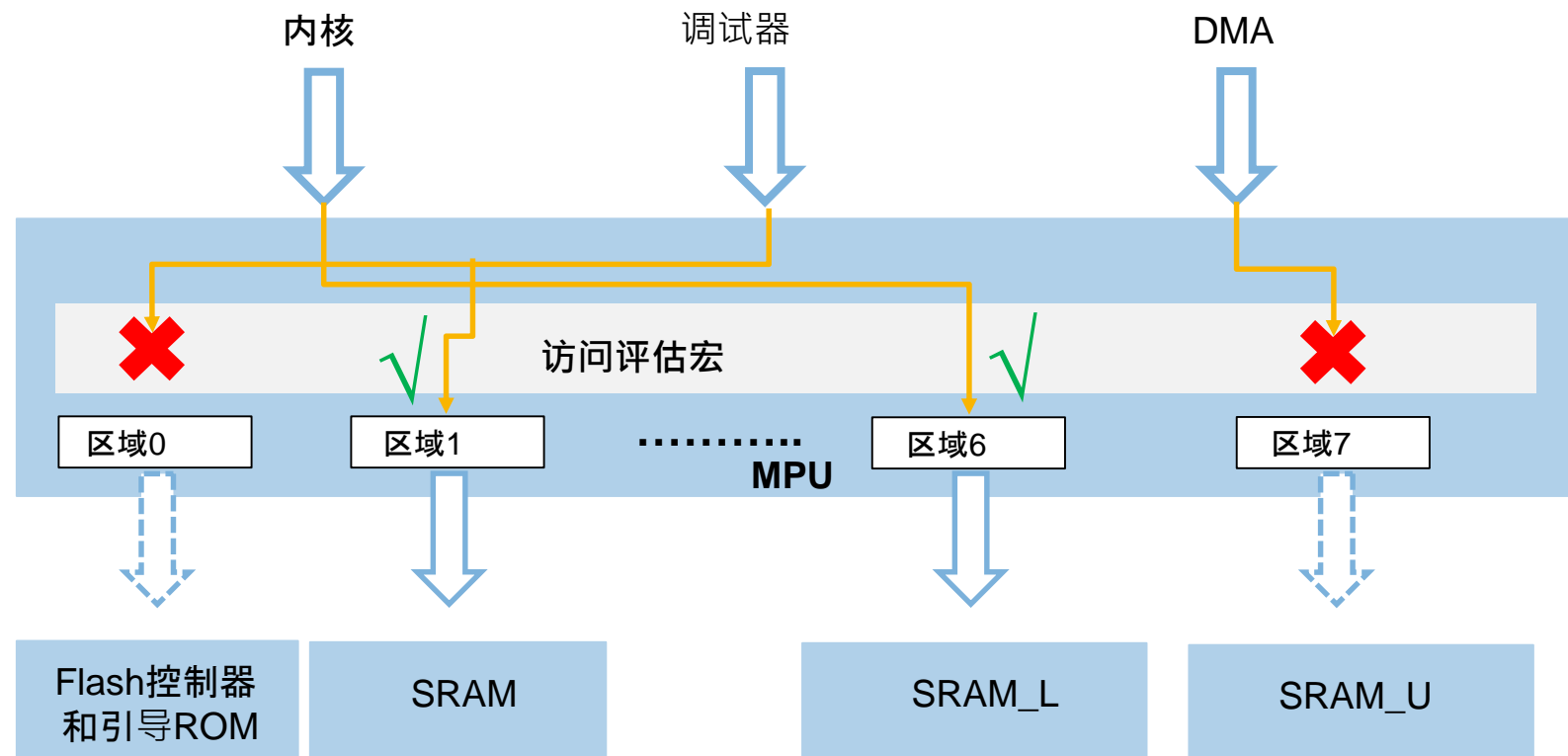


1 : 仅限KE1xF系列

存储器保护单元 (MPU)

- 支持最多8个存储器区域
- 读/写/执行 权限仲裁
- 区域大小可以在32个字节到4 GB之间变化

示例：



Flash访问控制(FAC)

- 可编程的flash存储器分为大小相等的最多64个区段
- 提供逐周期访问评估
- 不同安全状态：
 - 超级用户/特权安全状态 – 执行与修改
 - 中级状态 – 仅执行(Execute Only)
 - Unsecure 状态 – 无访问权限
- 用户可在“一次性编程区域”中实施访问控制逻辑

防止未经授权访问特定的代码段！

0x0_0000

Program Flash

Program Flash Size / 64
Program Flash Size / 64
Program Flash Size / 64
Program Flash Size / 64
⋮
Program Flash Size / 64
Program Flash Size / 64
⋮
Program Flash Size / 64
Program Flash Size / 64
Program Flash Size / 64
Program Flash Size / 64

Last Program Address



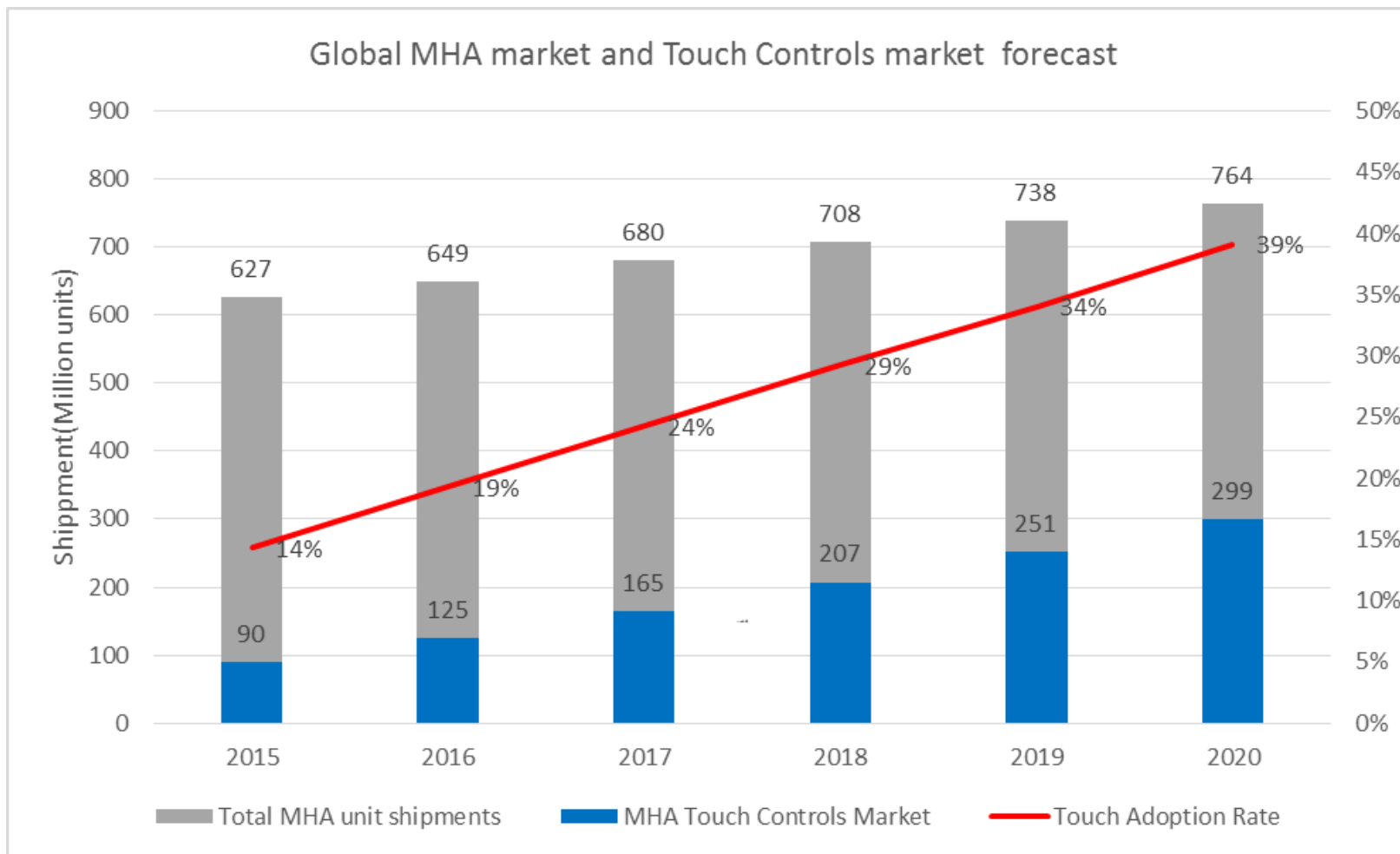
HMI 特性

全新触控IP

功能类别	描述
TSI ¹	最多支持36个触摸按键 通过IEC61000-4-6测试，增强的EMC/防水性能 支持自电容和互电容工作模式
大驱动能力IO	8个高驱动引脚，每个可提供最大20 mA的驱动电流
更多GPIO	更多控制信号输入/输出 更灵活的硬件设计 在100LQFP封装中最多89个GPIO，在64LQFP封装中最多58个GPIO

1：仅限KE15Z 系列

主要家用电器触控份额增长与市场份额增长



数据来源：IHS

触控IP TSI 的特性

- 先进的EMC可靠性
- 支持自电容和互电容传感模式
- 可调触摸感应分辨率和灵敏度
- 低成本，无须外加电阻、电容
- 芯片低功耗模式下可运行

TSI特性

- 先进的EMC可靠性

- 高抗干扰性，帮助终端产品通过行业标准（如：IEC61000-4-2、IEC61000-4-4、IEC61000-4-6）。

- ✓ IEC61000-4-6（由GRGTest认证）
- ✓ IEC61000-4-6（由AUDIX认证）

• -4-6 测试条件:

- ✓ 3V*, 150K-230M, 1KHz 80% AM, 1s, Normal operation
- ✓ 10V, 150K-80M, 1KHz 80% AM, 1s, No mis-trigger

* effective value of output voltage level on load 150 Ω for not modulated signal



Audix Technology (Shanghai) Co., Ltd.

中國上海市漕河港新興技術開發區
桂平路680號34棟34樓 郵編:200233
3F 34Bldg 680Guisung Rd,
Caohejing Hi-Tech Park, Shanghai, China 200233
Tel:+86-21-64955500 Fax:+86-21-64955491
audixaci@audix.com

1. Applicant: Freescale Semiconductor (China) Limited SuZhou Branch

2. Description of Device:

EUT	M/N
KE touch control panel	KE1xF_TSI_EVB

3. Date of Measurement: Sep 30, 2015


4. Test Item:
Radiated Susceptibility: EN 55024 (IEC 61000-4-6:2006)

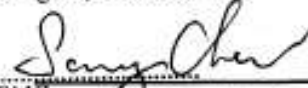
5. Measurement Results: Pass

6. Test Data:
See the additional test data.
All the test set-up set under the requirement of the customer.

7. Test Photos:
See the additional test photos.


(Vincent Gao / Test Engineer)

 For and on behalf of
Audix Technology (Shanghai) Co., Ltd.

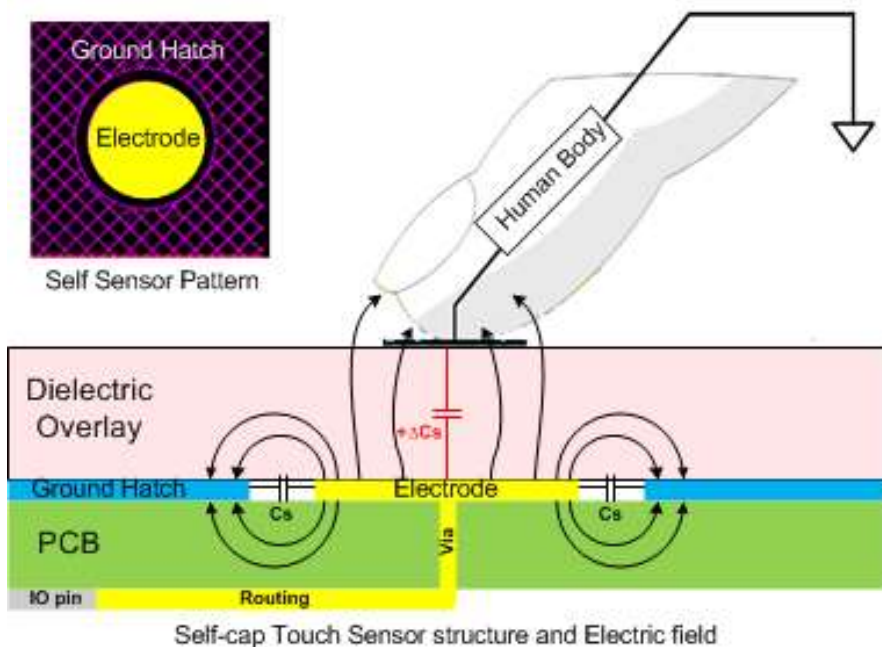

Authorized Signature EMC (Sammy Chen / Reviewer)



TSI特性

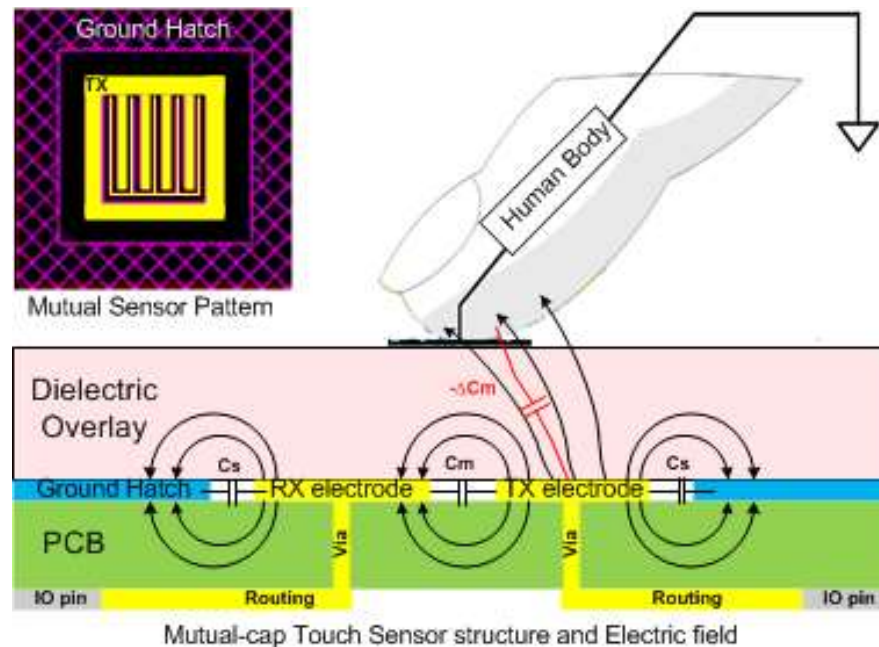
自电容

- 支持多达25通道触摸按键
- 简单、成熟的电极模式设计
- 感应通道之间的串扰最小
- 单点感应：按钮、滑块、转轮。



互电容

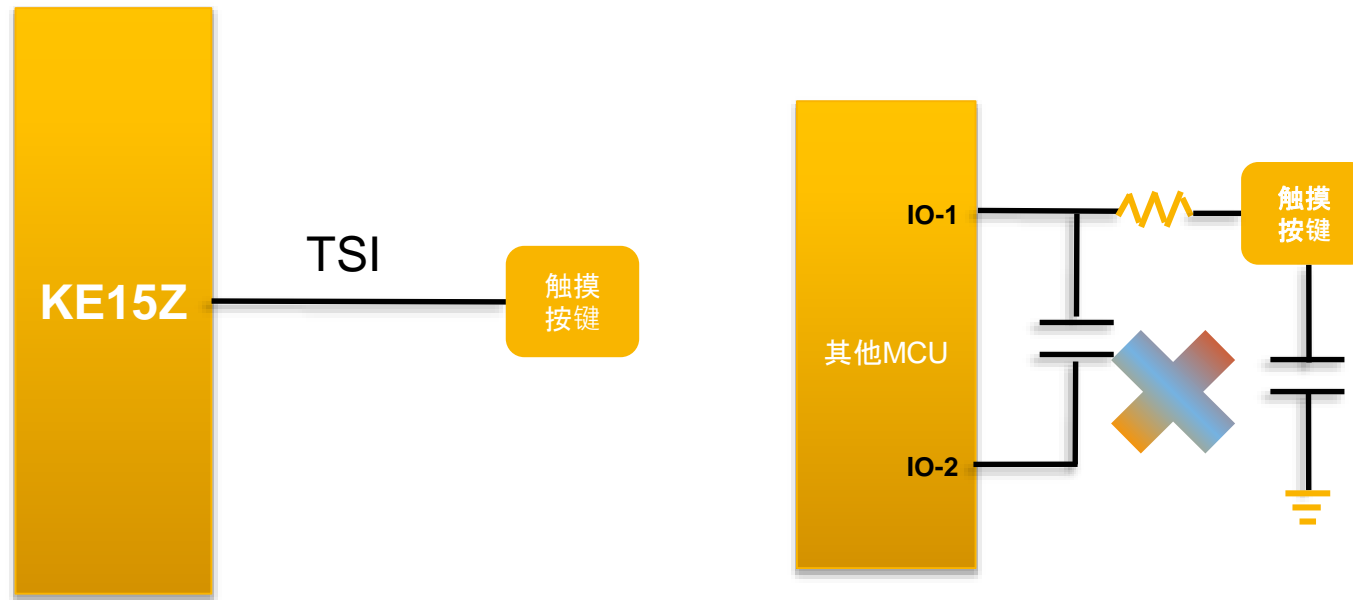
- 支持多达6x6 触摸按键矩阵
- 固有的高灵敏度和防水能力
- 矩阵平面布置图提供的出色引脚利用率。
- 引脚布线更加简单。
- 单点感应和多点感应。



TSI特性

- 每个触摸按键的BOM成本低

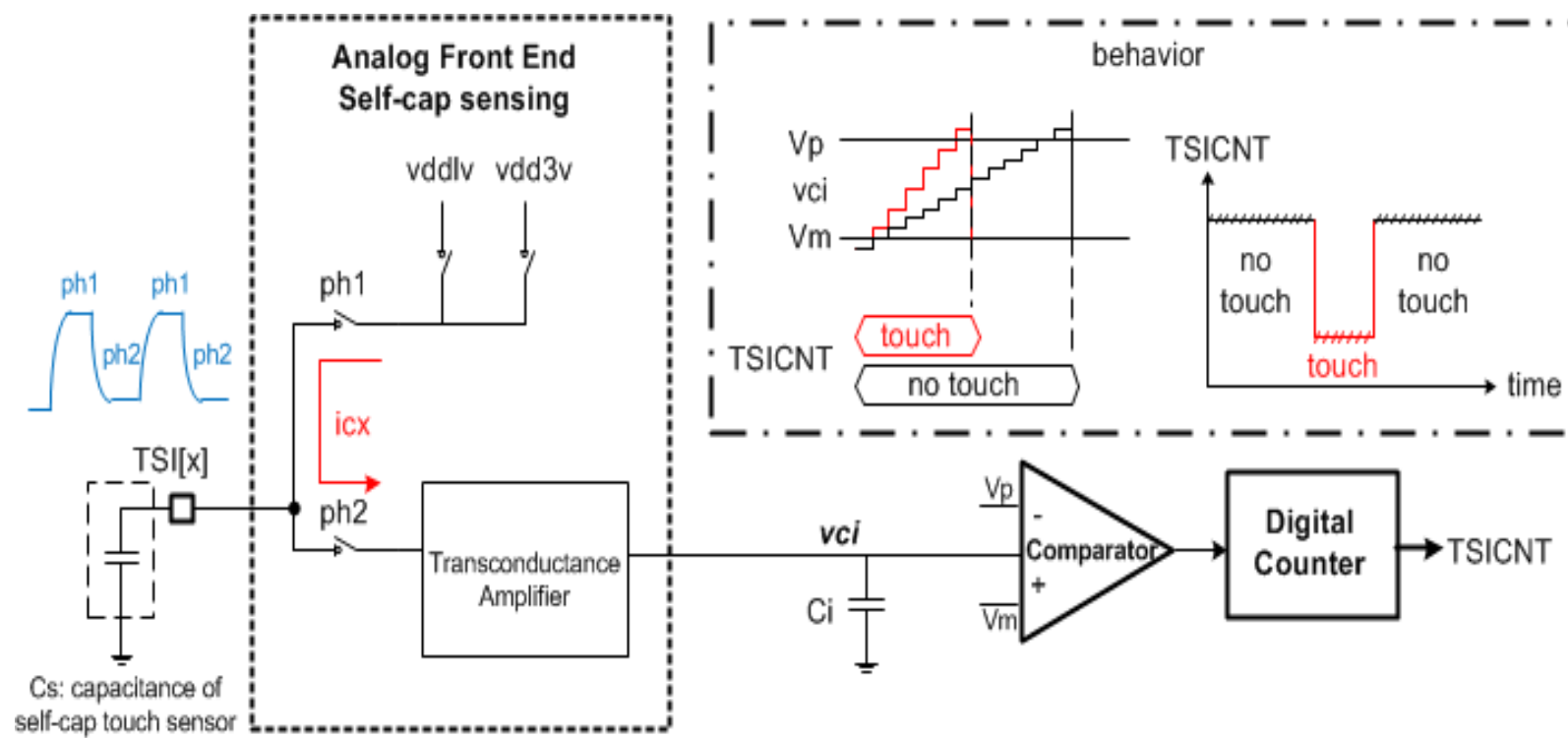
- 对于自电容感应，每个电极搭配一个引脚。对于互电容感应，每个电极搭配两个引脚（1TX、1RX）。
- 无需任何外部组件，如电阻或电容。



TSI特性

- 可调触摸感应分辨率和灵敏度

- TSI IP通过配置TSI寄存器实现灵活可变的触摸灵敏度，解决面板过厚敏感度下降的问题。可以很好支持达10mm厚度面板。



TSI特性

- 低功耗支持

- 对于低功耗应用，具备将MCU从低功耗模式唤醒的能力
- 在低功耗模式中，支持DMA数据传输

其他特性

功能类别	描述
引导ROM	支持UART、SPI、I2C和CAN接口下载
FlexIO	内含4个定时器，可模拟多达2个UART/SPI/I2C/I2S，支持PWM波形的生成。用户也可以自定义非标准串行协议
FlexCAN	兼容CAN2.0 协议与ISO11898-1标准，支持高达16个Message box
FlexNVM	高达64KB FlexNVM既可以用作D-Flash，也可以模拟EEPROM（10Million W/E 周期，写周期~100us，擦除+写1.5ms）
高精度内部时钟(IRC48M)	内含全温度范围1% 精度48MHz时钟，降低BOM成本
看门狗	支持外部检测模式（ External Watchdog Monitor），监控外部电路

资源与支持

KE1x资源与支持

- 软件工具
 - KDS、IAR、KEIL等
 - Kinetis SDK 软件开发套件
 - 与IEC60730兼容的库（由VDE认证的B类安全软件例程）
- 硬件平台
 - FRDM 开发板
 - TWR 塔式系统开发板
 - 其他相关子板
- 参考设计/评估
 - 3合1电机控制（双电机控制和PFC）
 - 高压电机控制子板
 - 触控设计支持按键、滑块和转轮



KE1x硬件开发平台

Freedom平台

FRDM-KE15Z

- 超低成本/低功耗开发平台
- 外形与Arduino平台兼容
- 与Freedom板兼容
- 支持触控按键



塔式系统

TWR-KE18F

- 更加丰富的功能集
- 标准塔式控制器模块
- 与现有塔式系统外设兼容



相关子板

FRDM-TOUCH

- 配合FRDM-KE15Z
- 简单快速评估触控按键、滑条和转轮。包括自电容和互电容模式。

HVP-KE18F

- 配合NXP高压电机通用控制板
- 评估KE1xF的电机控制能力



TSI评估板

RD-KE15Z-TSI

- 针对新TSI硬件和软件设计的评估板
- 更多按键类型和数量





SECURE CONNECTIONS
FOR A SMARTER WORLD

版权声明

恩智浦、恩智浦徽标、恩智浦“智慧生活，安全连结”、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、飞思卡尔、飞思卡尔徽标、AltiVec、C 5、CodeTEST、CodeWarrior、ColdFire、ColdFire+、C Ware、高效解决方案徽标、Kinetis、Layerscape、MagniV、mobileGT、PEG、PowerQUICC、Processor Expert、QorIQ、QorIQ Qonverge、Ready Play、SafeAssure、SafeAssure徽标、StarCore、Symphony、VortiQa、Vybrid、Airfast、BeeKit、BeeStack、CoreNet、Flexis、MXC、Platform in a Package、QUICC Engine、SMARTMOS、Tower、TurboLink和UMEMS是NXP B.V.的商标。所有其他产品或服务名称均为其各自所有者的财产。ARM、AMBA、ARM Powered、Artisan、Cortex、Jazelle、Keil、SecurCore、Thumb、TrustZone和 μ Vision是ARM Limited（或其子公司）在欧盟和/或其他地区的注册商标。ARM7、ARM9、ARM11、big.LITTLE、CoreLink、CoreSight、DesignStart、Mali、mbed、NEON、POP、Sensinode、Socrates、ULINK和Versatile是ARM Limited（或其子公司）在欧盟和/或其他地区的商标。保留所有权利。Oracle和Java是Oracle和/或其关联公司的注册商标。Power Architecture和Power.org文字标记、Power和Power.org徽标及相关标记是Power.org的授权商标和服务标记。© 2015–2016 NXP B.V.

