



电机控制/电源转换 MCU选型手册 –Danson.li



目录

<u>NXP的MCU概述 -----</u>	<u>03</u>
<u>KV及KMS介绍 -----</u>	<u>06</u>
<u>DSC介绍 -----</u>	<u>19</u>
<u>KE介绍 -----</u>	<u>26</u>
<u>8位机介绍 -----</u>	<u>30</u>
<u>RT介绍 -----</u>	<u>34</u>
<u>无线充电介绍 -----</u>	<u>39</u>
<u>电源转换方案介绍 -----</u>	<u>42</u>
<u>开发工具介绍 -----</u>	<u>46</u>
<u>底层驱动库及文档 -----</u>	<u>57</u>

电机控制/电源转换的开发 软硬件缺一不可

如何
选型



开发
资料

电机
算法

硬件评
估板

调试器
烧写器

开发软件
底层驱动

参考
方案

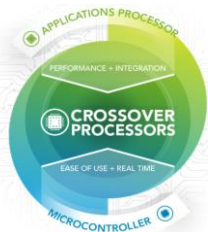
认证及
支持

其他
困难

NXP电机控制/电源转换MCU的多种选择

KV系列, RT系列

全范围, 高主频,
大存储, 浮点运算,
接口丰富



Position: M0+, M4, M7 跨越多种内核
Feature: KV具有75Mhz ~ 240MHz, 浮点运算, 超高性能, 双CAN/以太网。I.MX RT 高达600Mhz主频, 高性价比
Fit For : 多电机, 多种接口

DSC系列

性能强大,
灵活易用,
大批量验证



Position: 高性能电机/电源专用
Feature: 智能化外设, 低功耗, IO口5V兼容, 成熟验证
Fit For : 无传感器FOC, 高动态/ 安静, 高性能及优化

基本电机控制 - Kinetis E

Position: 通用型电机控制
Feature: 纯5V, 稳定性高, GPIO多, 更多flash和引脚封装选择
Fit For : 高性价比

KE系列

5V供电,
可靠稳定

Su16-高压SOC

MCU+LDO+
OPAMP+
predriver

更多内容在 <http://www.nxp.com/motorcontrol>

恩智浦基于Cortex-M的微控制器产品系列总览

(本页仅列出电机电源相关产品)

	M0 / M0+	M3/M4/Other	M7	目标应用
性能 & 集成度	KL82, M0+ HW Security Crypto, USB, FlexIO up to 128K Flash, 96K RAM KL81, M0+ USB, FlexIO up to 128K Flash, 96K RAM	LPC546xx (M4) 220MHz, XIP SRAM, HS USB, TFT-LCD, ENET, CAN-FD 512KB Flash/ 200K RAM LPC540xx (M4) 180MHz, XIP SRAM, HS USB, TFT-LCD, ENET, CAN-FD Flashless, 360K RAM LPC5410x, M4 w/M0+ 100MHz Power Efficiency 512K Flash, 104K RAM LPC5411x, M4 w/M0+ Flex Comm, Voice Triggering, X-less USB, 256K Flash, 192K RAM K81/82, M4 HW Crypto (K82), Tamper, QSPI, USB 256K Flash, 256K RAM K28F, M4 Core Voltage Bypass, QuadSPI, HS USB 2M Flash, 1M RAM & SDRAM Ctrlr K80, M4 QSPI, USB up to 256K Flash, 256K RAM K27F, M4 QuadSPI, HS USB 2M Flash, 1M RAM & SDRAM Ctrlr	i.MX RT1050 600MHz, LCD/CSI/ 2D acceleration 512KB SRAM (TCM), Quad-SPI 8/16bit EMI SDRAM/RAM i.MX RT1020 500MHz, 256KB SRAM (TCM), 16b EMI SDRAM/RAM, Quad-SPI	音频系统 长期在线设备 支付设备 工业自动化 工业计算 数据集中器 家庭及建筑自动化
通用常用型号	LPC1100, M0+/M0 Options CAN or USB, EEPROM up to 256K Flash, 36K RAM KL28, M0+ 72/96MHz, FlexIO, BootROM, more I/O up to 512K Flash, 128K RAM K26, M0+ 48MHz, USB Up to 256K Flash, 32K RAM KL27, M0+ FlexIO, BootROM, x-less USB (KL27) Up to 256K Flash, 32K RAM KL16, M0+ 48MHz Up to 256K Flash, 32K RAM KL17, M0+ FlexIO, BootROM, Up to 256K Flash, 32K RAM	K26, M4 120MHz, X-less USB Up to 2M Flash, 256K RAM K66, M4 ENET, USB FS/HS, Security (K65) 2MB Flash, 256K RAM K24, M4 120MHz, X-less USB Up to 1M Flash, 256K RAM K65, M4 ENET, USB FS/HS, Security up to 2MB Flash, 256K RAM K22, M4 Up to 120MHz, X-less USB Up to 1M Flash, 128K RAM K64, M4 ENET, USB FS, up to 1MB Flash, 256K RAM		可穿戴设备 显示界面 工业/消费/游戏周边 数据集中器 家庭及建筑自动化
实时控制	KV1x, M0+ BLDC, entry-level PMSM, KMS Up to 128K Flash, Up to 16K RAM KE02/4/6, M0+ ADC, CAN (KE06), 5V 128K Flash, 16K RAM, 256K EEPROM KE1xZ, M0+ Touch, 5V 128K / 256K Flash, 16K / 32K RAM	KV3x, M4 ACIM, High Dynamic Range BLDC/PMSM, KMS 512K Flash, 96K RAM KE1xF, M4 5V, ECC, 2xCAN, 3xADC, 256K / 512K Flash, 32K / 64K RAM	KV4x, M4 ACIM, Multiple High Dynamic Range BLDC/PMSM 256K Flash, 32K RAM i.MX RT1050 600MHz, LCD/CSI/2D acceleration 512KB SRAM (TCM), Quad-SPI 8/16bit EMI SDRAM/SRAM, i.MX RT1020 500MHz, 256KB SRAM (TCM), Quad-SPI, 16b EMI SDRAM/SRAM KV5x Multiple motor, 3CAN, Enet, Up to 1MB Flash, Up to 256K RAM	BLDC / PMSM 电机 ACIM 电机 光伏 光热设备 工业控制设备 KMS = Kinetis Motor Suite

产品介绍 KV系列， KMS电机开发套件

专为电机控制&数字能源转换设计的KV系列MCU



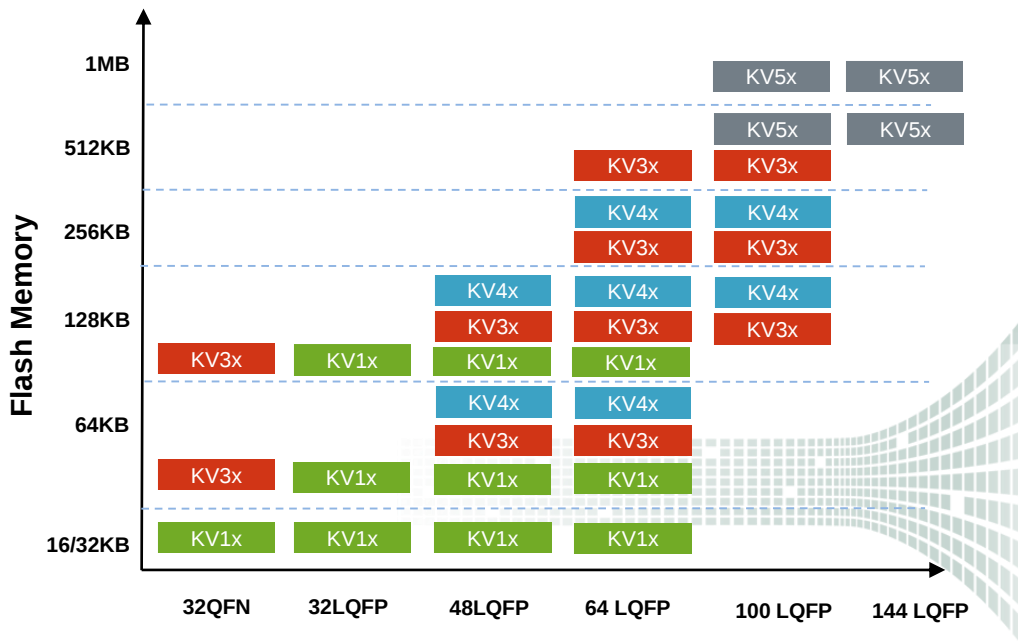
- NXP公司多年的电机和电源控制经验，结合ARM Cortex-M0+, M4和M7核为广大用户带来安全可靠的高效的电机控制和能源转换产品及方案。
- 优化的MCU性能和高速/高分辨率模拟与定时器外设，有助进行高效的下一代BLDC, PMSM及ACIM设计，其中高分辨率的eFlexPWM 尤其适合数字电源转换的设计。
- 芯片性能与资源可选择范围广泛，从入门级75MHz CM0+到先进的240MHz CM7，使得硬件&软件的复用性极佳，也使得终端产品的灵活度最大化。
- 开发环境包括有Tower(塔式系统)和FRDM开发学习板，嵌入式软件库，和电机开发套件KMS(Kinetis motor suite)，有效缩短了电机控制的学习时间，帮助终端产品快速上市。

KV系列：性能与资源的可扩展性

电机控制与电源转换应用的关键外设									
子系列	内核	存储器	电机控制定时器		ADC	DAC	ACMP	通讯接口	封装
			FlexTimer	eFlexPWM					
KV5x	240MHz CM7 DSP + FPU	512kB- 1MB Flash	2 x 8ch 1x 2ch FlexTimer	2 x 12ch eFlexPWM + Nano- Edge	4 x 12bit 5Msps, 1 x 16bit	1x 12-bit	4x ACMP with 6-bit DAC	Ethernet, 3 x CAN	144 pin 100 pin
KV4x	168MHz CM4 DSP + FPU	64-256kB Flash	2 x 8ch 1x 2ch FlexTimer	12ch eFlexPWM + Nano- Edge	2x 12bit 4.1Msps	2x 12-bit	4x ACMP with 6-bit DAC	2 x CAN	100 pin 64 pin 48 pin
KV3x	100/120M CM4 DSP + FPU	64-512kB Flash	2x 8ch 2x 2ch FlexTimer	-	2x 16-bit 1.2Msps	2x 12-bit	2x ACMP with 6-bit DAC	-	100 / 64 / 48/ 32 pin
KV1x	75MHz CM0+ H/W DIV & SQRT	16-128kB Flash	2x 6ch 2x 2ch FlexTimer	-	2x 16-bit 1.2Msps	1x 12-bit	2x ACMP with 6-bit DAC	1 x CAN	64/ 48/ 32 pin

KMS搭载KV3销售中

KV系列封装路线图



KV培训: www.nxp.com/kinetisvtraining

电机开发套件KMS参考设计: www.nxp.com/kinetisdesigns

KV10: 2ch独立ADC, 硬件除法器

KV11: 大flash, 小引脚, 带CAN

有内置KMS的版本 **#10**
*KMS需要额外收费

- 75MHz Cortex-M0+
内置 硬件除法器 and 开根方功能
- 4ch DMA

存储器

- 16/32/64/128KB Flash
- 8/16KB SRAM
- 可选FAC

通讯接口

- 多种接口+ 1 FlexCAN*

模拟外设

- 2 x 8ch 16位 ADC
•1.2Mps in 12位模式(835ns)
- 1 x12-bit DAC
- 2 x ACMP with 6位 DAC

定时器

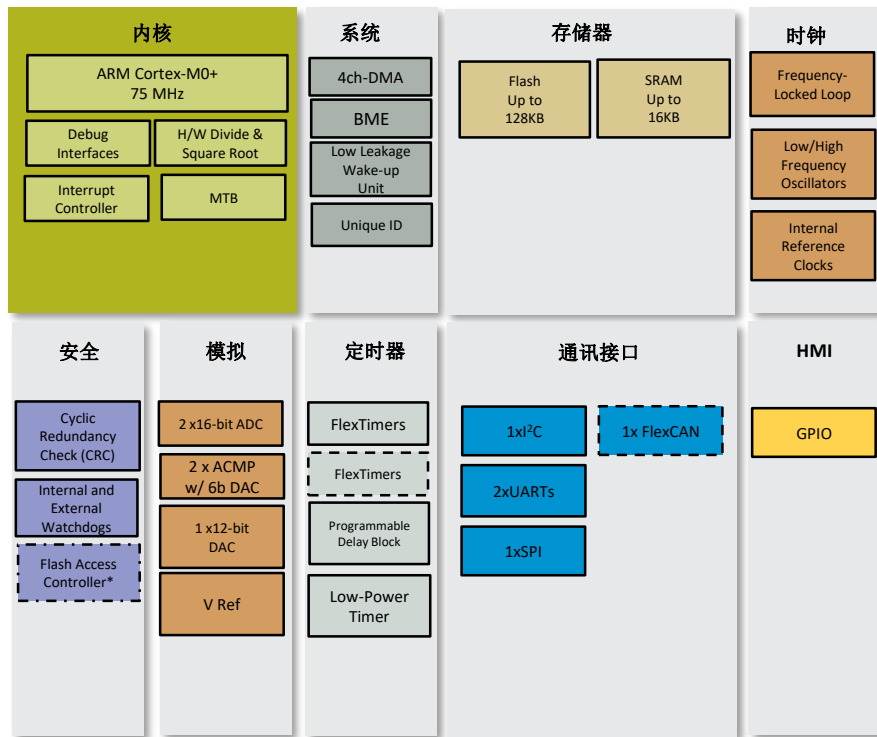
- Up to 2x6ch FlexTimer (PWM) *
- Up to 4x2ch FlexTimer (PWM/Quad Dec.)
- Low Power Timer

其它

- 32-bit CRC
- Up to 54 GPIO
- 1.71V-3.6V; -40 to 105度

封装

- 32QFN, *32LQFP, 48LQFP, 64LQFP
- 价格\$0.90@10K起



*Optional

目标应用

- 工业电机, BLDC 以及低动态PMSM
- 风机, 水泵, 压缩机

www.nxp.com/kms

KV1x: 家族产品概览 (后缀P表示出厂内置KMS)

产品型号	主频	封装	Flash	SRAM	FlexTimers	DAC	CAN	KMS Enabled
MKV11Z128VLH7 MKV11Z128VLH7P	75MHz	64LQFP	128KB	16KB	2x6ch; 4x2ch	1	1	No Yes
MKV11Z128VLF7 MKV11Z128VLF7P	75MHz	48LQFP	128KB	16KB	2x6ch; 4x2ch	1	1	No Yes
MKV11Z128VFM7 MKV11Z128VFM7P	75MHz	32QFN	128KB	16KB	2x6ch; 4x2ch	1	1	No Yes
MKV11Z128VLC7	75MHz	*32LQFP	128KB	16KB	2x6ch; 4x2ch	1	1	No
MKV11Z64VLH7	75MHz	64LQFP	64KB	16KB	2x6ch; 4x2ch	1	1	No
MKV11Z64VLF7	75MHz	48LQFP	64KB	16KB	2x6ch; 4x2ch	1	1	No
MKV11Z64VFM7	75MHz	32QFN	64KB	16KB	2x6ch; 4x2ch	1	1	No
MKV11Z64VLC7	75MHz	*32LQFP	64KB	16KB	2x6ch; 4x2ch	1	1	No
MKV10Z128VLH7	75MHz	64LQFP	128KB	16KB	2x6ch; 4x2ch	1	-	No
MKV10Z128VLF7	75MHz	48LQFP	128KB	16KB	2x6ch; 4x2ch	1	-	No
MKV10Z128VFM7	75MHz	32QFN	128KB	16KB	2x6ch; 4x2ch	1	-	No
MKV10Z128VLC7	75MHz	*32LQFP	128KB	16KB	2x6ch; 4x2ch	1	-	No
MKV10Z64VLH7 MKV10Z64VLH7P	75MHz	64LQFP	64KB	16KB	2x6ch; 4x2ch	1	-	No Yes
MKV10Z64VLF7 MKV10Z64VLF7P	75MHz	48LQFP	64KB	16KB	2x6ch; 4x2ch	1	-	No Yes
MKV10Z64VFM7 MKV10Z64VFM7P	75MHz	32QFN	64KB	16KB	2x6ch; 4x2ch	1	-	No Yes
MKV10Z64VLC7	75MHz	*32LQFP	64KB	16KB	2x6ch; 4x2ch	1	-	No
MKV10Z32VLF7	75MHz	48LQFP	32KB	8KB	1x6ch; 2x2ch	1	-	No
MKV10Z32VFM7	75MHz	32QFN	32KB	8KB	1x6ch; 2x2ch	1	-	No
MKV10Z32VLC7	75MHz	32LQFP	32KB	8KB	1x6ch; 2x2ch	1	-	No

内核/系统

- 100/120MHz Cortex-M4, 带FPU
- 4ch或16ch DMA

存储器

- Up to 512KB Flash/96KB SRAM
- **FlexBus** (512KB version only)
- **Bootloader**

通讯接口

- Multiple serial ports

模拟外设

- 2 x16-bit ADC:
 1.2Mps in 12-bit mode
- Up to 2 x12-bit DAC
- 2 x ACMP with 6-bit DAC

定时器

- Up to 2x8ch FTM (PWM)
- 2x2ch FTM (PWM/Quad Dec.)
- Programmable Delay Block
- Low Power Timer

其它

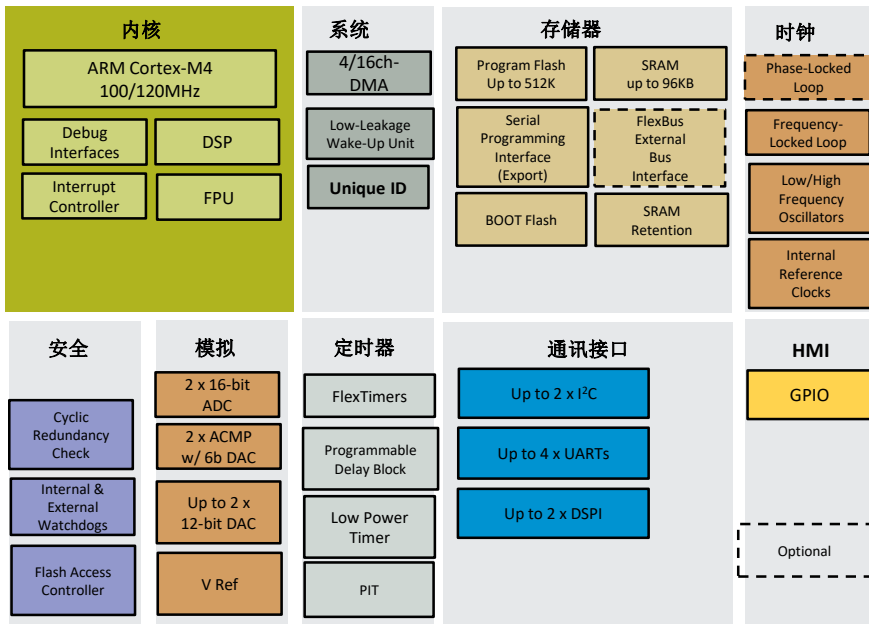
- Up to 70 I/Os
- 6 high-drive I/Os (20mA) – SPI/I2C
- 1.71V-3.6V; -40 to 105度

封装

- 32QFN, *48LQFP, 64/100LQFP
- *Alternative, non committed package

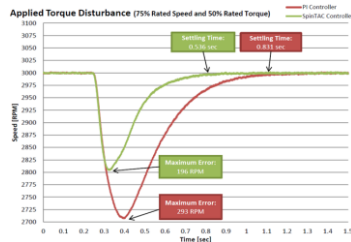
From \$1.19 to \$2.76 @ 10k units

KV3x:性价比最高的CM4



目标应用

- 工业电机,
- ACIM, BLDC 以及高动态PMSM
- 洗衣机, 干衣机,
- 洗碗机, 油烟机



KV3x: 产品列表

子系列	产品型号	主频	封装	Flash	SRAM	Flex. Bus	DMA	PLL / FLL	FTMs	DAC	GPIO	带数字滤波器的 I/O	10K# SRP 以官网为准
标准产品 KV31	MKV31F512VLL12	120MHz	100LQFP	512K	96KB	Yes	16-ch	PLL	2x8ch; 2x2ch	2	70	16	\$2.76
	MKV31F512VLH12	120MHz	64LQFP	512K	96KB	Yes	16-ch	PLL	2x8ch; 2x2ch	2	46	16	\$2.63
	MKV31F256VLL12	120MHz	100LQFP	256K	48KB	No	16-ch	PLL	1x8ch; 2x2ch	1	70	8	\$2.19
	MKV31F256VLH12	120MHz	64LQFP	256K	48KB	No	16-ch	PLL	1x8ch; 2x2ch	1	46	8	\$2.06
	MKV31F128VLL10	100MHz	100LQFP	128K	24KB	No	4-ch	FLL	1x8ch; 2x2ch	1	70	8	\$1.83
	MKV31F128VLH10	100MHz	64LQFP	128K	24KB	No	4-ch	FLL	1x8ch; 2x2ch	1	46	8	\$1.71
标准产品 KV30	MKV30F128VLH10	100MHz	64LQFP	128K	16KB	No	4-ch	FLL	1x8ch; 2x2ch	1	46	8	\$1.66
	MKV30F128VLF10	100MHz	48LQFP	128K	16KB	No	4-ch	FLL	1x8ch; 2x2ch	1	35	8	\$1.53
	MKV30F128VFM10	100MHz	32QFN	128K	16KB	No	4-ch	FLL	1x8ch; 2x2ch	1	26	8	\$1.40
	MKV30F64VLH10	100MHz	64LQFP	64K	16KB	No	4-ch	FLL	1x8ch; 2x2ch	1	46	8	\$1.46
	MKV30F64VLF10	100MHz	48LQFP	64K	16KB	No	4-ch	FLL	1x8ch; 2x2ch	1	35	8	\$1.33
	MKV30F64VFM10	100MHz	32QFN	64K	16KB	No	4-ch	FLL	1x8ch; 2x2ch	1	26	8	\$1.19

内置KMS 产品	MKV31F512VLL12P	120MHz	100LQFP	504K	96KB	Yes	16-ch	PLL	2x8ch; 2x2ch	2	70	16	\$3.31
	MKV31F256VLH12P	120MHz	64LQFP	248K	48KB	No	16-ch	PLL	1x8ch; 2x2ch	1	46	8	\$2.47
	MKV31F128VLH10P	100MHz	64LQFP	120K	24KB	No	4-ch	FLL	1x8ch; 2x2ch	1	46	8	\$2.05
	MKV30F128VLF10P	100MHz	48LQFP	120K	16KB	No	4-ch	FLL	1x8ch; 2x2ch	1	35	8	\$1.84
	MKV30F64VLH10P	100MHz	64LQFP	56KB	16KB	No	4-ch	FLL	1x8ch; 2x2ch	1	46	8	1.75
	MKV30F64VLF10P	100MHz	48LQFP	56KB	16KB	No	4-ch	FLL	1x8ch; 2x2ch	1	35	8	1.60

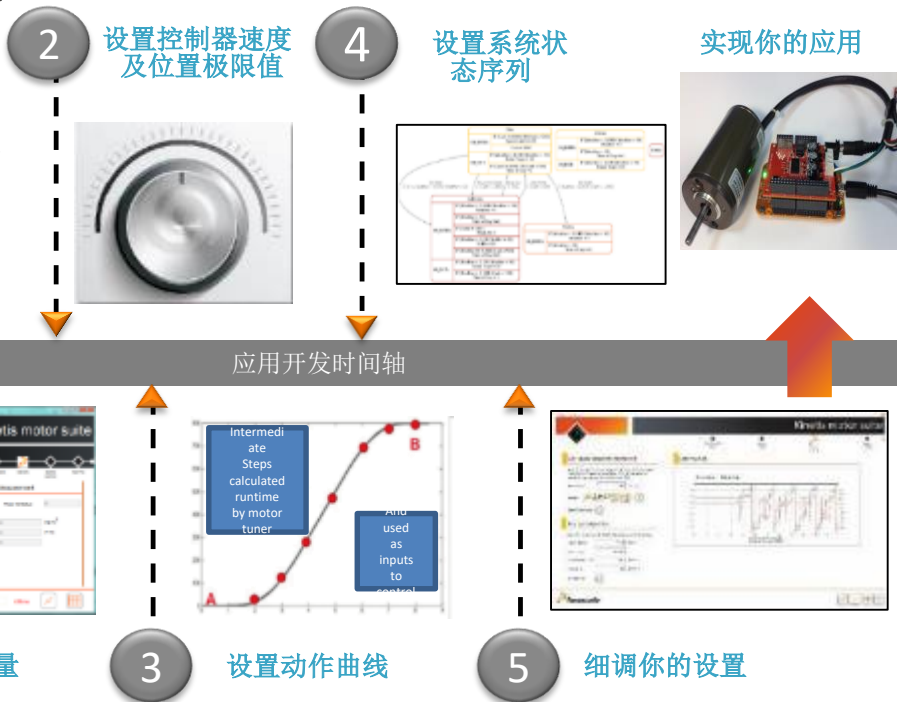
用KMS设计新的应用系统，-- 仅需五步！

1. 简单化

- 片上的专家系统解决了电机控制所需的深层知识，使得有限经验的工程师可以上手开发。
- 状态机图形化定义操作状态及状态迁移条件。
- 配置和控制都通过图形化用户界面。
- 单参数调校，替代PID繁重的调校工作

2. 性能

- 系统动态补偿 以适应外部负载和速度变化。
- 延长机器寿命，改善能效比和性能。
- 补偿电机批量生产中的个体差别。



KV4x: 最佳组合 (DSC外设 + ARM内核)

内核/系统

- 168MHz Cortex-M4, FPU

存储器

- 64/128/256KB Flash
@ 128位宽度 128 Byte cache
- 16/24/32KB SRAM
- BootFlash

通讯接口

- Multiple serial ports
- Up to 2 x CAN

模拟外设

- 2 x 8ch 12-bit ADC
 - 采样速度 4.1MS/s
 - PGA x1, x2, x4

- 12-bit DAC

- 4 x ACMP with 6-bit DAC

定时器

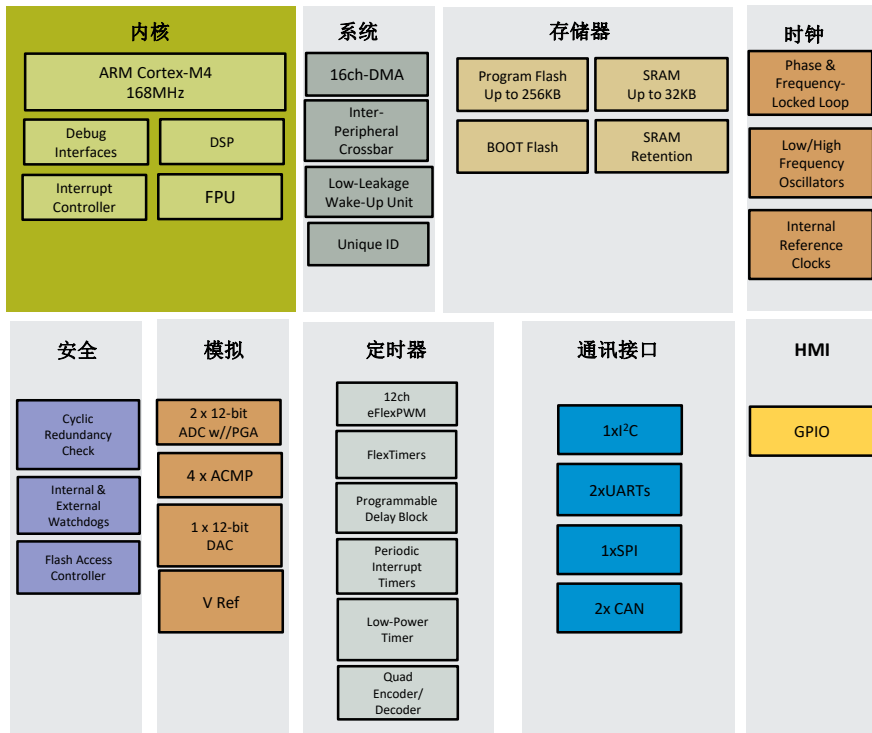
- Up to 12ch eFlexPWM
 - Up to 312ps PWM and PFM Resolution
- 2x8ch + 1x2ch FlexTimer (PWM)
- Quadrature Encoder
- 2 x Programmable Delay Blocks

其它

- 32-bit CRC
- Inter-Peripheral Crossbar with AOI
- Up to 56 I/Os
- 1.71V-3.6V; -40 to 105度

封装

- 48LQFP, 64 LQFP & 100LQFP
- 48pin封装根据客户需求



目标应用

- 工业电机, ACIM, BLDC 以及PMSM
- 多电机控制, 工业自动化
- SMPS, UPS光伏系统

KV4x: 产品列表

产品型号	主频 (MHz)	引脚数	Flash / SRAM (KB)	ADC		PWM eFlexPWM		PWM Nano- Edge	PWM FlexTimers			DAC	FlexCAN	
				ADCA	ADCB	PWMA PWMB	PWMX		FTM0	FTM3	FTM1		CAN0	CAN1
MKV46F256VLL16	168	100	256 / 32	18ch	20ch	1x8ch	1x4ch	312ps	1x8ch	1x8ch	1x2ch	1	1	1
MKV46F256VLH16	168	64	256 / 32	13ch	16ch	1x8ch	-	312ps	1x8ch	1x8ch	1x2ch	1	1	1
MKV46F128VLL16	168	100	128 / 24	18ch	20ch	1x8ch	1x4ch	312ps	1x8ch	1x8ch	1x2ch	1	1	1
MKV46F128VLH16	168	64	128 / 24	13ch	16ch	1x8ch	-	312ps	1x8ch	1x8ch	1x2ch	1	1	1
MKV44F256VLL16	168	100	256 / 32	18ch	20ch	1x8ch	1x4ch	312ps	-	-	-	1	1	1
MKV44F256VLH16	168	64	256 / 32	13ch	16ch	1x8ch	-	312ps	-	-	-	1	1	1
MKV44F128VLL16	168	100	128 / 24	18ch	20ch	1x8ch	1x4ch	312ps	-	-	-	1	1	1
MKV44F128VLH16	168	64	128 / 24	13ch	16ch	1x8ch	-	312ps	-	-	-	1	1	1
MKV44F128VLF16*	168	48	128 / 24	11ch	10ch	1x8ch	-	312ps	-	-	-	1	1	-
MKV44F64VLH16	168	64	64 / 16	13ch	16ch	1x8ch	-	312ps	-	-	-	1	1	1
MKV44F64VLF16*	168	48	64 / 16	11ch	10ch	1x8ch	-	312ps	-	-	-	1	1	-
MKV42F256VLL16	168	100	256 / 32	18ch	20ch	-	-	-	1x8ch	1x8ch	1x2ch	-	1	1
MKV42F256VLH16	168	64	256 / 32	13ch	16ch	-	-	-	1x8ch	1x8ch	1x2ch	-	1	1
MKV42F128VLL16	168	100	128 / 24	18ch	20ch	-	-	-	1x8ch	1x8ch	1x2ch	-	1	1
MKV42F128VLH16	168	64	128 / 24	13ch	16ch	-	-	-	1x8ch	1x8ch	1x2ch	-	1	1
MKV42F128VLF16*	168	48	128 / 24	11ch	10ch	-	-	-	1x8ch	1x8ch	1x2ch	-	1	-
MKV42F64VLH16	168	64	64 / 16	13ch	16ch	-	-	-	1x8ch	1x8ch	1x2ch	-	1	1
MKV42F64VLF16*	168	48	64 / 16	11ch	10ch	-	-	-	1x8ch	1x8ch	1x2ch	-	1	-

* Package Your Way

KV5 : 超强电机控制性能MCU

内核/系统

- 240MHz CM7, with FPU and 32ch DMA
- 16KB 指令Cache / 8KB 数据Cache

存储器

- 512KB/1MB Flash,
256位宽度w/128 Bytes cache
- 128/256KB SRAM
- FlexBus**
- Boot Flash**

通讯接口

- 10 / 100 MB Ethernet MAC (可选)**
- 3 x FlexCAN**

模拟外设

- 4 x 8ch 12-bit ADC, 5Msps Sample Time**
- 1 x 16-bit SAR ADC
- 1 x12-bit DAC
- 4 x ACMP w/ 6b DAC

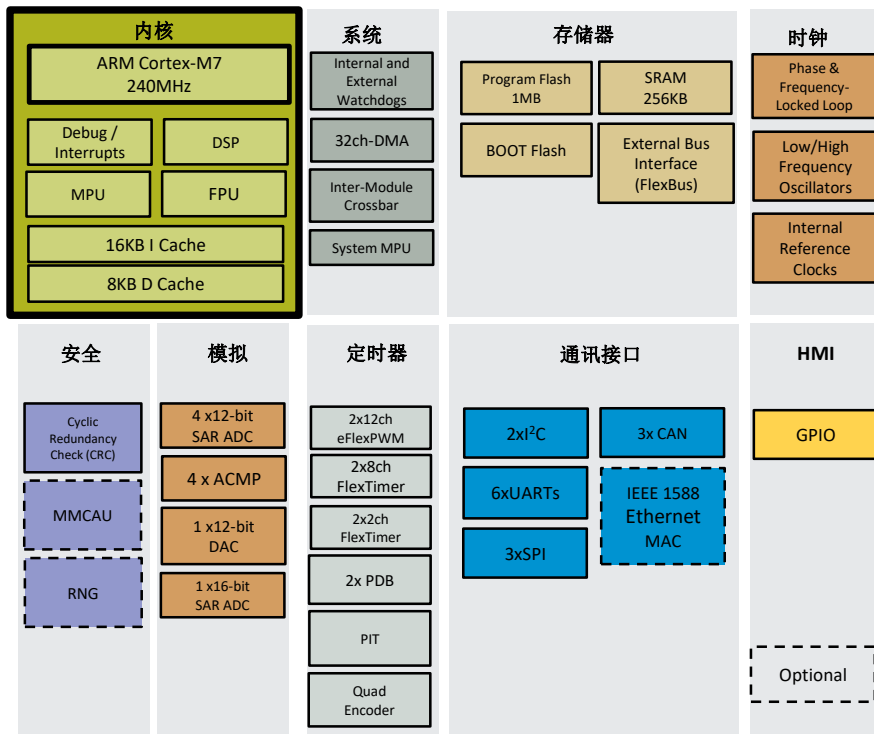
定时器

- 1 x 12ch **eFlexPWM**
•312ps PWM and PFM Resolution
- 1 x 12ch **eFlexPWM**
- 2x8ch + 2x2ch FlexTimer (PWM)
- Quadrature Encoder**
- 2 x Programmable Delay Blocks

- Low-Power Timer

其它

- **MMCAU & RNG**
- 32-bit CRC
- **Inter-module Crossbar Switch with AOI**
- Memory Protection Unit
- 1.71V-3.6V; -40 to 105度
- 100LQFP, 144LQFP, 144MAPBGA
- From <\$5.0 @ 10k units**



目标应用

- 工业电机, ACIM, BLDC 以及PMSM
- 多电机控制, 工业自动化, 建筑自动化
- SMPS, UPS光伏系统, PLC, 高端伺服

KV5x: 产品列表

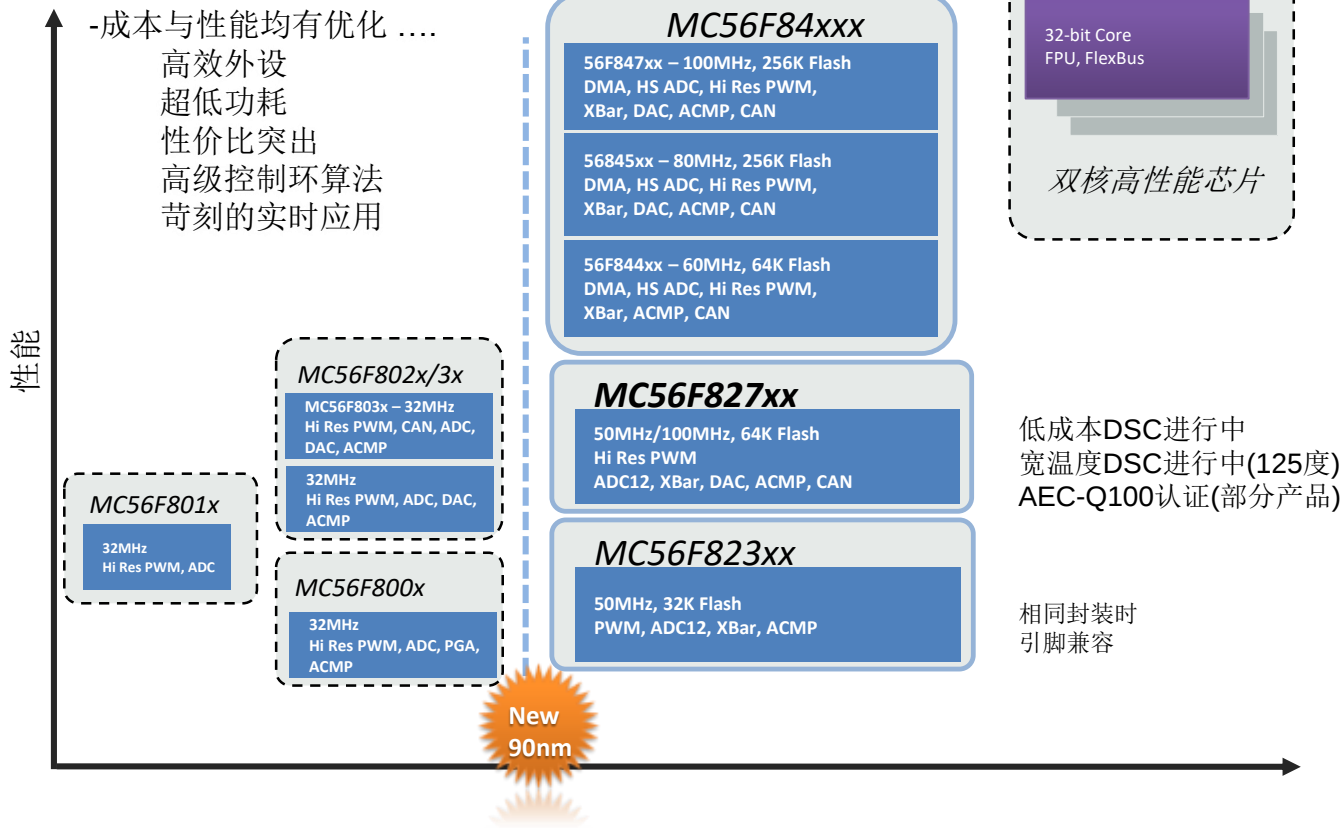
产品型号	主频 (MHz)	Flash / SRAM	封装	ADC	eFlexPWM	ENET	CAN
MKV58F1M0VMD24*	240	1MB / 256KB	144MAPBGA	4 x 8ch	2 x 12ch	Yes	3
MKV58F1M0VLQ24	240	1MB / 256KB	144LQFP	4 x 8ch	2 x 12ch	Yes	3
MKV58F1M0VLL24	240	1MB / 256KB	100LQFP	4 x 8ch	2 x 12ch	Yes	3
MKV58F512VMD24*	240	512KB / 128KB	144MAPBGA	4 x 8ch	2 x 12ch	Yes	3
MKV58F512VLQ24	240	512KB / 128KB	144LQFP	4 x 8ch	2 x 12ch	Yes	3
MKV58F512VLL24	240	512KB / 128KB	100LQFP	4 x 8ch	2 x 12ch	Yes	3
MKV56F1M0VMD24*	240	1MB / 256KB	144MAPBGA	4 x 8ch	2 x 12ch	No	2
MKV56F1M0VLQ24	240	1MB / 256KB	144LQFP	4 x 8ch	2 x 12ch	No	2
MKV56F1M0VLL24	240	1MB / 256KB	100LQFP	4 x 8ch	2 x 12ch	No	2
MKV56F512VMD24*	240	512KB / 128KB	144MAPBGA	4 x 8ch	2 x 12ch	No	2
MKV56F512VLQ24	240	512KB / 128KB	144LQFP	4 x 8ch	2 x 12ch	No	2
MKV56F512VLL24	240	512KB / 128KB	100LQFP	4 x 8ch	2 x 12ch	No	2

- Package Your Way

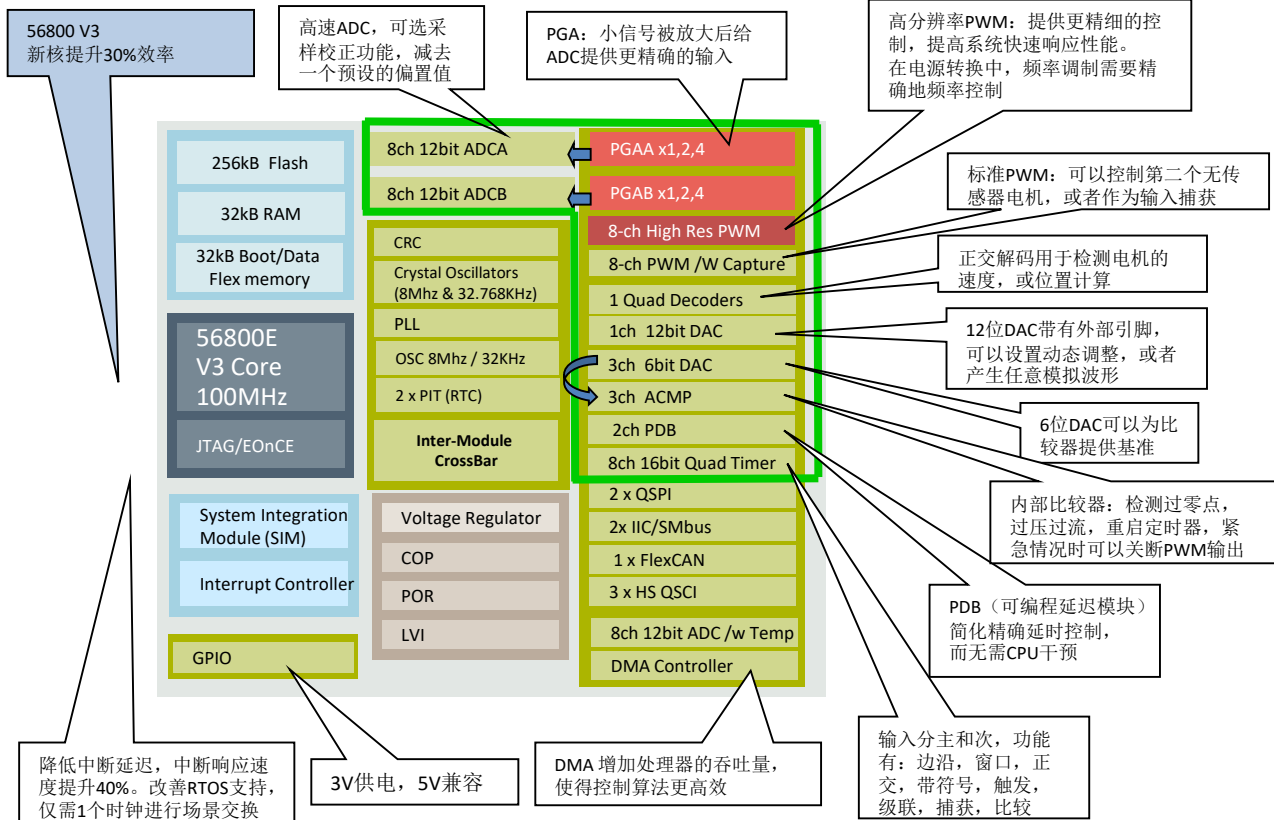
产品介绍

DSC系列

NXP DSC路线图

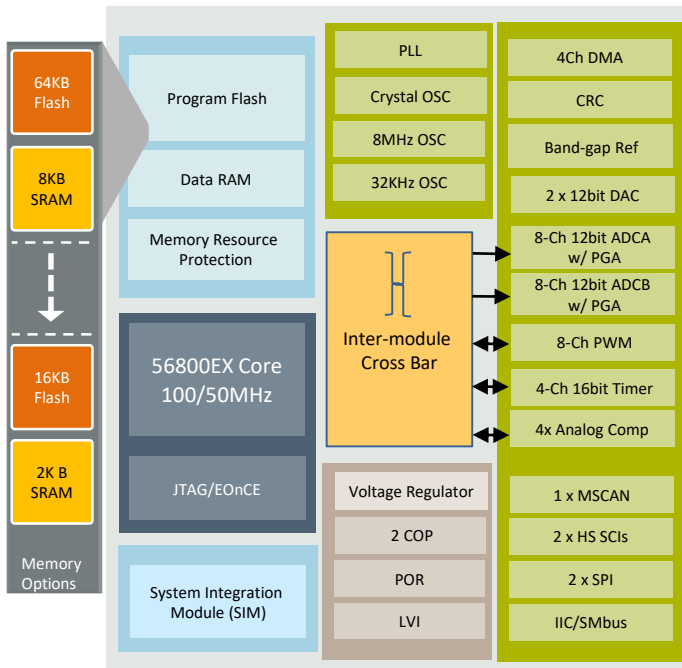


DSC外设模块 - 控制和测量



MC56F827xx 特征 (50/100Mhz)

#22



- 2.7~3.6V 操作, **5V IO兼容**
- cache & RAM 100MHz 运行
- 定时器和SCI外设运行于100 MHz
- 最高配置64KB / 8KB
- **2 x 12位 ADC (带有 PGA)**
 - 800ns 转换速率
 - 带隙基准参考
- **八通道Nano边沿PWM (312ps)**
 - 最多4路可编程故障保护输入
 - 输入捕获功能
- **内部cross-bar**
- 2 x 窗口看门狗, 外部看门狗监视器
- 4 x 16位增强型多功能定时器
- 2 x 12位 DAC
- **4 x 模拟比较器 (带有6位电压参考)**
- 2 x 高速SCI, 2 x SPI, 1x I²C
- 软件可编程PLL
- 多个时钟源
 - 外部晶振/谐振器
 - 8MHz/200KHz 可调内部振荡器
 - 32KHz内部RC 张弛振荡器
- 存储器资源保护单元

其他

32QFN, 32LQFP, 48LQFP & 64LQFP

- 工业温度等级: -40C 至 105C @ 50MHz
- 扩展温度等级: **-40C 至 125C** @ 40MHz

	56F82723	56F84789
总线速度	50 / 100MHz	100MHz
功耗 @3.3V(Run), 25 摄氏度	38mA @100MHz 27.6mA @50Mhz 2.8mA @2Mhz	64mA @100MHz 1.8mA @2Mhz 0.57mA @200KHz

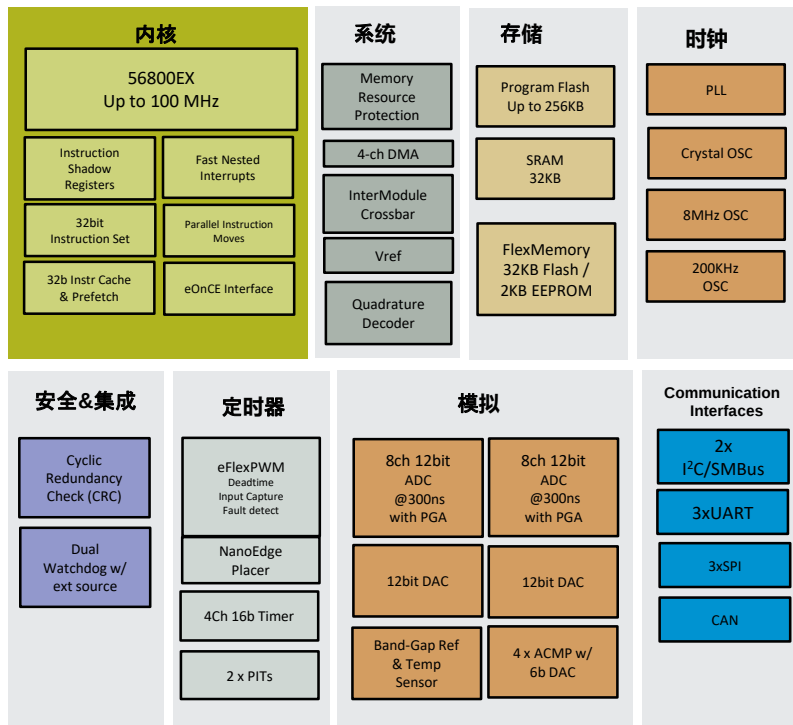
同等性能条件下, 功耗仅为友商的50%

MC56F827xx 产品列表

产品类型	主频 (MHz)	Flash (KB)	RAM (KB)	DMA	HR PWM + PWM	HR PWM 分辨率	PWM	12位 ADC	12-b ADC 转换时间	A Cmp (+ 6b-DAC)	12-b DAC	Quad Decoder	QSCI (UART)	QSPI (SPI)	I2C	MSCAN	16-b Timers	PIT	GPIO (MAX)	-40 °C to +105 °C	-40 °C to +125 °C	AEC-Q100	封装
MC56F82313	50	16	4	4	-	-	1x 6	2x 3	800ns	2	-	-	1	1	1	-	4	2	26	Y	-	-	32LQFP
MC56F82316	50	16	4	4	-	-	1x 6	2x 5	800ns	4	2	-	2	1	1	-	4	2	39	Y	-	-	48LQFP
MC56F82323	50	32	6	4	-	-	1x 6	2x 3	800ns	2	-	-	1	1	1	-	4	2	26	Y	-	-	32QFN
MC56F82723	100/50	32	6	4	1x 6	312ps	-	2x 3	800ns	3	2	-	1	1	1	-	4	2	26	Y	-	-	32LQFP, 32QFN
MC56F82726	100/50	32	6	4	1x 6	312ps	-	2x 5	800ns	4	2	-	2	1	1	1	4	2	39	Y	-	Y	48LQFP
MC56F82728	100/50	32	6	4	1x 8	312ps	-	2x 8	800ns	4	2	-	2	2	1	1	4	2	54	Y	-	Y	64LQFP
MC56F82733	100/50	48	8	4	1x 6	312ps	-	2x 3	800ns	3	2	-	1	1	1	-	4	2	26	Y	Y	-	32LQFP, 32QFN
MC56F82736	100/50	48	8	4	1x 6	312ps	-	2x 5	800ns	4	2	-	2	1	1	1	4	2	39	Y	-	Y	48LQFP
MC56F82738	100/50	48	8	4	1x 8	312ps	-	2x 8	800ns	4	2	-	2	2	1	1	4	2	54	Y	-	Y	64LQFP
MC56F82743	100/50	64	8	4	1x 6	312ps	-	2x 3	800ns	3	2	-	1	1	1	-	4	2	26	Y	-	-	32LQFP, 32QFN
MC56F82746	100/50	64	8	4	1x 6	312ps	-	2x 5	800ns	4	2	-	2	1	1	1	4	2	39	Y	Y	Y	48LQFP
MC56F82748	100/50	64	8	4	1x 8	312ps	-	2x 8	800ns	4	2	-	2	2	1	1	4	2	54	Y	-	Y	64LQFP

DSC均支持标准温度等级-40~105度
扩展温度等级-40~125度

MC56F84xxx



- 运行@100MHz, 超快的中断响应
- 2.7~3.6V 操作, 5V IO兼容
- FlexMem灵活的存储方式 (额外提供)
- 2 x 12位 ADC (带有 PGA)
 - 300ns 转换速率
- 16 x 16位 ADC
 - 连接高精度外部传感器
- 12通道eFlexPWM (312ps) + 12ch PWM
 - 半周期重载和整数重载设置
 - 深受客户好评的多种灵活配置功能
- 内部cross-bar可以连接所有的输入, 并支持逻辑功能 (AND/OR/XOR/NOR)
- 存储器保护单元可以增强安全鉴定
- 2 x 窗口看门狗, 外部看门狗监视器
- 8 x 16位增强型多功能定时器
- 2 x 12位 DAC
- 4 x 模拟比较器 (带有6位电压参考)
- 3 x 高速SCI, 3 x SPI, 2x I²C, 1xCAN
- 多个时钟源
 - 外部晶振/谐振器
 - 8MHz/200KHz 可调内部振荡器
 - 32KHz内部RC 张弛振荡器

其他

- 48LQFP, 64LQFP, 80LQFP, 100LQFP
- 工业温度等级: -40C 至 105C/125C
- 扩展温度等级 **进行中

MC56F84xxx 产品列表

产品型号	主频 (MHz)	Flash (KB)	RAM (KB)	FlexNVM (KB)	DMA	HR PWM + PWM	HR PWM分辨率	PWM	12-b ADC	12-b ADC 转换时间	16-b ADC	ACOMP(+ 6b DAC)	12-b DAC	Quad Decoder	QSCI (UART)	QSPI (SPI)	I2C	FlexCAN	16-b Timers	PIT	GPIO (MAX) -40 °C to +105 °C	-40 °C to +125 °C	AEC-Q100	封装 (LQFP)	
MC56F844xx																									
MC56F84441	60	96	8	32/2	4	-	-	1x 6	2x 5	600ns	-	3	-	1	2	1	2	-	8	2	39	Y	-	-	48
MC56F84442	60	96	8	32/2	4	-	-	1x 9	2x 8	600ns	1x 8	4	-	1	2	1	2	-	8	2	54	Y	-	-	64
MC56F84451	60	128	16	32/2	4	-	-	1x 6	2x 5	600ns	-	3	-	1	2	1	2	1	8	2	39	Y	-	-	48
MC56F84452	60	128	16	32/2	4	-	-	1x 9	2x 8	600ns	1x 8	4	-	1	2	1	2	1	8	2	54	Y	-	-	64
MC56F84462	60	128	24	32/2	4	-	-	1x 9	2x 8	600ns	1x 8	4	1	1	2	1	2	1	8	2	54	Y	-	-	64
MC56F845xx																									
MC56F84540	80	96	8	32/2	4	1x 6	390ps	-	2x 5	300ns	-	3	1	1	2	1	2	1	8	2	39	Y	-	-	48
MC56F84543	80	96	8	32/2	4	1x 8 + 1	390ps	-	2x 8	300ns	1x 8	4	1	1	2	1	2	1	8	2	54	Y	-	-	64
MC56F84550	80	128	16	32/2	4	1x 6	390ps	-	2x 5	300ns	-	3	1	1	2	1	2	1	8	2	39	Y	-	-	48
MC56F84553	80	128	16	32/2	4	1x 8 + 1	390ps		2x 8	300ns	1x 8	4	1	1	2	1	2	1	8	2	54	Y	-	-	64
MC56F84565	80	128	24	32/2	4	1x 8 + 4	-	1x 7	2x 8	600ns	1x 10	4	-	1	3	2	2	1	8	2	68	Y	-	-	80
MC56F84567	80	128	24	32/2	4	1x 8 + 4	-	1x 12	2x 8	600ns	1x 16	4	-	1	3	3	2	1	8	2	86	Y	-	-	100
MC56F84585	80	256	32	32/2	4	1x 8 + 4	-	1x 7	2x 8	600ns	1x 10	4	1	1	3	2	2	1	8	2	68	Y	-	-	80
MC56F84587	80	256	32	32/2	4	1x 8 + 4	-	1x 12	2x 8	600ns	1x 16	4	1	1	3	3	2	1	8	2	86	Y	-	-	100
MC56F847xx																									
MC56F84763	100	128	24	32/2	4	1x 8 + 1	312ps	-	2x 8	300ns	1x 8	4	1	1	2	1	2	1	8	2	54	Y	-	-	64
MC56F84766	100	128	24	32/2	4	1x 8 + 1	312ps	1x 7	2x 8	300ns	1x 10	4	1	1	3	2	2	1	8	2	68	Y	-	-	80
MC56F84769	100	128	24	32/2	4	1x 8 + 4	312ps	1x 12	2x 8	300ns	1x 16	4	1	1	3	3	2	1	8	2	86	Y	-	-	100
MC56F84786	100	256	32	32/2	4	1x 8 + 1	312ps	1x 7	2x 8	300ns	1x 10	4	1	1	3	2	2	1	8	2	68	Y	-	-	80
MC56F84789	100	256	32	32/2	4	1x 8 + 4	312ps	1x 12	2x 8	300ns	1x 16	4	1	1	3	3	2	1	8	2	86	Y	-	-	100

FlexNVM容量不包含在flash/RAM之内

需要需要125度或AEC-Q100的DSC 84xxx, 请联系NXP本地销售代表

产品介绍 KE系列

基于ARM® Cortex®-M内核的5V微控制器KE系列

Kinetis E系列采CM0+或CM4内核，提供多种扩展选择且稳定可靠的5V微控制器产品，提供卓越的EMC/ESD耐受能力，具有广泛的存储器容量选项，和丰富的外设及封装方式。

5V和高可靠稳定性—2.7~5.5V宽电压供电，特殊设计的I/O和外设具有卓越的EMC/ESD性能，非常适合ESD要求高的家电和工业领域。

丰富的模拟和数字外设—人机接口、位处理BME，单周期GPIO，ECC安全特性、混合信号模块、CAN通讯接口等，高集成度的片上功能可以优化系统物料成本。

高可靠的触摸功能—全新设计的触摸模块，具有极强的抗干扰和高灵敏度性能，可以通过IEC61000-4-6的标准测试，同时具备优异的防液体误操作能力。

目标应用

- ▶ 白色家电，厨房电器等
- ▶ 5V 电机控制系统
- ▶ 触摸控制面板，工业控制
- ▶ CAN通讯，智能照明
- ▶ 要求高稳定的其他通用应用

[illegible]

Kinetis E 系列选型表

#28

产品型号	CPU 核心	主频 (MHz)	闪存 (KB)	RAM (KB)	EEPROM (KB)	I/O 数目	CAN	UART	I2C	SPI	12位 ADC	ADC0/1/2 输入端	DAC ² (6/8/12位)	其他	封装
MKE02Z16VFM4	CM0+	40	16	2	1/4	28	-	2	1	2	1	12/0/0	2/0/0		QFN32
MKE02Z16VLC4	CM0+	40	16	2	1/4	28	-	2	1	2	1	12/0/0	2/0/0		LQFP32
MKE02Z16VLD4	CM0+	40	16	2	1/4	37	-	3	1	2	1	12/0/0	2/0/0		LQFP44
MKE02Z32VFM4	CM0+	40	32	4	1/4	28	-	2	1	2	1	12/0/0	2/0/0		QFN32
MKE02Z32VLC4	CM0+	40	32	4	1/4	28	-	2	1	2	1	12/0/0	2/0/0		LQFP32
MKE02Z32VLD4	CM0+	40	32	4	1/4	37	-	3	1	2	1	12/0/0	2/0/0		LQFP44
MKE02Z32VLH4	CM0+	40	32	4	1/4	57	-	3	1	2	1	16/0/0	2/0/0		LQFP64
MKE02Z32VQH4	CM0+	40	32	4	1/4	57	-	3	1	2	1	16/0/0	2/0/0		QFP64
MKE02Z64VFM4	CM0+	40	64	4	1/4	28	-	2	1	2	1	12/0/0	2/0/0		QFN32
MKE02Z64VLC4	CM0+	40	64	4	1/4	28	-	2	1	2	1	12/0/0	2/0/0		LQFP32
MKE02Z64VLD4	CM0+	40	64	4	1/4	37	-	3	1	2	1	12/0/0	2/0/0		LQFP44
MKE02Z64VLH4	CM0+	40	64	4	1/4	57	-	3	1	2	1	16/0/0	2/0/0		LQFP64
MKE02Z64VQH4	CM0+	40	64	4	1/4	57	-	3	1	2	1	16/0/0	2/0/0		QFP64
MKE04Z8VGTG4	CM0+	48	8	1	-	14	-	1	1	1	1	6/0/0	2/0/0		TSSOP16
MKE04Z8VWJ4	CM0+	48	8	1	-	18	-	1	1	1	1	10/0/0	2/0/0		SOIC WB20
MKE04Z8VFK4	CM0+	48	8	1	-	22	-	1	1	1	1	12/0/0	2/0/0		QFN24
MKE04Z64VLD4	CM0+	48	64	8	-	38	-	3	2	2	1	12/0/0	2/0/0		LQFP44
MKE04Z64VLH4	CM0+	48	64	8	-	58	-	3	2	2	1	16/0/0	2/0/0		LQFP64
MKE04Z64VQH4	CM0+	48	64	8	-	58	-	3	2	2	1	16/0/0	2/0/0		QFP64
MKE04Z64VLK4	CM0+	48	64	8	-	71	-	3	2	2	1	16/0/0	2/0/0		LQFP80
MKE04Z128VLD4	CM0+	48	128	16	-	38	-	3	2	2	1	12/0/0	2/0/0		LQFP44
MKE04Z128VLH4	CM0+	48	128	16	-	58	-	3	2	2	1	16/0/0	2/0/0		LQFP64
MKE04Z128VQH4	CM0+	48	128	16	-	58	-	3	2	2	1	16/0/0	2/0/0		QFP64
MKE04Z128VLK4	CM0+	48	128	16	-	71	-	3	2	2	1	16/0/0	2/0/0		LQFP80
MKE06Z64VLD4	CM0+	48	64	8	-	38	1	3	2	2	1	12/0/0	2/0/0		LQFP44
MKE06Z64VLH4	CM0+	48	64	8	-	58	1	3	2	2	1	16/0/0	2/0/0		LQFP64
MKE06Z64VQH4	CM0+	48	64	8	-	58	1	3	2	2	1	16/0/0	2/0/0		QFP64
MKE06Z64VLK4	CM0+	48	64	8	-	71	1	3	2	2	1	16/0/0	2/0/0		LQFP80

所有产品工作温度范围为：-40~105℃，供电电压范围为：2.7~5.5V

1. KE15Z 集成了全新设计的TSI，增强了电磁兼容能力， 2种工作模式：自电容和互电容模式， 最多实现36个触摸按键。

2. 6位/8位 DAC 包含在ACMP的内部， 仅KE14Z128/256， KE15Z128/256 内部的ACMP0 模块有8位 DAC的管脚引出。

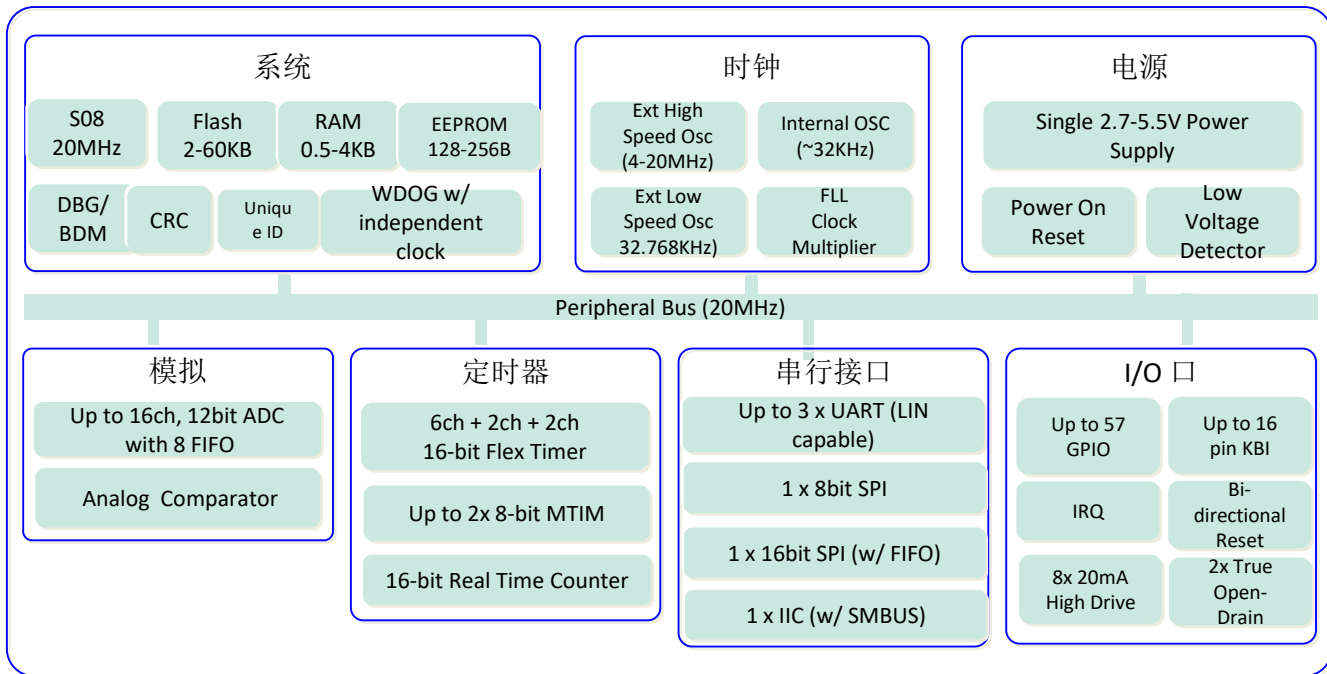
产品型号	CPU 核心	主频 (MHz)	闪存 (KB)	RAM (KB)	E ² PROM (KB)	I/O 数目	CAN	UART	I2C	SPI	12位 ADC	ADC0/1/2 输入端	DAC ² (6/8/12位)	其他	封装 (LQFP)
MKE06Z128VLD4	CM0+	48	128	16	-	38	1	3	2	2	1	12/0/0	2/0/0		44
MKE06Z128VLH4	CM0+	48	128	16	-	58	1	3	2	2	1	16/0/0	2/0/0		64
MKE06Z128VQH4	CM0+	48	128	16	-	58	1	3	2	2	1	16/0/0	2/0/0		QFP64
MKE06Z128VLK4	CM0+	48	128	16	-	71	1	3	2	2	1	16/0/0	2/0/0		80
MKE14Z128VLH7	CM0+	72	128	16	2	58	-	3	2	2	2	16/11/0	0/2/0	FlexIO, Boot ROM	64
MKE14Z128VLL7	CM0+	72	128	16	2	89	-	3	2	2	2	16/12/0	0/2/0		100
MKE14Z256VLH7	CM0+	72	256	32	2	58	-	3	2	2	2	16/11/0	0/2/0		64
MKE14Z256VLL7	CM0+	72	256	32	2	89	-	3	2	2	2	16/12/0	0/2/0		100
MKE15Z128VLH7	CM0+	72	128	16	2	58	-	3	2	2	2	16/11/0	0/2/0	TSI ¹	64
MKE15Z128VLL7	CM0+	72	128	16	2	89	-	3	2	2	2	16/12/0	0/2/0		100
MKE15Z256VLH7	CM0+	72	256	32	2	58	-	3	2	2	2	16/11/0	0/2/0		64
MKE15Z256VLL7	CM0+	72	256	32	2	89	-	3	2	2	2	16/12/0	0/2/0		100
MKE14F256VLH16	CM4	168	256	32	2	58	-	3	2	2	3	16/11/11	0/3/1	FlexIO, Flash/R AM ECC, Boot ROM	64
MKE14F256VLL16	CM4	168	256	32	2	89	-	3	2	2	3	16/16/16	0/3/1		100
MKE14F512VLH16	CM4	168	512	64	4	58	-	3	2	2	3	16/11/11	0/3/1		64
MKE14F512VLL16	CM4	168	512	64	4	89	-	3	2	2	3	16/16/16	0/3/1		100
MKE16F256VLH16	CM4	168	256	32	2	58	1	3	2	2	3	16/11/11	0/3/1		64
MKE16F256VLL16	CM4	168	256	32	2	89	1	3	2	2	3	16/16/16	0/3/1		100
MKE16F512VLH16	CM4	168	512	64	4	58	1	3	2	2	3	16/11/11	0/3/1		64
MKE16F512VLL16	CM4	168	512	64	4	89	1	3	2	2	3	16/16/16	0/3/1		100
MKE18F256VLH16	CM4	168	256	32	2	58	2	3	2	2	3	16/11/11	0/3/1		64
MKE18F256VLL16	CM4	168	256	32	2	89	2	3	2	2	3	16/16/16	0/3/1		100
MKE18F512VLH16	CM4	168	512	64	4	58	2	3	2	2	3	16/11/11	0/3/1		64
MKE18F512VLL16	CM4	168	512	64	4	89	2	3	2	2	3	16/16/16	0/3/1		100

所有产品工作温度范围为：-40~105°C，供电电压范围为：2.7~5.5V

1. KE15Z 集成了全新设计的TSI，增强了电磁兼容能力，2种工作模式：自电容和互电容模式，最多实现36个触摸按键。
2. 6位/8位 DAC 包含在ACMP的内部，仅KE14Z128/256，KE15Z128/256 内部的ACMP0 模块有8位 DAC的管脚引出。

产品介绍 8位机系列

S08PA 家族框图



2.7V ~ 5.5V供电,
-40 ~ +105°C, (125度可选)

封装间距:
0.5/0.65/0.8/1.27



64; 48; 44; 32



20



20, 16



8



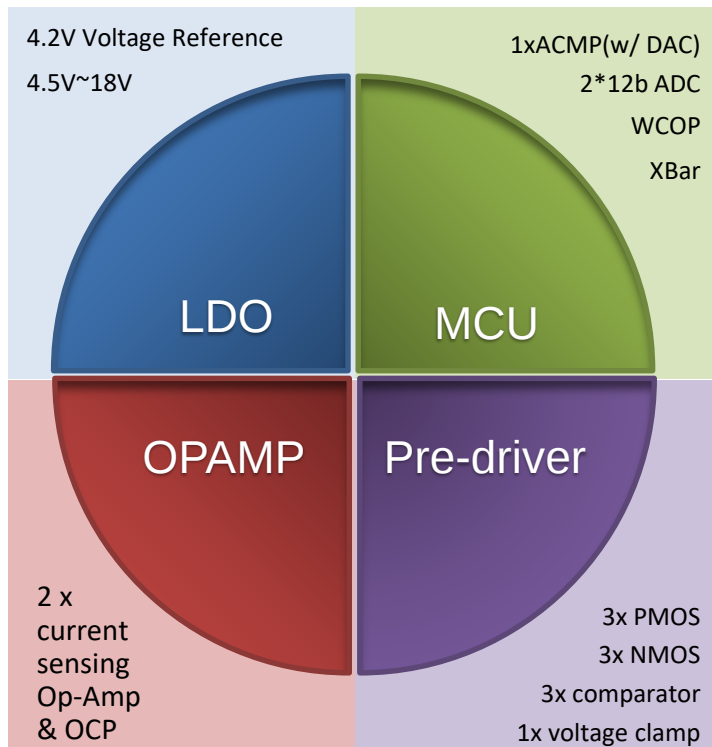
32, 24

S08PA系列选型表

#32

Part number	Freq Mhz	Flash KB	RAM KB	EEPROM	GPIO	SCI (兼 容LIN)	8位 SPI	16位SPI 64位FIFO	IIC	ADC	POR, LVD, BOD	48位 ID	封装
MC9S08PA60AVLH	20	60	4KB	256B	57	3	1	1	1	16ch	Yes	Yes	64-LQFP
MC9S08PA60AVQH	20	60	4KB	256B	57	3	1	1	1	16ch	Yes	Yes	64-QFP
MC9S08PA60AVLF	20	60	4KB	256B	41	3	1	1	1	12ch	Yes	Yes	48-LQFP
MC9S08PA60AVLD	20	60	4KB	256B	37	3	1	1	1	12ch	Yes	Yes	44-LQFP
MC9S08PA60AVLC	20	60	4KB	256B	28	2	1	1	1	12ch	Yes	Yes	32-LQFP
MC9S08PA32AVLH	20	32	4KB	256B	57	3	1	1	1	16ch	Yes	Yes	64-LQFP
MC9S08PA32AVQH	20	32	4KB	256B	57	3	1	1	1	16ch	Yes	Yes	64-QFP
MC9S08PA32AVLF	20	32	4KB	256B	41	3	1	1	1	12ch	Yes	Yes	48-LQFP
MC9S08PA32AVLD	20	32	4KB	256B	37	3	1	1	1	12ch	Yes	Yes	44-LQFP
MC9S08PA32AVLC	20	32	4KB	256B	28	2	1	1	1	12ch	Yes	Yes	32-LQFP
MC9S08PA16AVLD	20	16	2KB	256B	37	2	1	-	1	12ch	Yes	Yes	44-LQFP
MC9S08PA16AVLC	20	16	2KB	256B	28	2	1	-	1	12ch	Yes	Yes	32-LQFP
MC9S08PA16AVTJ	20	16	2KB	256B	18	1	1	-	1	10ch	Yes	Yes	20-TSSOP
MC9S08PA16AVWJ	20	16	2KB	256B	14	1	1	-	1	10ch	Yes	Yes	20-SOIC
MC9S08PA16AVTG	20	16	2KB	256B	14	1	1	-	1	6ch	Yes	Yes	16-TSSOP
MC9S08PA8AVLD	20	8	2KB	256B	37	2	1	-	1	12ch	Yes	Yes	44-LQFP
MC9S08PA8AVLC	20	8	2KB	256B	28	2	1	-	1	12ch	Yes	Yes	32-LQFP
MC9S08PA8AVTJ	20	8	2KB	256B	18	1	1	-	1	10ch	Yes	Yes	20-TSSOP
MC9S08PA8AVWJ	20	8	2KB	256B	18	1	1	-	1	10ch	Yes	Yes	20-SOIC
MC9S08PA8AVTG	20	8	2KB	256B	14	1	1	-	1	6ch	Yes	Yes	16-TSSOP
MC9S08PA4AVTJ	20	4	512B	128B	18	1	-	-	-	8ch	Yes	Yes	20-TSSOP
MC9S08PA4AVWJ	20	4	512B	128B	18	1	-	-	-	8ch	Yes	Yes	20-SOIC
MC9S08PA4AVTG	20	4	512B	128B	14	1	-	-	-	8ch	Yes	Yes	16-TSSOP
MC9S08PA4MTG	20	4	512B	128B	14	1	-	-	-	8ch	Yes	Yes	16-TSSOP
MC9S08PA4AVSC	20	4	512B	128B	6	1	-	-	-	4ch	Yes	Yes	8-SOIC
MC9S08PA4AVDC	20	4	512B	128B	6	1	-	-	-	4ch	Yes	Yes	8-DFN

Su16 超强集成, 超小体积



MC9S08SU16VFK
S08L内核
4.5V ~ 18V
40MHz
16K Flash / 768B RAM
cpu clk : bus clk - 2:1 or 1:1
MOSFET Pre-driver
Max GPIO : 17
24 QFN (4*4mm)

产品介绍 RT系列

跨界MCU，i.MX RT1050

高性能实时处理



- Cortex-M7 最高600MHz
- 20ns 中断延迟
- 最高 512KB 紧耦合存储器

低成本



- 建议零售价 \$2.98 10kpcs
- 全集成 PMIC带有 DCDC
- 低成本封装, 10x10 BGA 支持四层PCB板设计
- SDRAM 接口

高集成度

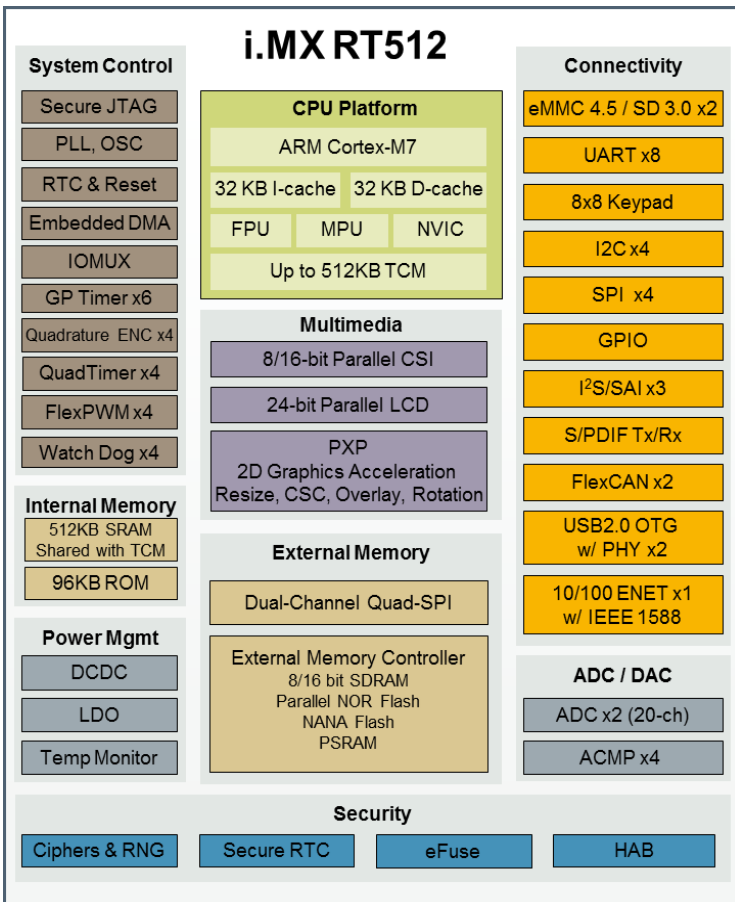


- 高安全设计，支持AES-128, HABI以及 On-the-fly QSPI Flash译码
- 2D图形加速引擎
- 并行摄像头传感器接口
- LCD显示控制器，最大支持 WVGA 800x480
- 音频接口，三路I2S支持多通道高性能音频

方便使用



- MCU客户可以继续使用当前的开发工具 (MCUXpresso, IAR, Keil)
- 使用NXP FreeRTOS, SDK, ARM mbed进行快速方便的原型开发
- 单电压输入，简化电源电路设计
- 无缝衔接 Kinetis 和 i.MX产品



Feature	RT1051	RT1052
Core	ARM Cortex-M7	ARM Cortex-M7
Speed	528/600 MHz	528/600 MHz
Cache/TCM	32 KB-I, 32KB-D Upto 512 KB TCM	32 KB-I, 32KB-D Upto 512 KB TCM
OCRAM	Upto 512 KB shared with TCM	Upto 512 KB shared with TCM
DRAM	8/16-bit SDRAM	8/16-bit SDRAM
NAND (SLC)	Yes	Yes
Parallel Nor/EBI	Yes	Yes
Ethernet	10/100 MB x 1	10/100 MB x 1
USB with PHY	OTG, HS/FS x 2	OTG, HS/FS x 2
CAN	2	2
Graphic	-	PXP
CSI	-	16-b 并行 CSI
LCD	-	24-b 并行 LCD
QSPI	1	1
SDIO	2	2
UART	8	8
IIC	4	4
SPI	4	4
I2S/SAI	3	3
S/PDIF	1	1
Timer/PWM	定时器 x22, PWM x32	定时器 x22, PWM x32
12-bit ADC	2 x 16ch	2 x 16ch
键盘 (8 x 8)	Yes	Yes
温度	-40°C ~ 105°C / 0°C ~ 95°C (Tj)	-40°C ~ 105°C / 0°C ~ 95°C (Tj)

RT1020 – 低成本LQFP



196BGA, 10x10



144LQFP, 20x20
100LQFP, 14x14

RT1050

Cortex-M7 up to 600MHz
32KB/32KB I/D Cache
512KB SRAM / TCM
4x Flex PWM, 4x Quad Timer, 4x ENC
2x HS USB, 2x SDIO, 2x CAN, 1x ENET
8x UART, 4x SPI, 4x I2C
Qual-SPI interface
External Memory Controller (SDRAM, NOR, NAND)
3x SAI/ SPDIF RX & TX/ 1x ESAI
2x ADC, 4x ACMP
PxP for 2D acceleration
Parallel Camera Interface
Parallel LCD Interface
TRNG&PRNG
128-AES cryptography
Bus Encryption Engine
Integrated PMIC

Package:
- 196BGA, 10x10, 0.65p

RT1020

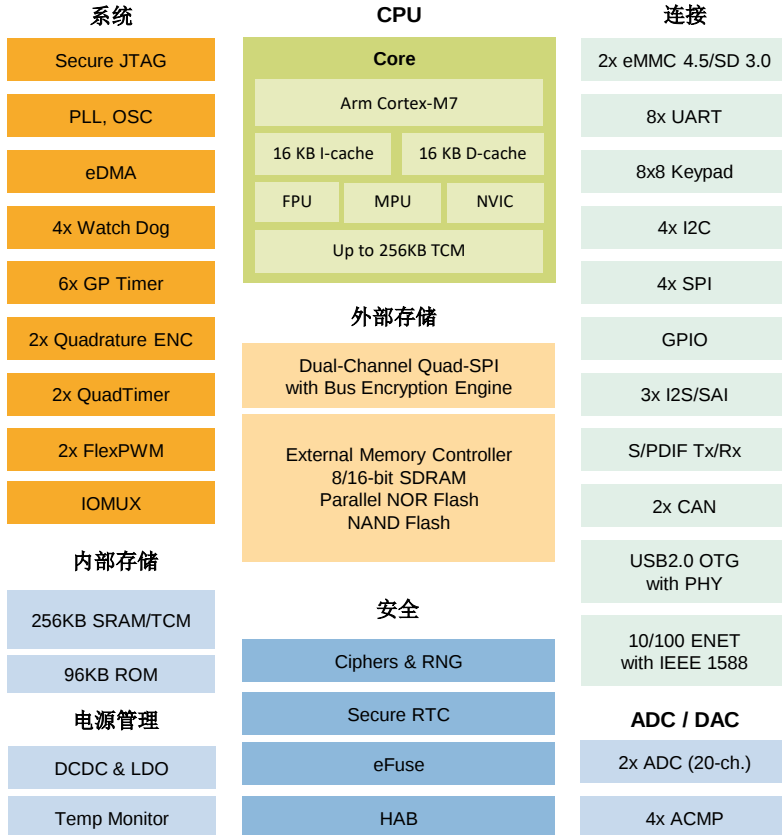
Cortex-M7 up to **500MHz**
16KB/16KB I/D Cache
256KB SRAM / TCM
2x Flex PWM, **2x** Quad Timer, **2x** ENC
1x HS USB, 2x SDIO, 2x CAN, 1x ENET
8x UART, 4x SPI, 4x I2C
Qual-SPI interface
External Memory Controller (SDRAM, NOR, NAND)
3x SAI/ SPDIF RX & TX/ 1x ESAI
2x ADC, 4x ACMP

TRNG&PRNG
128-AES cryptography
Bus Encryption Engine
Integrated PMIC

Package:
- 144LQFP, 20x20, 0.5p



RT1020 框图



高性能，高集成度

- CM7 最高500MHz with 16KB/16KB I/D cache
- High Speed USB with PHY
- Multi PWM for dual motor control
- Security (On-The-Fly FlexSPI decryption)
- Rich Audio features

低成本，容易开发

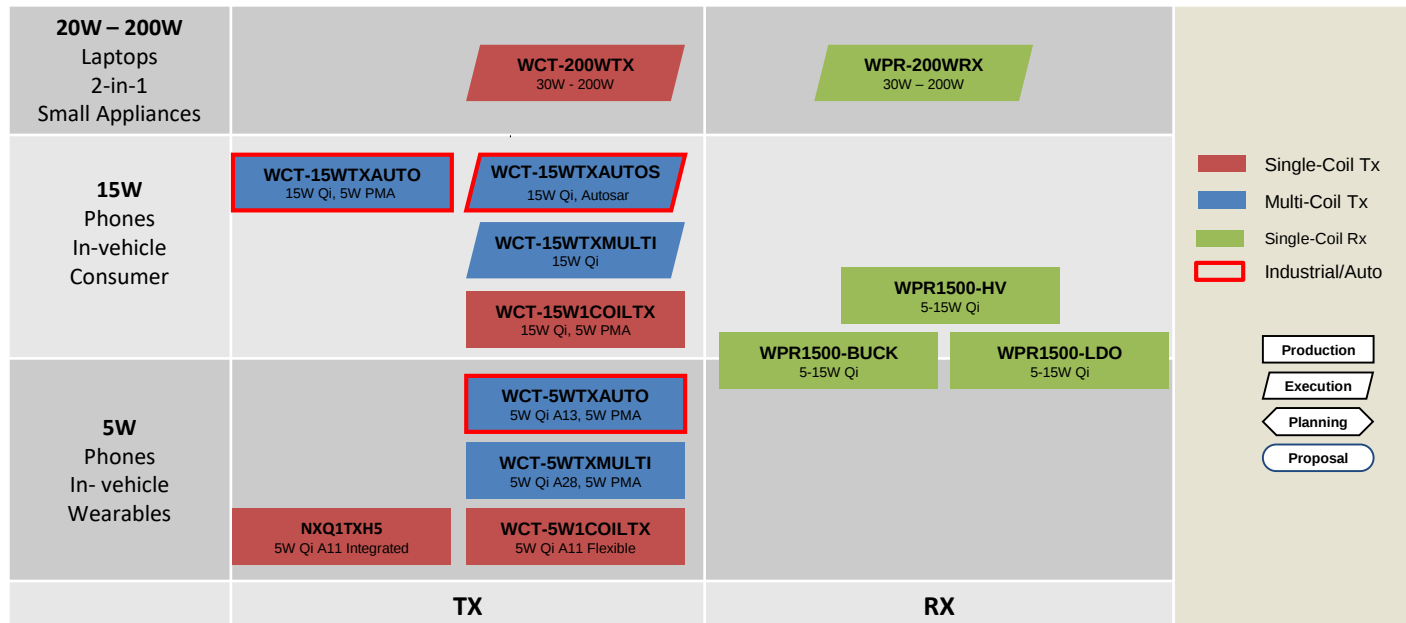
- Starting from \$2.18 @ 10Ku
- LQFP Packages enable low cost 2-layer PCB design
- Integrated power management module reduces complexity of external power supply
- FreeRTOS with SDK
- MCUXpresso / Keil / IAR

规格

- 封装: 100LQFP, 14x14, 0.5p (ready)
144LQFP, 20x20, 0.5p (Q4 2018)
- 温度: -40 to 105C (Tj) 工业
0 to 95C (Tj) 消费

方案介绍 无线充电系列

NXP 无线充电方案QI



HW

SW

Support

Certification

无线充电QI产品列表

产品型号	功率	支持线圈	封装	汽车级	feature	开发工具
MWCT1000CTM	5W	单	QFN32	-	32K	WCT-5W1COILTX
MWCT1101CLH	5W	多	64LQFP	-	64K	WCT-5W1COILTX
MWCT1001AVLH	5W	多	64LQFP	yes	64K	WCT-5WTXAUTO
MWCT1003AVLH	5W	单/多	64QFP	yes	256K	WCT-5WTXAUTO
MWCT1011CFM	15W	单	32QFN	-	64K	WCT-15W1COILTX
MWCT1011VLH	15W	单/多	64LQFP	-	64K	WCT-15W1COILTX
MWCT1012VLH	15W	单/多	48LQFP	-	64K	WCT-15W1COILTX
MWCT1111CLH	15W	单/多	64LQFP	-	64K	WCT-15W1COILTX WCT-15WTXMULTI
MWCT1011AVLH	15W	多	64LQFP	Yes	64K	WCT-15WTXAUTO
MWCT1013VLH	15W	单/多	64LQFP	Yes	256K	WCT-15WTXMULTI
MWCT1013AVLH	15W	多	64LQFP	Yes	256K	WCT-15WTXAUTO
MWCT1014S	15W	多	支持autosar	yes	autosar	undergoing
MWPR1516CALR	5W/15W	接收端	36WLCSP	-	16K	WPR1500-LDO WPR1500-BUCK
MWPR1516CFM	5W/15W	接收端	32QFN	-	16K	WPR1500-LDO WPR1500-BUCK

电源方案介绍

TWR-SMPS-LVFB: 低压全桥DCDC开关电源



TWR-SMPS-LVFB

+

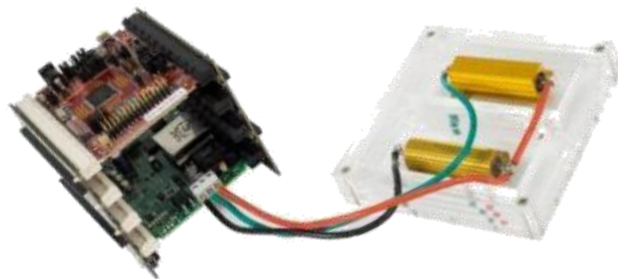


TWR-ELEV

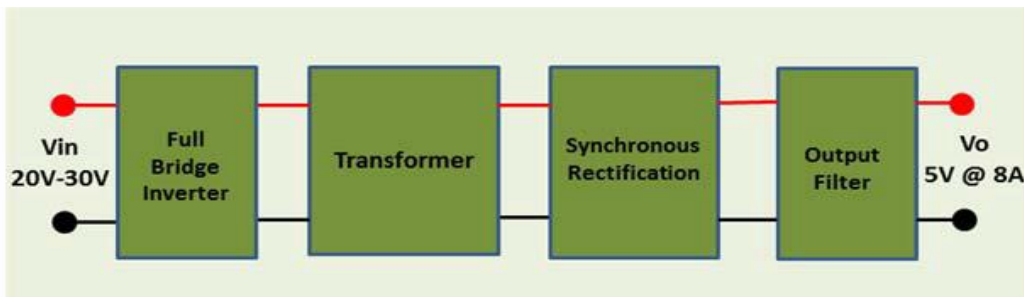
+



TWR-KV46F150M

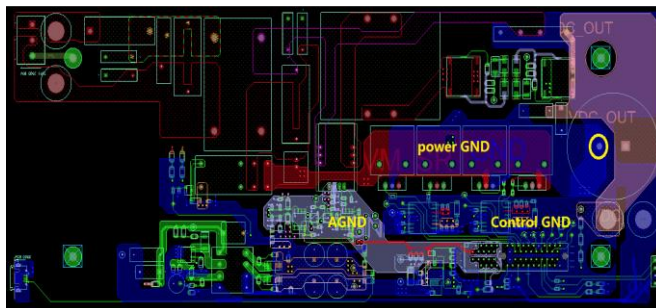
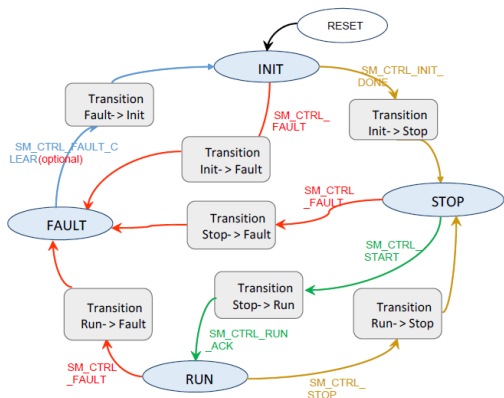
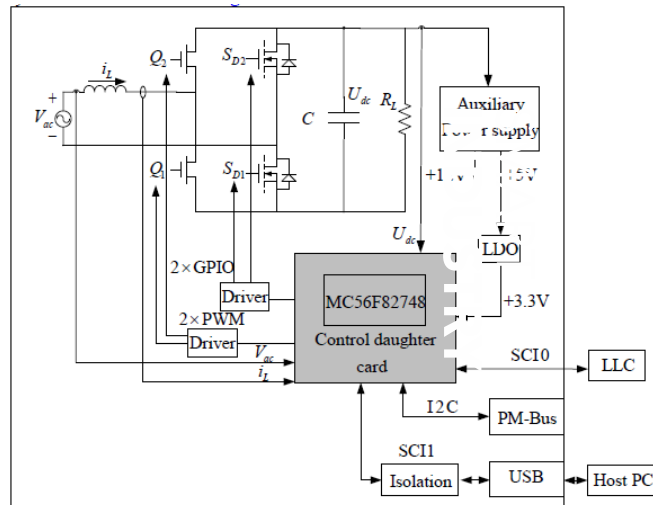


- 安全低压硬件，全桥转换带有同步整流功能
- 低电压低成本模块板用于高电压大功率应用的拓扑，比如服务器和通信电源
- 板上动态负载电路
- 兼容KV MCU和DSC
- 输入电压 20-30V DC 或AC-DC适配器24V@ 3A
- 输出功率最大 40 watt, 5V @ 8A
- 高性价比，安全，稳定，容易使用
- 适用于：
 - 平均电流模式控制
 - 峰流模式控制
 - 电压模式控制
- TWR板也可以用于实现相移全桥拓扑
- CE/FCC认证通过



图腾柱无桥PFC（Totem-pole bridgeless PFC）

- 12V/240W AC/DC power supply on MC56F827xx DSC
- Totem-pole bridgeless PFC converter (GaN FET) plus half-bridge LLC resonant converter with synchronous rectifier
- Up to 99.9%PF, 3% THDi, 120mVp-p output voltage ripple, 5% overshoot with load step/dump
- Modular SW and HW design for easy to use



SMPS 谐振变换器 (LLC)

- 输入电压
 - 85-265Vac @ 45-65Hz
- 输出电压
 - 12V/41 Amps (max.)
 - 5V/25 Amps (max.)
- 通讯
 - PM Bus (HW ready)
 - CAN (HW ready)
 - USB to PC
- SMPS拓扑
 - 一次侧: 两相交错式PFC (平均电流控制)
 - 二次侧: 半桥LLC谐振转换器, 支持同步整流12V输出
 - 还支持同步降压转换5V输出
- 全数字控制
 - 二次侧: Kinetis V系列 KV46 MCU
- 输出功率
 - 共享500W, 通过软件单独设置每种电压的输出功率。
- 全面故障保护
 - 一次侧和二次侧的过压, 过流, 过温, 主动控制的降温方式。

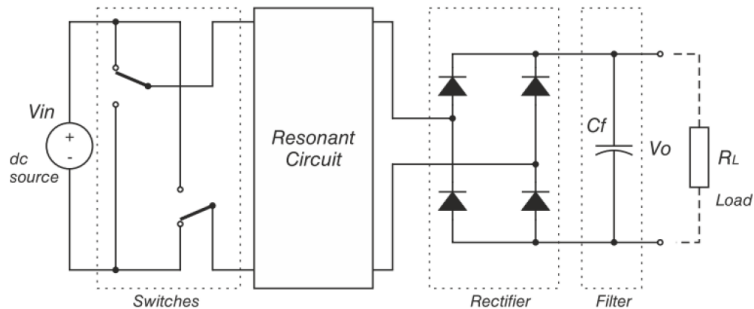


Figure 1. Resonant converter principle

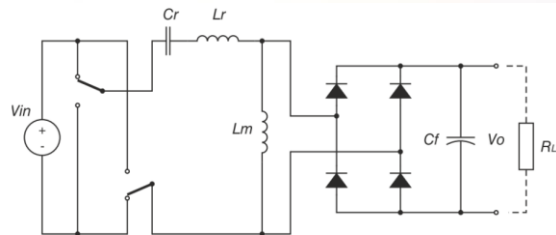
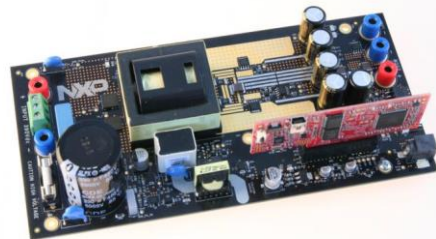


Figure 4. LLC resonant converter topology

开发工具介绍

Kinetis微控制器开发环境简介

Freedom开发板是一种小型化、低功耗、高性价比的评估和开发平台，采用Kinetis MCU系列和恩智浦传感器，可以进行快速应用原型设计。

- ▶ 低成本 (建议零售价低至20美元)
- ▶ 采用业界标准的紧凑设计
- ▶ 可轻松访问MCU的I/O引脚
- ▶ 集成的开放标准串行和调试接口(OpenSDA)
- ▶ 兼容各种第三方扩展电路板

入门上手快速简单，您只需选择您想要的Freedom开发板，再选择兼容的软件，加入NXP网络社区即可。您甚至可以借助规格与Arduino™ R3引脚布局兼容的附加开源电路板，为您的设计添加特性和功能。

MCUXpresso开发套件是开发Kinetis和LPC微控制器的软件包，包括编译环境、系统启动、外设驱动、USB和互联网协议栈、中间件和实时操作系统(RTOS)内核等，还包括入门和应用界面(API)的文档，并附带例程和演示程序，方便和加速用户的开发进程。

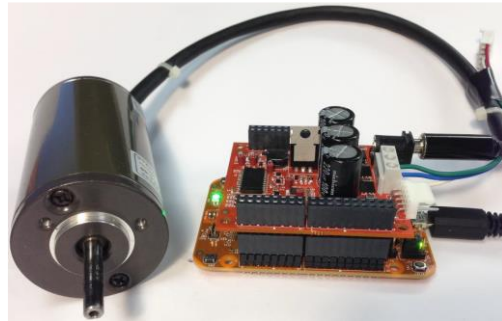
包含下列工具：

- ▶ IDE：按照您的开发平台或Kinetis产品定制SDK。
- ▶ CFG：分配信号引脚并产生初始化代码。
- ▶ SDK：创建或复制SDK项目。

继承了Kinetis SDK和LPCXpresso以及Kinetis Design Studio的优点。所有的工具和运行软件都是免费提供，汇编和C源码根据宽松的开源许可提供，并通过community.nxp.com获得支持。

支持ARM® mbed™的开发平台

基于Web的ARM mbed开发平台是一种广受欢迎、易于使用的开发平台。在该平台的基础上，恩智浦推出了多种评估和原型设计平台。另支持IAR，KEIL等更多第三方工具，请咨询NXP。



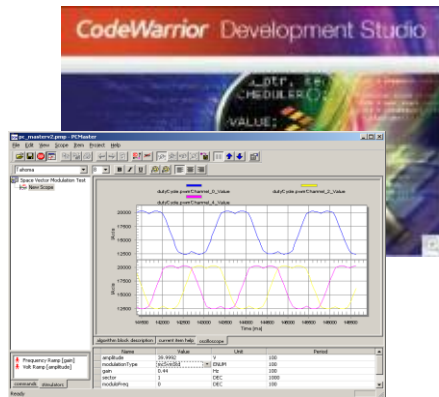
部分开发板名称	适合产品
FRDM-KE04Z	KE04
FRDM-KE06Z	KE06
FRDM-KL03Z	KL03
FRDM-KL26Z	KL16, KL26
FRDM-KL27Z	KL17, KL27
FRDM-KL28Z	KL28
FRDM-KL43Z	KL43, KL33, KL27, KL17
FRDM-KL46Z *	KL3x, KL4x
FRDM-KL82Z *	KL82
FRDM-K22F *	K22
FRDM-K64F *	K64, K63, K24
FRDM-K66F	K66, K65, K26
FRDM-K82F	K82, K81, K80
FRDM-KW40Z	KW40Z/30Z/20Z
FRDM-KW24D512	KW2x
FRDM-KW019032	KW0x
FRDM-KW41Z	KW41Z/31Z/21Z

DSC 开发工具介绍

Tower塔式开发板是NXP通用性非常高的硬件评估和开发平台，组装式设计方便扩展，侧板负责连接，各种功能板和MCU板可以组成功能比较完整的评估系统。

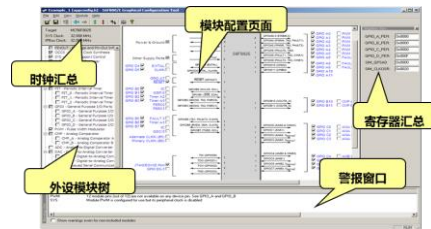
MAPS-DSC是本地低成本版本的硬件评估板，具有和Tower板一样的功能，具体极好的成本优势和使用便利性。

CodeWarrior开发工具是NXP MCU非ARM核的通用开发工具。内含很多实用插件工具，包括编译环境、系统启动、外设驱动、协议栈等，方便和加速用户的开发进程，小型程序开发所有的工具和运行软件都是免费提供，（较大的程序开发需要付费，付费版本分为浮动式和IP固定式）并通过community.nxp.com获得支持。



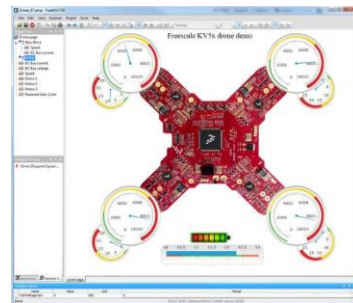
DSP56800E QuickStart是方便使用的DSC软件开发工具，帮你轻松完成底层外设的配置工具，包含下列内容：

- ▶ 所有外设模块的底层驱动包
- ▶ 可用的项目模板
- ▶ 图形配置工具
- ▶ 示例应用



FreeMaster是NXP基于codewarrior IDE的附件工具，用于在PC端使用图形化界面进行调试和观测，直观准确的特点很受客户欢迎。

- ▶ 示波器：优化对变量的实时访问 (最多八个变量)。刷新速度由通讯口决定。
- ▶ 记录仪：访问记录目标板上快速瞬变的数据，刷新速度由CPU速度决定。记录的数据长度由可用存储器空间决定，最大64kB



相关工具总结

工具	描述	支持产品	价格 (USD)
TWR Cards	塔式板 MCU板, 电源板, 侧板	DSC, KV1x, KV3x, KV4x, KV5x	\$99 / \$129 / \$159
MAPS-DSC	平面化开发板 (同塔式一样功能)	DSC (MCU板可以自制扩展)	¥ 600 (MCU板+功率板)
HVP (High-Voltage Development Platform)	高压评估板	DSC, KV10, KV31, KV46, KE0x, KE1x	\$600 (子卡每块另加 50\$)
FRDM Platforms	FRDM板	KV1x & KV3x	\$20 / \$25
Low Cost PMSM power stage(work with FRDM)	PMSM电源板 配合FRDM使用	KV1x & KV3x	\$50
Low Cost BLDC power stage(work with FRDM)	BLDC电源板 配合FRDM使用	KV1x & KV3x	\$30
LLC 谐振转换器 Ref Design	LLC参考板	DSC, KV4x, KV5x	~\$400
Totem Pole PFC Ref Design	PFC参考板	DSC, KV4x, KV5x	~\$300
Motor Control Toolbox	Matlab配套工具箱	KV1x, KV3x, KV4x, KV5x	~\$8k
Motor Control & Power Conversion Libraries	电机电源 底层驱动库	DSC, KV1x, KV3x, KV4x, KV5x	Free
MCAT	电机应用精调器	DSC, KV1x, KV3x, KV4x, KV5x	Free
FreeMASTER	图形调试界面	DSC, KV1x, KV3x, KV4x, KV5x	Free
Kinetis Motor Suite w/ PMSM & BLDC control	嵌在芯片中的 电机开发套件	KV1x, KV3x, KV4x	From \$1.79

开发工具指南

工具名称	DSC	KV	KE	Su16
IDE	CodeWarrior 10.7	MCUXpresso	MCUXpresso	CodeWarrior 10.7
底层驱动	QuickStart	CFG/SDK	CFG/SDK	-
辅助工具	FreeMaster	FreeMaster	FreeMaster	FreeMaster
简易开发板 FRDM	-	FRDM-KV11Z FRDM-KV31F	FRDM-KE02Z FRDM-KE04Z FRDM-KE06Z	-
塔式评估板 TOWER	TWR-56F8200 TWR-56F8400	TWR-KV10Z32 TWR-KV31F120M TWR-KV46F150M TWR-KV58F220M	TWR-KE18F	-
本地化评估板	MAPS-DSC	-	-	S08SU16-EVK
调试器	USB-ML- UNIVERSAL UNIVERSAL-FX	JLINK	JLINK	USB-ML- UNIVERSAL UNIVERSAL-FX
烧写器	Cyclone Cyclone FX	Cyclone Cyclone FX	Cyclone Cyclone FX	Cyclone Cyclone FX

KV硬件工具总结

工具	描述	支持产品
FRDM板	小型简易评估板	KV11, KV31
FRDM-KV11Z (KV1x MCU) FRDM-KV31F (KV3x MCU)	low cost: \$25 (USD) Low voltage 12–48 V Initial evaluation Hobbyist and developing markets Low-cost reference solutions via Arduino® power stages	FRDM-MC-LVPMSM: \$55 (USD) 24V, 5A, PMSM FOC for sensor and sensorless FRDM-MC-LVBLDC: \$35 (USD) 12V, 5A, 60 W, BLDC FOC for sensor and sensorless FRDM-MC-LVMTR; \$35 (USD) 12/24V, 2.3A, 4000 rpm 兼容FRDM-MC-LVPMSM和FRDM-MC-LVBLDC
Tower板	组装式多功能评估板	所有KV
TWR-KV11Z75M (KV10/11) TWR-KV31F120M (KV3x) TWR-KV46F150M(KV4x) TWR-KV58F240M (KV5x)	Mid price: ~\$100 (USD) Low voltage 12-50 V , Prototype development, Highly scalable with extensive range of plug-in cards supported, including power stage	TWR-MC-LV3PH \$350 (USD) Inc's BLDC/PMSM motor, Low voltage 12-24/50 V, Output 8 A, 400 W, Sensor/sensorless, High-quality control, Supported : 3PH BLDC and PMSM
HVP板	高压开发板	KV11, KV31, KV46, KV58
HVP-MC3PH (main board) HVP-KV11Z75 (KV10/11 card) HVP-KV31F120M (KV3x card) HVP-KV46F150M (KV4x card) HVP-KV58F220M (KV5x card)	main board: \$600 (USD), \$50 (USD) controller cards, End-system application development, Fully isolated for maximum safety	Input: 85 to 240V, Output: 5A, 1 KW/800 W Fully integrated power stage and interleaved PFC, Sensor/sensorless, Supported architectures: 3PH BLDC, PMSM and ACIM

KV FRDM板系统（支持KMS）

FRDM-KV31F



FRDM-KV11Z



KV31 Freedom Board

- MKV31F512VLL12P, 支持KMS

KV11 Freedom Board

- MKV11Z128VLH7P, 支持KMS

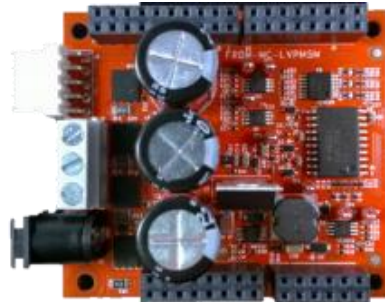
KV10 Freedom Board

- FRDM-KV10Z, 标准板, 支持arduino

其他特征

- FXOS8700CQ accelerometer
- OpenSDA Debug Interface (K20 MCU)
- USB powered in stand-alone mode
- IO Headers – Arduino™ R3 compatible
- FlexCAN I/O supported (仅限kv11)

FRDM-MC-LVPMSM



低压3相PMSM驱动板 (最高48V)
支持FOC 控制算法

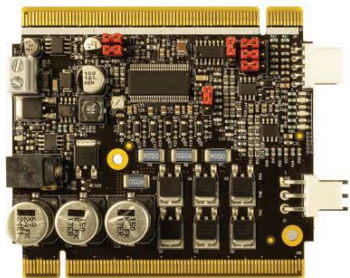
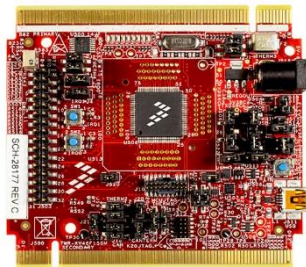
FRDM-MC-LVBLDC



低压3相BLDC驱动板
(最高12V)
支持方波控制算法

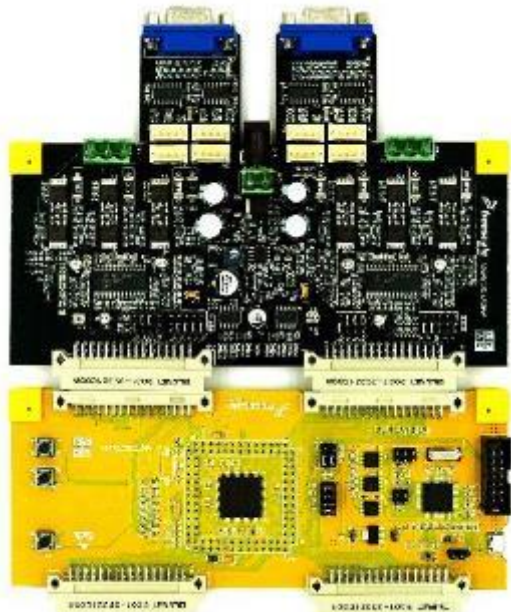
Tower 塔式板开发系统

TWR-KV46F150M: Kinetis KV4x MCU Tower System Module



部分开发板名称(编号)	适合产品
TWR-MCU	
TWR-KV10Z32	KV10
TWR-KV31F120M	KV31
TWR-KV46F150M	KV46
TWR-KV58F220M	KV58
TWR-56F8200	MC56F82xxx
TWR-56F8400	MC56F84xxx
TWR-MC-LV3PH	
MOSFET/编码器接口/反电动势接口	电源驱动板
TWR-SER (电机开发选配)	
CAN/USB/ethernet/RS232/485	通讯板
TWR-ELEV	
负责联通各个模块	侧板

MAPS-DSC开发板



- 主芯片是MC56F84789（100MHZ, 256Kflash, 56800EX核），所有引脚引出
- 可以同时驱动两个带增量式编码器/霍尔传感器的三相永磁同步电机的矢量控制伺服，也支持无感BLDC和带传感器的正弦波控制等
- 定位准确、静态刚度好、节约成本等
- 板上自带USB调试器，可以编程烧写，也可以通过FreeMASTER软件在线调试
- 24V 直流外部电源接口
- 两组三相电机驱动电路，每组包含：
 - 三相六臂全控桥驱动
 - 预驱动 MC33937
 - 三相电流和电压采样
 - DB15适配器
 - 支持编码器和霍尔传感器

三相高压驱动板HVP

用途:

BLDC / PMSM / ACIM 驱动
白电 / 工业驱动 / 泵 / 风机
目前可以支持:
DSC, KV10, KV31, KV46, KE1x

特征:

输出功率:

1KW无PFC, 250VAC,
800W带PFC, >90VAC

最大输出电流8A

输入电压:

交流85-240V或直流110-390V

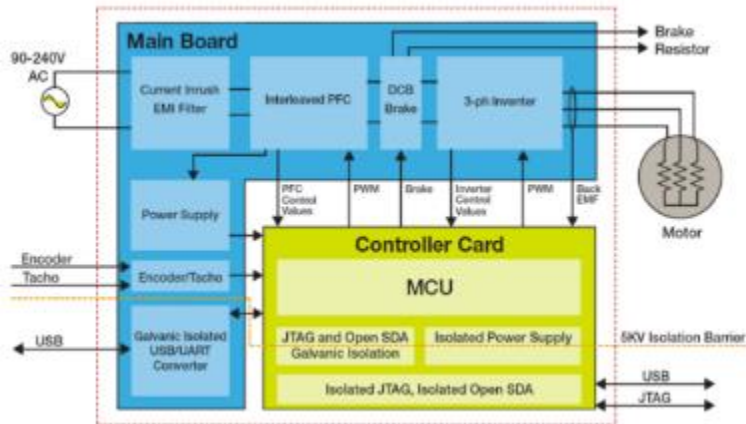
内置PFC功能

SWD / JTAG / SCI / USB 均有5KV

光电隔离

支持蓝牙无线模块

CE / FCC 认证



HVP-MC3PH + 子卡



调试器和烧写器

调试器（DSC和KV KE Su16都可以使用）

P&E multilink

USB-ML-UNIVERSAL（蓝色）

USB-ML-UNIVERSAL-FX（黑色）

USB-tap（仅限DSC）

USBTAP ONCE

DSC低成本调试器（仅限DSC）

HCK-DSC link

ARM调试器（仅限KV KE）

Jlink（其他ARM调试器请咨询NXP）

烧写器

CYCLONE

CYCLONE FX

CYCLONE MAX /Pro（将被替换）

HI-LO ALL-100Family

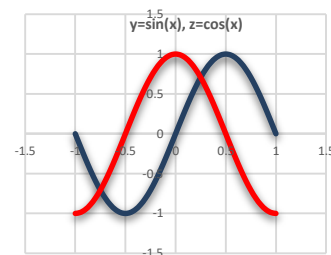
[更多第三方烧写器支持请咨询NXP](#)



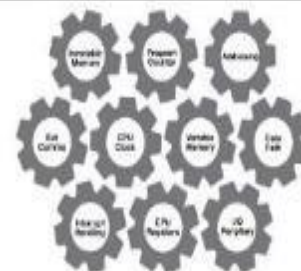
底层驱动库及文档

相关驱动库总结

工具	描述
Math Library (MLIB)	简单数学功能 (加减乘除移位等), 带饱和运算或者不带。
General Function Library (GFLIB)	基础数学计算, 三角函数, 简单查表和控制函数比如PI和PID控制器
General Motor Control Library (GMCLIB)	电机控制应用的基础功能模块, 包含矢量调制, Park和Clarke变换, 以及数字化电机控制驱动所需的特殊函数
General Digital Filter Library (GDFLIB)	信号处理所需的滤波器函数。 包含IIR1, IIR2, IIR3, IIR4, MA等
Advanced Motor Control Library (AMCLIB)	用于构建变速的函数, 完成无位置传感器或速度传感器FOC的AC电机驱动系统, 提供低成本方案。 ARM版本支持KDS/IAR/Keil, 角度观测器, 反电动势观测器, 更多新的算法持续更新中
Power Control Library (PCLIB)	电源转换应用相关的控制环算法 比如PI /PID /PI+低通滤波器, 2P 2Z /3P 3Z 补偿
IEC60730	针对家用电器的安全标准, A类: 不用于确保设备的安全性 B类: 防止受控设备的不安全运行 C类: 防止特殊危害



IEC 60730



AN编号	AN名称
AN4642	Motor Control Application Tuning (MCAT) Tool for 3-Phase PMSM
AN4772	IEC 60730 Safety Routines for the DSC 56800EX Core
AN4680	PMSM Electrical Parameters Measurement
AN4837	Porting Legacy DSC Applications to NXP 32-bit DSC Family
AN4843	Low-Power Wireless Charging Using the NXP MWCT1001A
AN4862	3-Phase BLDC Sensorless Control Using the MKV10x
AN4870	Tuning 3-Phase BLDC Motor Sensorless Control Application Using the MKV10x
AN4911	3-Phase PMSM Sensorless FOC Using the MKV31F
AN4912	Tuning 3-Phase PMSM Sensorless Control Application Using MCAT Tool
AN4935	PMSM Sensorless FOC for a Fan Using the Kinetis KV10
AN4986	Automated PMSM Parameter Identification
AN5049	3P PMSM Sensorless FOC Using the MKV10Z32 with Automated Motor Parameters Identification
AN5169	3P BLDC Sensorless Motor Control Using the MKV4x In Quadcopter
DRM144	Three-Phase BLDC Sensorless Motor Control
DRM148	Sensorless PMSM Field-Oriented Motor Control
DRM152	基于DSC单芯片控制单相PFC和两个无位置传感器的三相永磁同步电机的空调系统
DRM155	基于MC56F84789 单芯片同时控制两个增量式编码器的三相永磁同步电机的伺服驱动
DRM172	LLC Resonant Converter Design Using MC56F82748
DRM174	Totem-Pole Bridgeless PFC Design Using MC56F82748

常见的电机应用简介

应用	电机类型	适用的MCU	概要
refrigerator compressor	BLDC/PMSM	56F82723/KV10/KE0x	PMSM with currentloop + speed loop, efficiency >95%, power cosumption target is 20uA (0.48kwh/day)
air conditioner outdoor (3in1)	BLDC/PMSM	56F84789/KE1xF	compressor + blower + PFC running in suzhou lab,
air conditioner indoor unit	ACIM/BLDC	KE0x/PA	For indoor blower control + some display
AirCon indoor blower	BLDC/PMSM	56F82738/KV1x	2in1, blower+controller, midea 80pin, gree 32K/44pin/2UART~64K/64Pin
Drum washing machine	BPM	56F82748/KV3x	Sensorless FOC BPM with belt drive, speed range of from 400PRM to 1400PRM
Drum washing machine	ACIM	56F82723/KV1x	FOC ACIM on Tacho speed sensor with belt drive, speed range of from 400PRM to 1400PRM
Pulsator washing machine	BLDC	56F82723/KV1x	sensorless FOC with speed range of from 400PRM to 1000PRM
industrial fan/blower controller	BLDC/PMSM	KV1x/KE0x	Sensorless FOC
Ebike	BLDC	KE02/KV10	lookup table FOC with HALL sensors
vacuum cleaner	SR	KV1x/KE0x	Sensorless two-phase AC/DC SR up to 60000RPM
servo-industrial	PMSM	56F847xx/KV4x	Simple servo system with Encoder and HALL sensors for position control
servo-industrial	PMSM*2	56F84789/KV5x	Simple servo system with Encoder and HALL sensors for position control, control 2 servo motors simultaneously on single chip
Stepper	stepper motor	56F844xx/KV3x	closeloop, and open loop, NXP reference design
VFD	ACIM/BLDC	56F827xx/KV3x	Wide range, wide power, KV fit for as wider platform
Digital power	-	KV4x/56F84xxx	Fit for high power, for the power <300W, NXP has TEA1xxx product
Solar inverter	-	KV5x/56F827xx	Micro solar inverter, solar optimizer, solar inverter
celling fan	BLDC/PMSM	56F8006	Sensorless FOC, quiet and and high efficient operation
FOC-sensorless	PMSM	KV	FOC-sensorless
General trapezoidal wave	BLDC	S08PT60/KE02	Sensorless BLDC motor control