

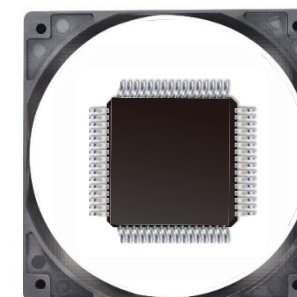
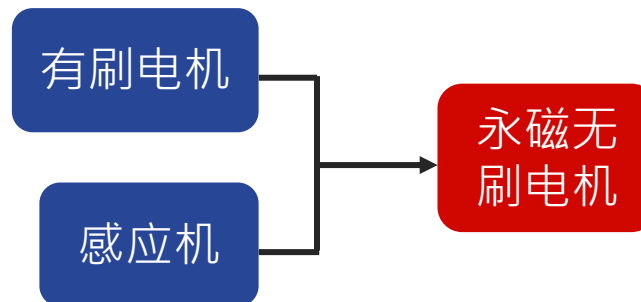
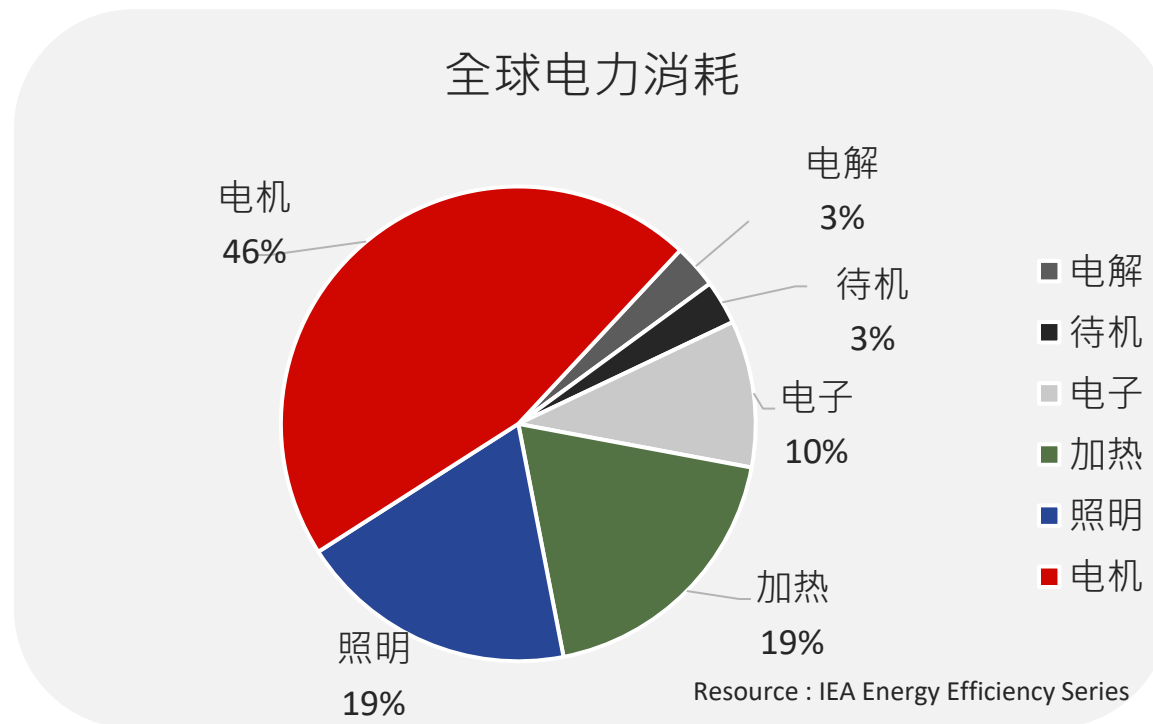
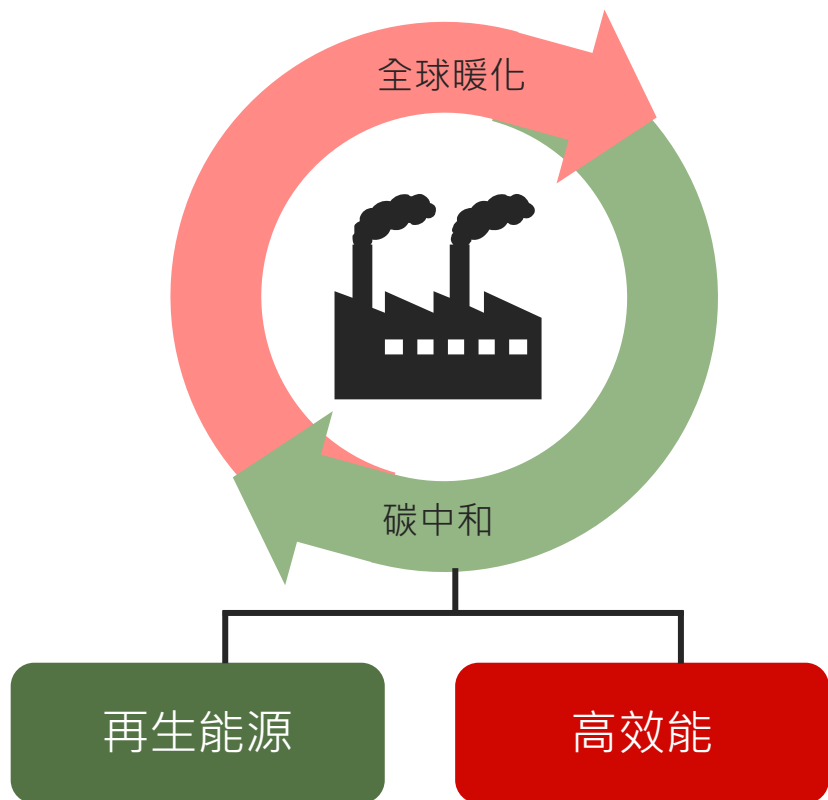
高效能马达控制方案

贾雪巍 James Jia

行销应用处 处长



市场趋势



新唐马达控制产品线

NM Series

MCU based
General-purposed



KA Series

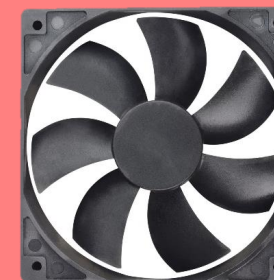
ASIC
Dedicated

nuvoTon
新唐科技



KM Series

MCU based
Home Appliance



新唐马达控制产品线

NM Series

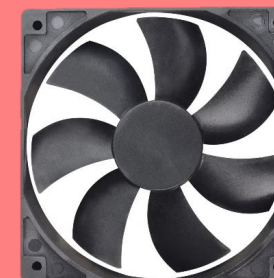
MCU based
General-purposed



nuvoTon
新唐科技

KA Series

ASIC
Dedicated



KM Series

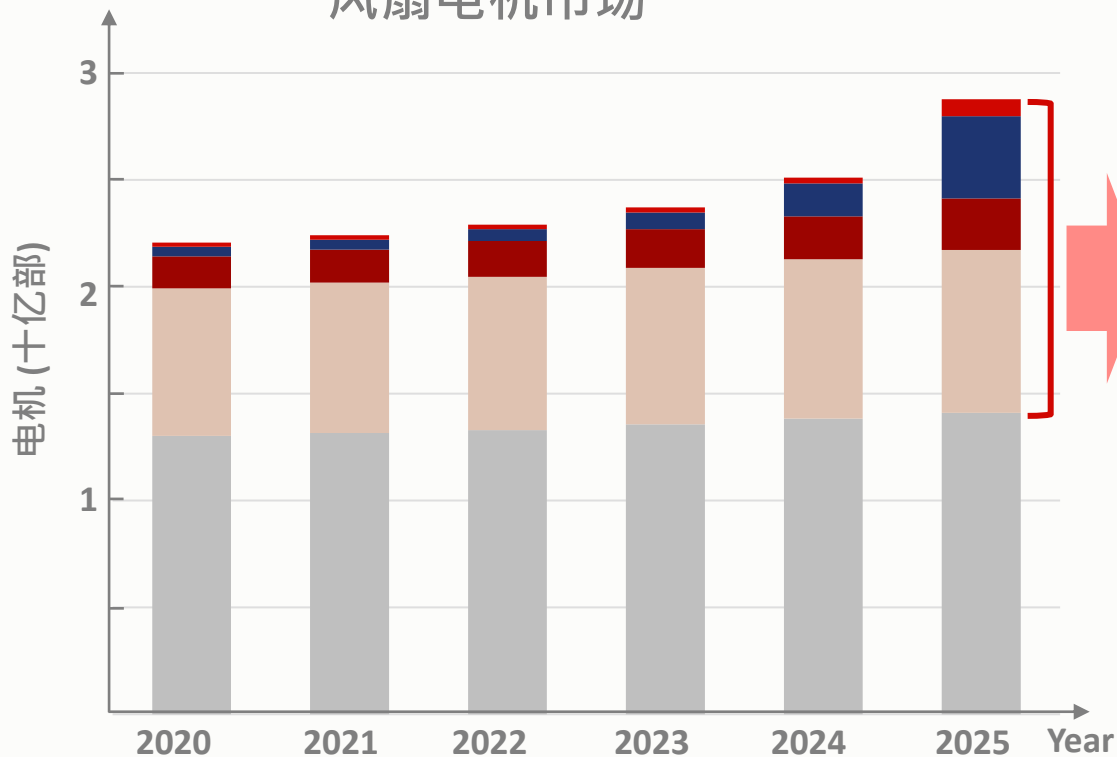
MCU based
Home Appliance



全球风扇电机市场趋势

- 各种应用将持续增长，复合年增长率 (CAGR) 为 5%

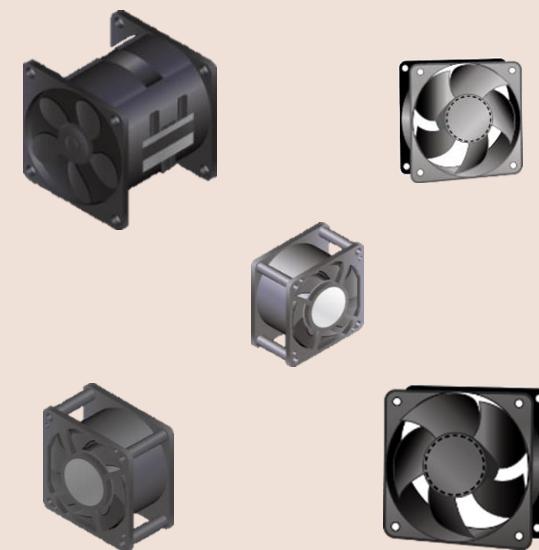
风扇电机市场



(资料来源: Fuji Keizai)



各种电机类型的需求增加



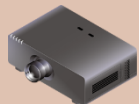
应用需求

产品应用

打印机



投影机



电冰箱



电磁炉



暖风机

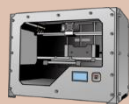
5G 基站



伺服器



FA



吹风筒



吸尘器



应用需求

- 各类型风扇电机
- 高风量
- 微型电机

提案

高效驱动

高转速

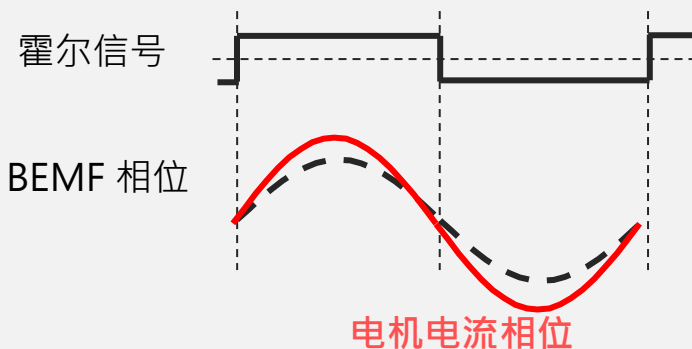
小型封装

新唐独有的解决方案

- 在无需固件开发下，实现精细控制，进而达成高效驱动

核心技术

相位控制



Nuvoton 的三项独特技术

用于高效驱动的 APC
Auto Phase Control
自动相位控制

用于提升转速的 APRaS
Advanced Phase
& Rapid Softswitch
超前相位软切换

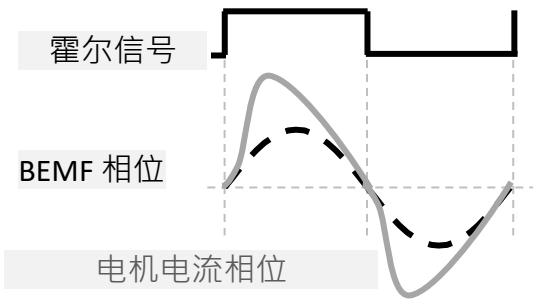
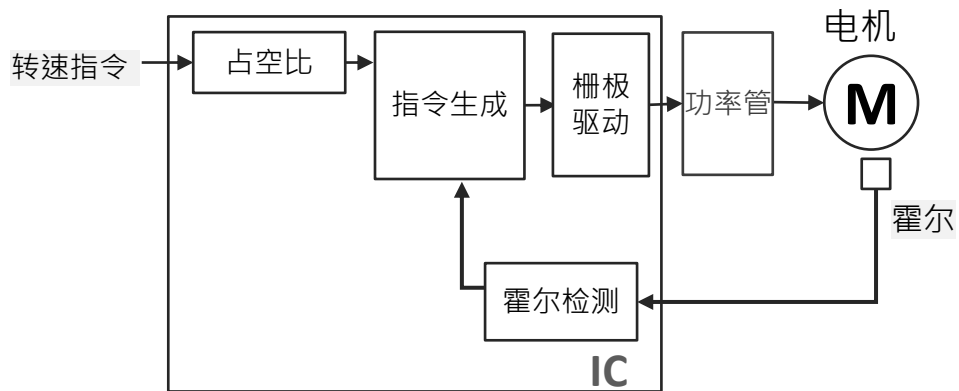
可在更宽转速范围内实现高效驱动的 **A2PRaS**

**Auto Advanced Phase
& Rapid Softswitch**

自动超前相位软切换

A2PRaS 的技术说明

不具备 A2PRaS



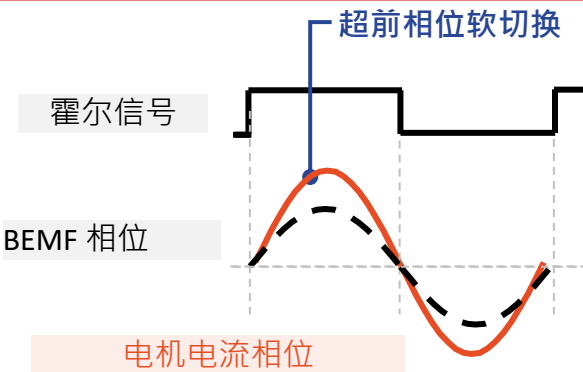
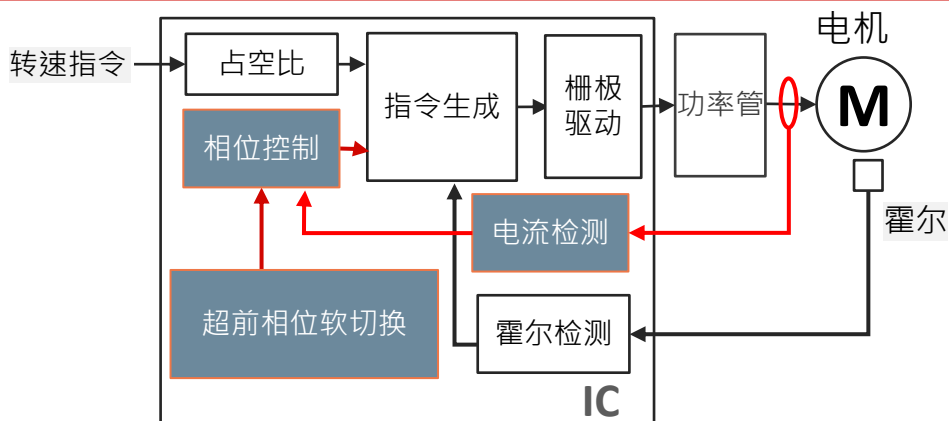
相位偏移



- ✓ 需进行相位调整
- ✓ 在机械退化后需进行另一轮相位调整

由于高速时的电机电流失真导致效率低下

具备 A2PRaS (新唐的独特技术)



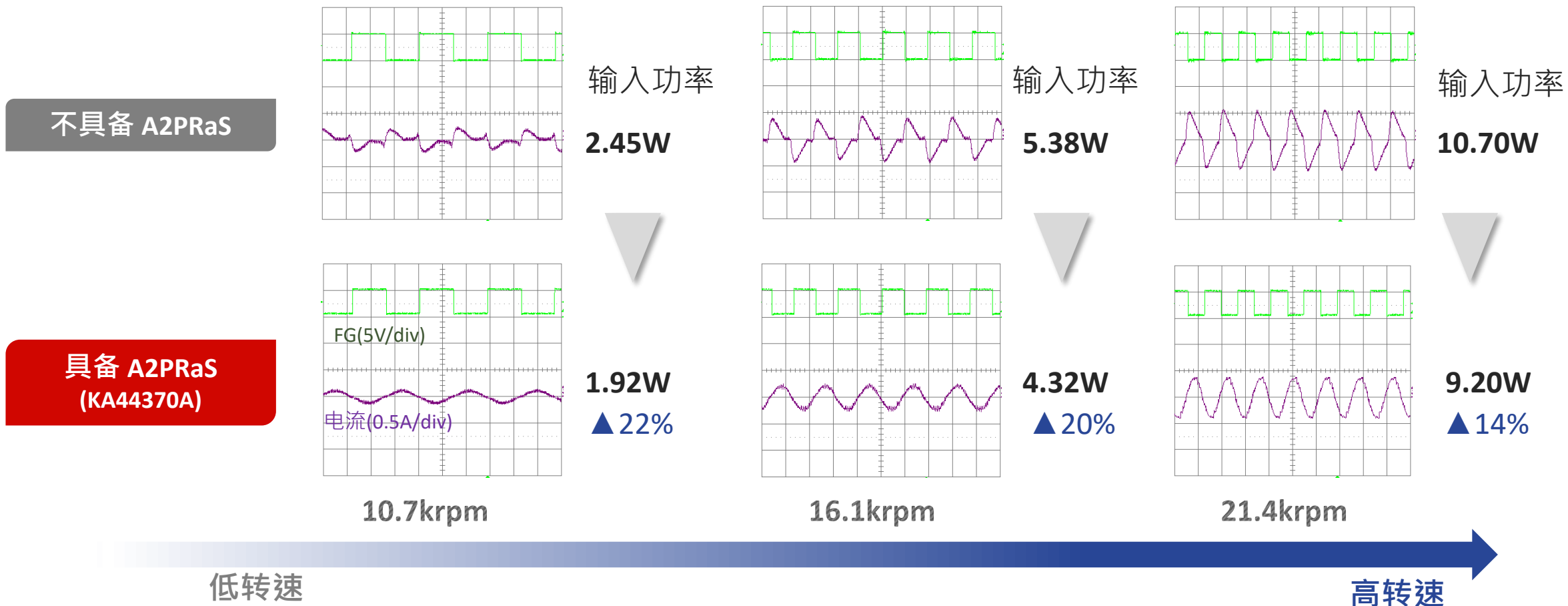
优势

- ✓ 无需实行相位调整
- ✓ 能自动调整因机械退化导致的相位偏移

A2PRaS 能在更全面的转速范围内优化波形

效益 1：宽转速范围的高效驱动

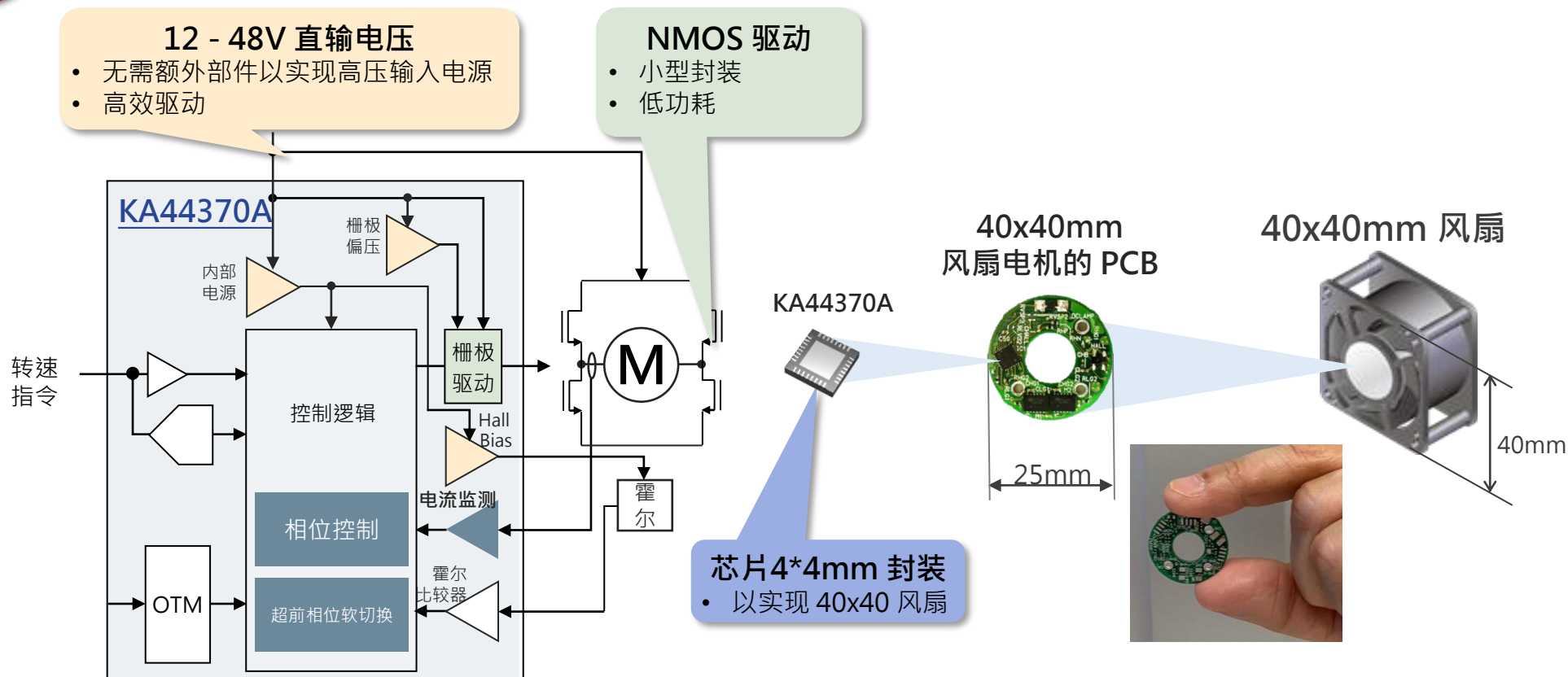
- 通过 A2PRaS 的波形优化以实现全速高效驱动



效益 2：适合小型风扇的配置

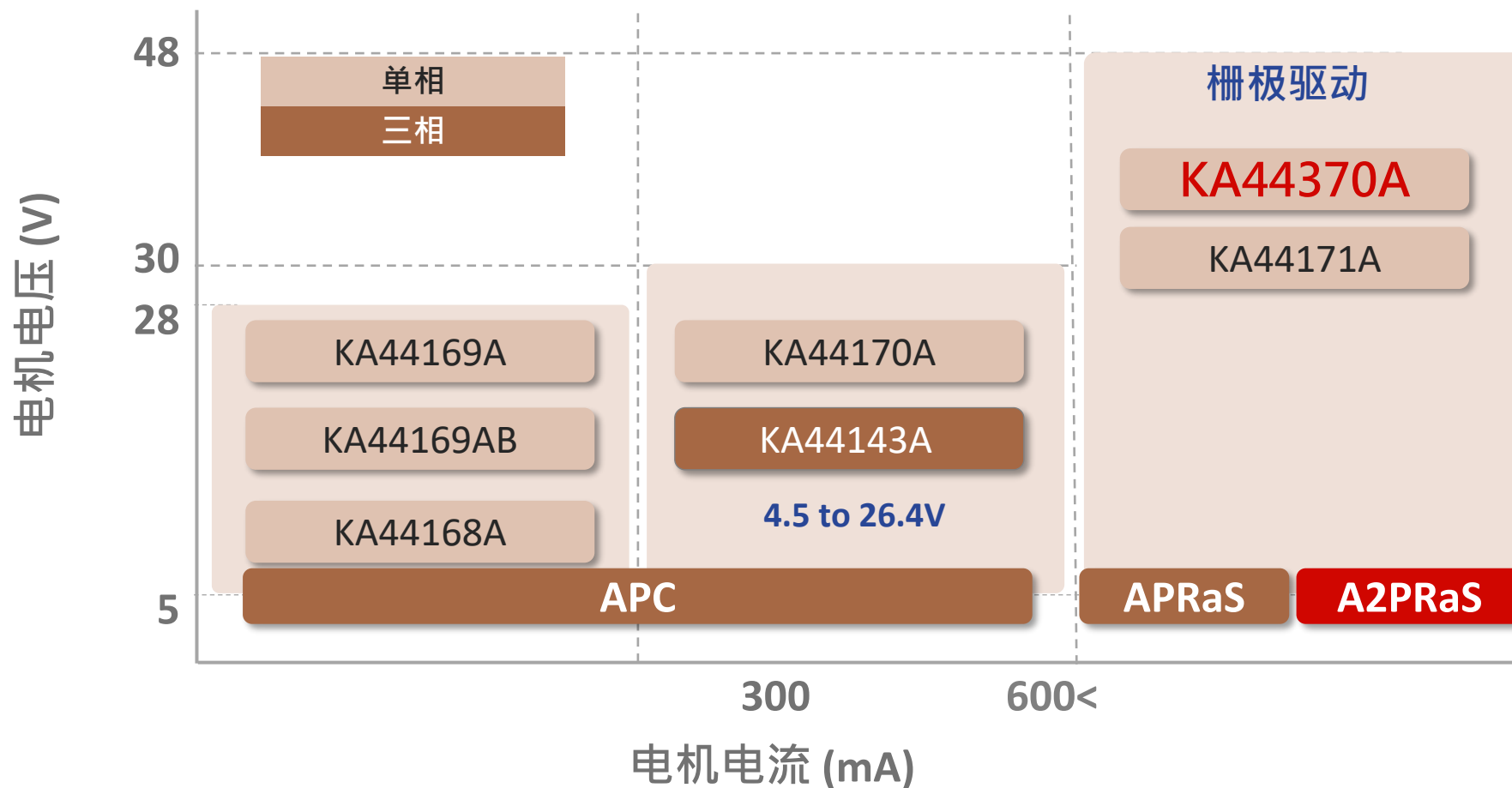
- 通过 12 - 48V 的直输电压，NMOS 驱动，及小型封装以实现 40x40mm 的风扇

业界首屈



电机驱动芯片 (MTD) 的挑选指南

- 直流无刷电机的驱动芯片系列



电机驱动芯片 (MTD) 系列

| | 单相 (前置驱动) | | 单相 | | | | 三相 |
|------------------------|---|---|--|--|-----------|---|-----------------|
| 项目 | KA44370A(新) | KA44171A | KA44168A | KA44169A | KA44169AB | KA44170A | KA44143A |
| 封装 |  HQFN32 4 x 4mm |  HQFN20 3 x 3mm |  MSOP8 3 x 4.9mm |  TSSOP14 5 x 6.4mm | |  HQFN24 4 x 4mm | |
| 最大额定电压 | 100V | 39V | 35V | 36V | 36V | 36V | 28V |
| 最大额定电流 | 栅极驱动 +-100mA (NN 驱动) | 栅极驱动 +-30mA (PN 驱动) | 1.4A | 1.4A | | 1.6A | 2.2A |
| Ron (Upper + Lower) | 外置 FET | 外置 FET | 1.6Ω | 1.6Ω | | 1.25Ω | 1.0Ω |
| 相位控制 | A2PRaS* | APRaS | APC | | | | APC |
| 输入 (PWM/VSP) | PWM/VSP | | none | PWM | VSP | PWM | PWM/VSP |
| 输出 (FG/LD) | FG/LD | | FG | FG/LD | FG | FG/LD | FG/LD |
| 产品特性 | 体积小栅极驱动器 支持高转速 (~120Krpm) | | 体积最小的驱动芯片 | 具备各项基本功能 | | 高转速 (~15Krpm) | 仅需单颗霍尔 无噪音驱动 |

新唐马达控制产品线

NM Series

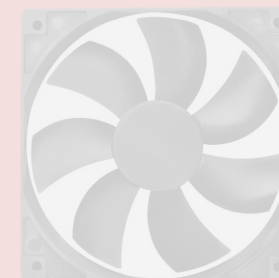
MCU based
General-purposed



nuvoTon
新唐科技

KA Series

ASIC
Dedicated









KM Series

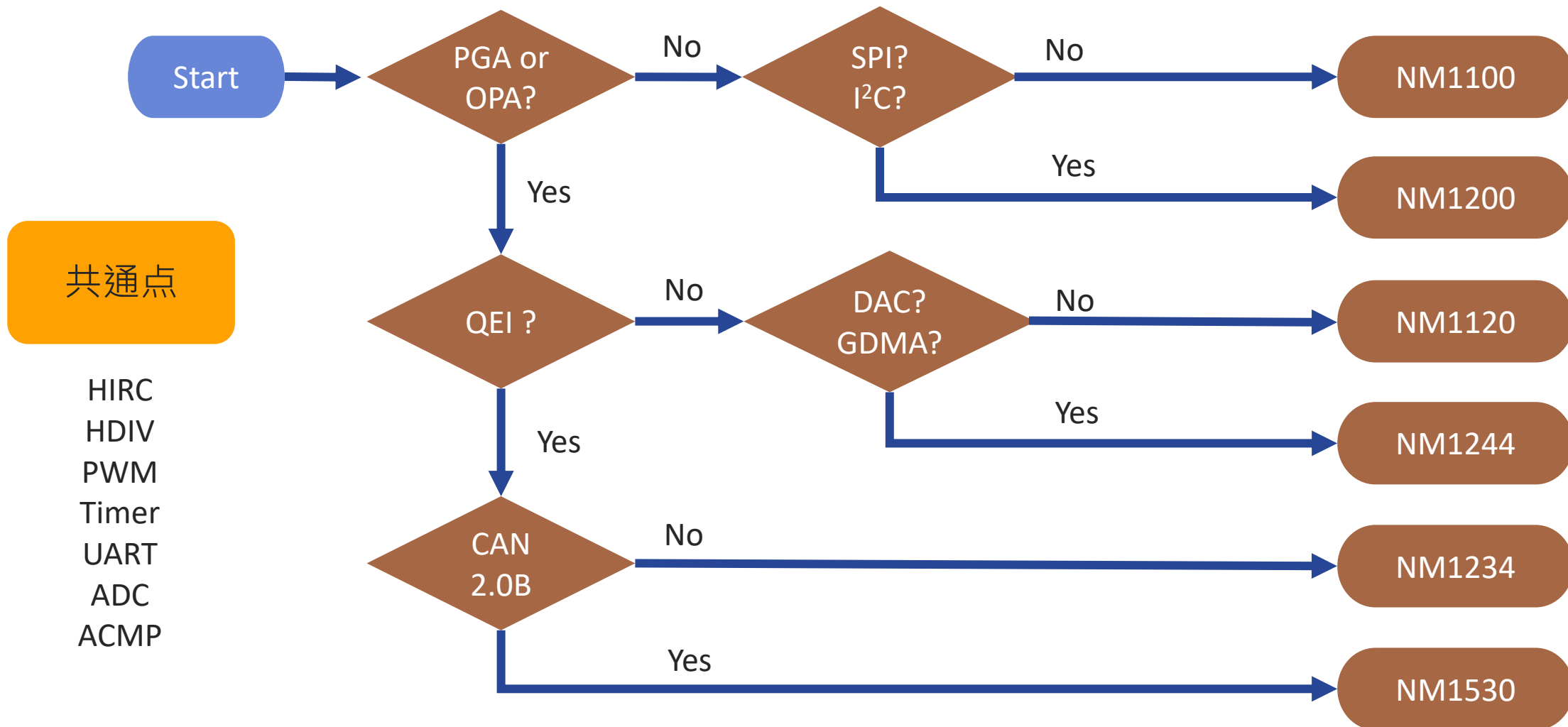
MCU based
Home Appliance



NM MCU 产品系列

| | | | | | |
|------------|--------|--|--|--|--|
| 128k B | NM1530 | Cortex-M0, HDIV, -40~105°C, 2.5V~5.5V, HIRC 1%@25°C, 16-bit PWM, 24-bit Timer, 12/10-bit ADC, UART, ACMP | LQFP48 _(7x7mm²) LQFP64 _(10x10mm²) LQFP100 _(14x14mm²) | CAN2.0b/MDU/ OPA x 2/QEI/2 motors compatible 72MHz, 8kB/16kB RAM, I ² C x 1, SPI x 3, ECAP |  |
| 64 kB | NM1234 | | LQFP48 _(7x7mm²) | 72MHz/OPA x 3/PGA x1/DAC x 2 /QEI 8kB/16kB RAM, I ² C x 3, SPI x 2 , ECAP |  |
| | NM1244 | | QFN48 _(7x7mm²) LQFP48 _(7x7mm²) | 60MHz/Standby < 1µA/ DAC x 2/DMA 8kB RAM, I ² C x 2, SPI x 1, ECAP , OPA x 1 |  |
| 29.5 kB | NM1120 | | QFN20 _(4x4mm²) TSSOP20 _(4.4x6.5mm²) TSSOP28 _(4.4x9.7mm²) | 48MHz/PGA x 1 4kB RAM, I ² C x 2, SPI x 2, ECAP |  |
| 17.5 kB | NM1200 | | QFN33 _(5x5mm²) LQFP48 _(7x7mm²) | 48MHz 2kB RAM, I ² C x 1, SPI x 1 |  |
| | NM1100 | TSSOP20 _(4.4x6.5mm²) | 48MHz 2kB RAM |  | |

NM MCU 选型指南



NM MCP (Multi-chip Package) 产品系列

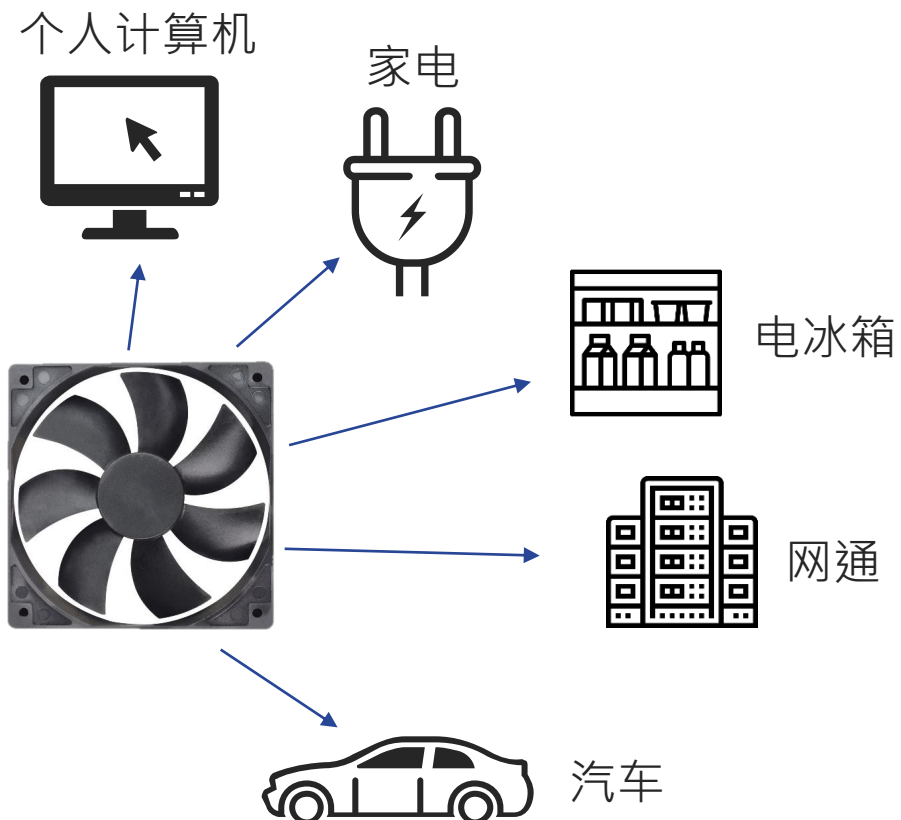


内建功能：

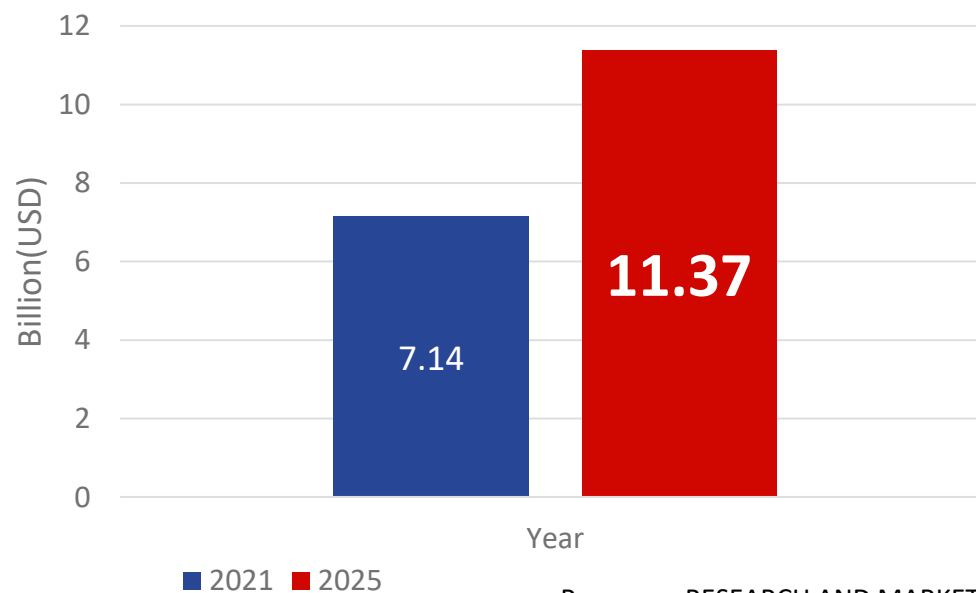
- 5V LDO
- 比较器
- 短路保护
- 热保护
- 低压保护

| | | | | |
|------|------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| | 600V | | NM1817 LQFP44(10x10) | |
| | 200V | | | NM18440 LQFP48(7x7) |
| | 40V | NM18002 QFN24(4x4) | NM18107 QFN32(5x5) | |
| 微控制器 | | MS51 | NM1120 | NM1244 |
| 应用 | | 单相电机 | 三相电机 | |

散热风扇 (Cooling Fan) 市场



全球散热应用市场

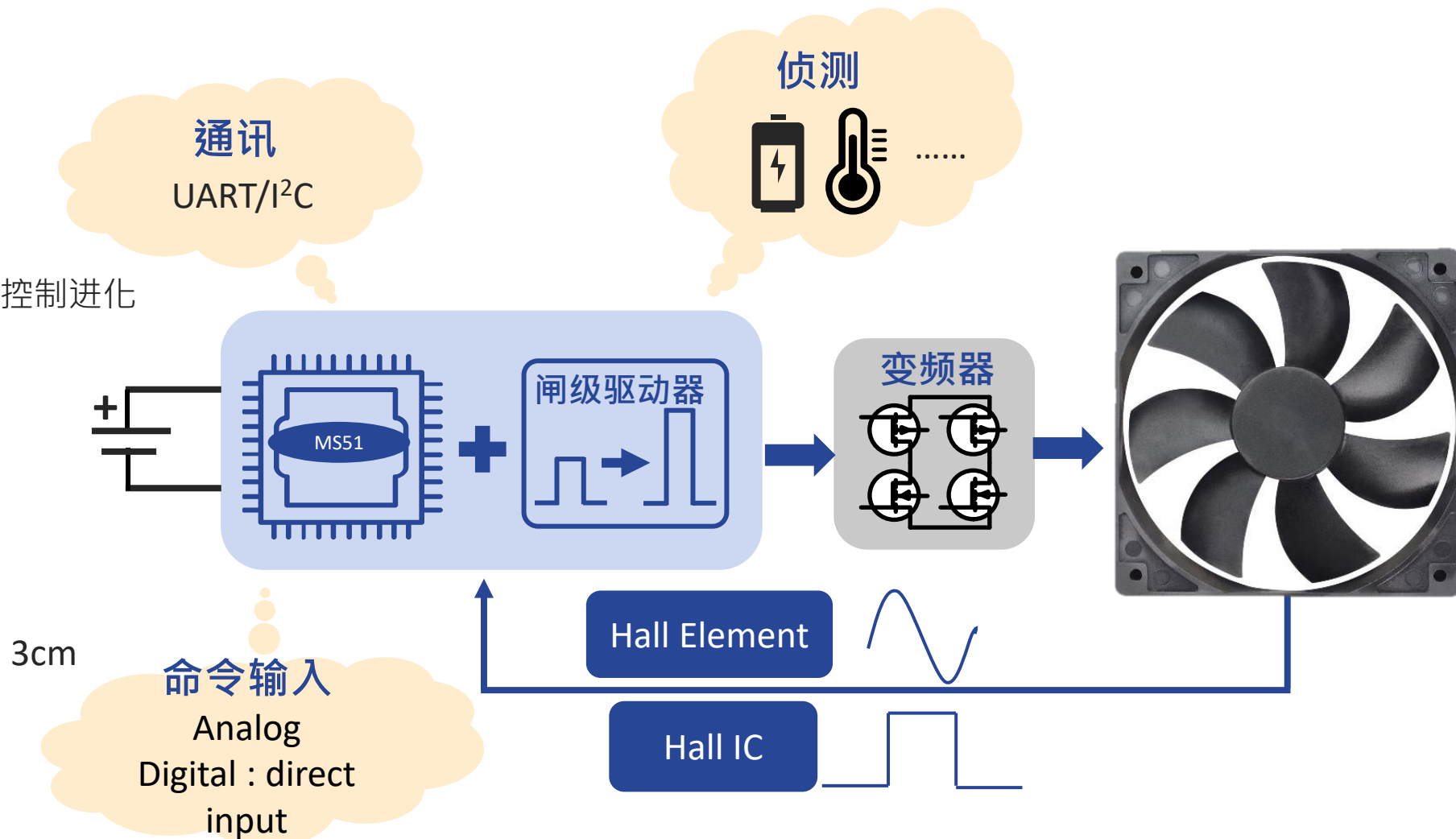
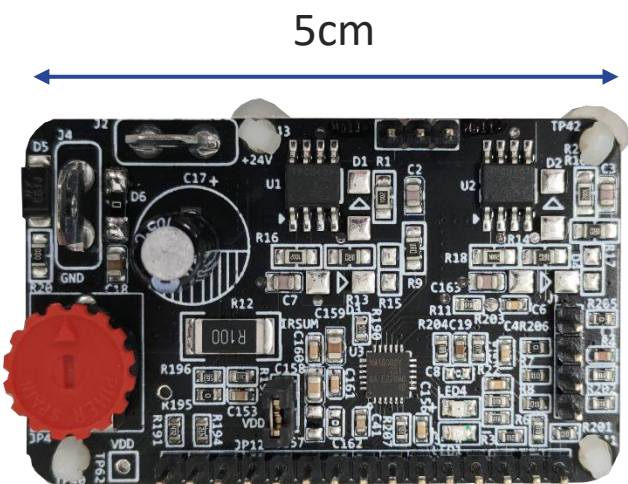


年度复合成长率 **12.34%**.

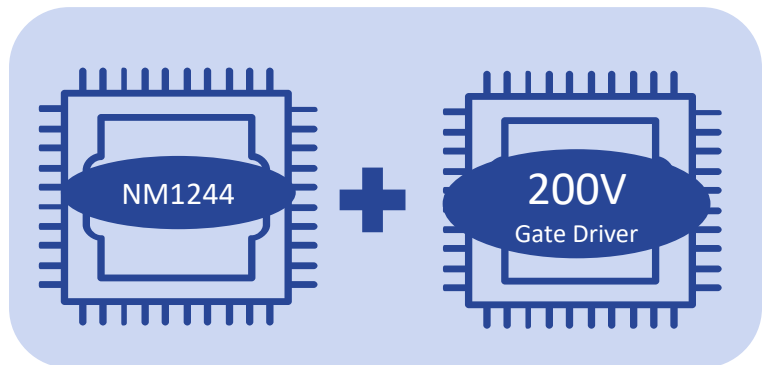
NM18002Y

Highlights

- 适用 12V-24V 系统
- 适用 PN MOSFET 应用
- 支持四线式刻录
- 具侦测功能，让系统从被动控制进化到主动控制。

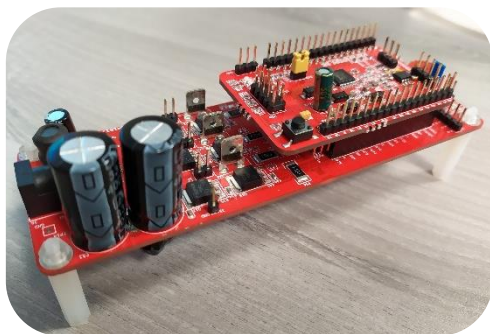


NM18440D



Highlights

- 200V 应用 : 110VAC, 24~96VDC
- LQFP48(7x7)
- 高达 29 个通用管脚



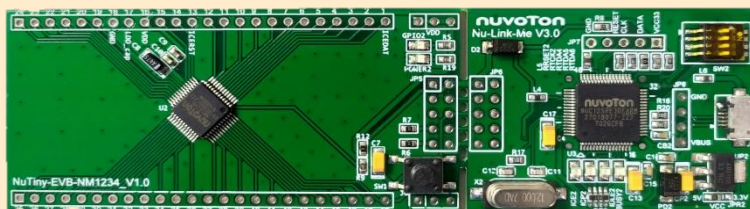
开发工具



Tiny 板

NT-NM1200
NT-NM1120
NT-NM1230
NT-NM1240
NT-NM1530

硬件



MCU + NuLink

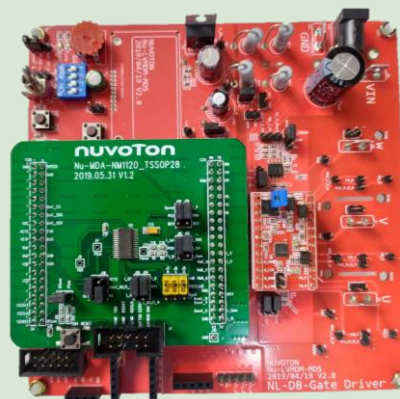
软件

NM1200_BSP_CMSIS
NM1120_BSP_CMSIS
NM1230_BSP_CMSIS
NM1240_BSP_CMSIS
NM1530_BSP_CMSIS

系统板

NK-NM1200L NK-NM1120L
NK-NM1230L NK-NM1240L
NK-NM1530L

NK-NM18107L NK-NM18002
NK-NM18440 NK-NM1817H



MCU + GateDriver +MosFET

NuMotor_NM1200
NuMotor_NM1120
NuMotor_NM1240
NuMotor_NM1230
NuMotor_NM1530
NuMotor_NM18002Y

| 产品优势



均衡的产品线



技术支持



出货超过 100kk 的质量保证



产品寿命周期长



新唐马达控制产品线

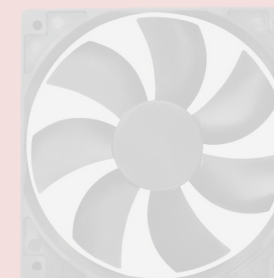
NM Series

MCU based
General-purposed



KA Series

ASIC
Dedicated



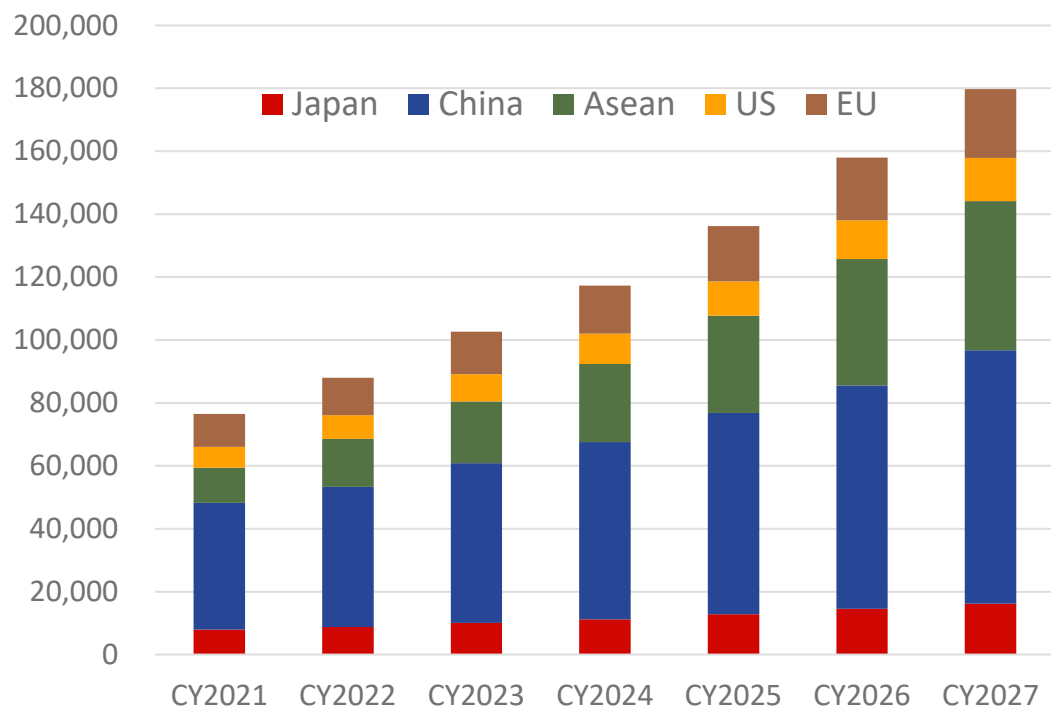
KM Series

MCU based
Home Appliance

nuvoTon
新唐科技

变频领域市场趋势

单位：百万元



- 空调在变频消费市场领域是最大的市场, 其中中国大陆占最大的市场份额, 印度市场的增长速度非常值得关注。
- 热泵在欧洲市场的增长非常迅速, 这主要是因为碳中和的概念和俄乌冲突导致的能源危机。
- 电动自行车在全球创造了多样化的服务因为低成本的运营和便利性特点, 这也是变频市场快速增长的一个因素。

新唐在变频市场领域有非常大的出货实绩, 尤其是在家电领域, 我们对这个市场的增长做出了非常大的贡献。

新唐变频 MCU 的理念

- 依靠我们在变频市场20年积累的开发技术和生产的经验，我们可以给客户提供 “3S”

Speed (快速的开发)

产品开发常常面临开发时间的挑战
⇒ 简单是最好的

- 可在 1 分钟内提取电机参数 (高精度) 然后可以进行自动调整。
- 通过同步保证处理时间，因此可以保证双电机控制任务不冲突。
- AD 和比较器的管脚定义可以通过内部设定进行自由配置。

Safety (安全的保证)

电源器件的破坏容易导致起火
⇒ 安全是最重要的

- 多种保护电路，从多种不同角度保护器件
- 内部的 Mask 功能可以防止因干扰导致的系统突然停止。
- 可支持认证，例如：IEC60730

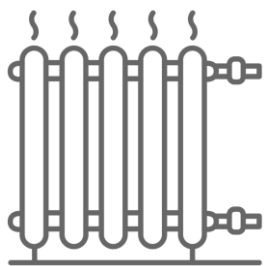
Save (节约成本)

节约周边元器件
PFC-IC, EEPROM, 运算放大器, 比较器
⇒ 集成度高

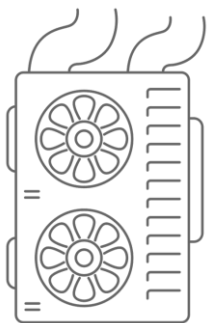
- 内置差分运放，可支持差分的输入和负向输入
- 比较器有内部的参考电压，不需要使用外部有干扰的参考电压。
- 多样化 PFC 控制方案，内置 EEPROM 功能，
- 可支持 FOTA 升级

应用市场

新市场



热泵



电动自行车



变频控制方案

- 高端机型
 - Core: Cortex-M7 160MHz
 - Flash: 256~512KB
 - Data Flash: 64KB
 - PIN: 100~144
- 中端机型
 - Core: AM32R 120MHz
 - Flash: 128~512KB
 - Data Flash: 16~64KB
 - PIN: 48~144
- 低端机型
 - Core: Cortex-M4 120MHz
 - Flash: 128~256KB
 - Data Flash: 8~32KB
 - PIN: 48~100

传统家电



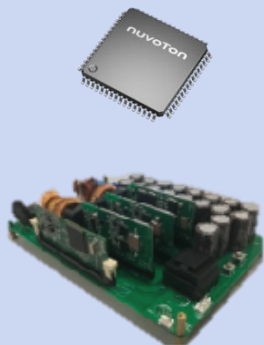
方案菜单

开发周期的减少

软件品质的提升

最少的维修

快速的本地技术支持



- 控制 MCU
- MCU 评估板
- 参考设计评估板

- 马达控制的应用手册
- 电源控制的应用手册
- 驱动层参考控制软件
- IEC60730, etc.



硬件

软件

Inverter MCU solution

开发工具

支持



- IDE 集成开发环境
- RAM 监控工具
- 基于模式控制的开发工具

- 合作开发
- 技术支持
(现场支持、QA、技术培训)

Q&A 快速响应 · 1 个工作日内回复

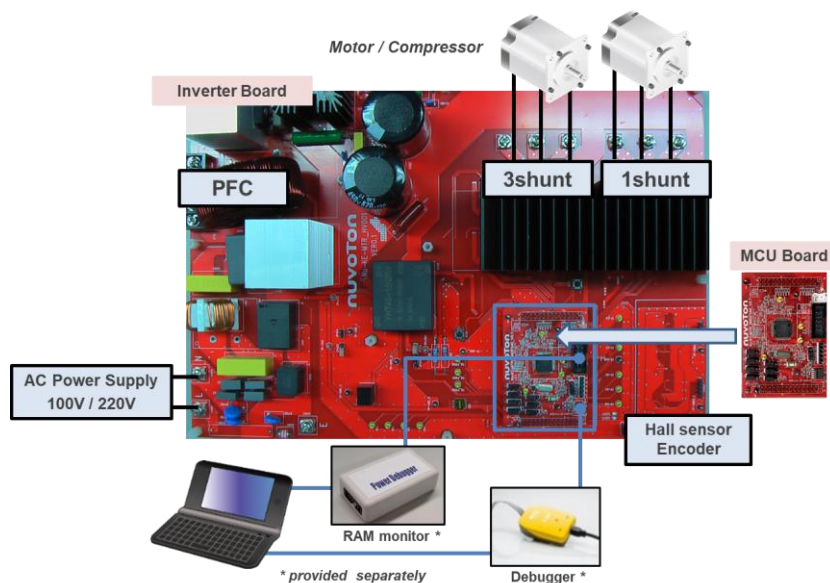


家电领域的参考方案 (例如：空调)

- 单 MCU 可实现双电机 + PFC 控制的高集成度方案

高压控制板

- 【特点】
- 可同时控制双电机 + PFC
 - 多种 MCU 评估板可以提供



■应用

- 空调 (压缩机 + 风机)
- 洗衣机、冰箱

■规格

| | |
|-------|--|
| 输入电压 | AC100V / 220V 电机电压：140 ~ 370V(内部产生) |
| 算法 | 无传感器的 FOC 控制 |
| 可用传感器 | Hall-IC/Encoder 输入电路 3shunt/1shunt 电流检测 |
| MCU | KM1M7AF52N, KM1M4BF54K, KM103HFG6M |

大功率的参考方案 (例如：热泵)

- 集成了交错式 PFC 可适用于热泵和柜式空调

带三相交错式 PFC 的高压马达控制方案

- 【特点】
- 3 相交错式 PFC + 2 路电机控制
 - 优化被动器件尺寸和纹波电流



KM1M7BF

单 MCU 控制
不需要 PFC-IC

■应用

柜机、热泵、电源调节器

■规格

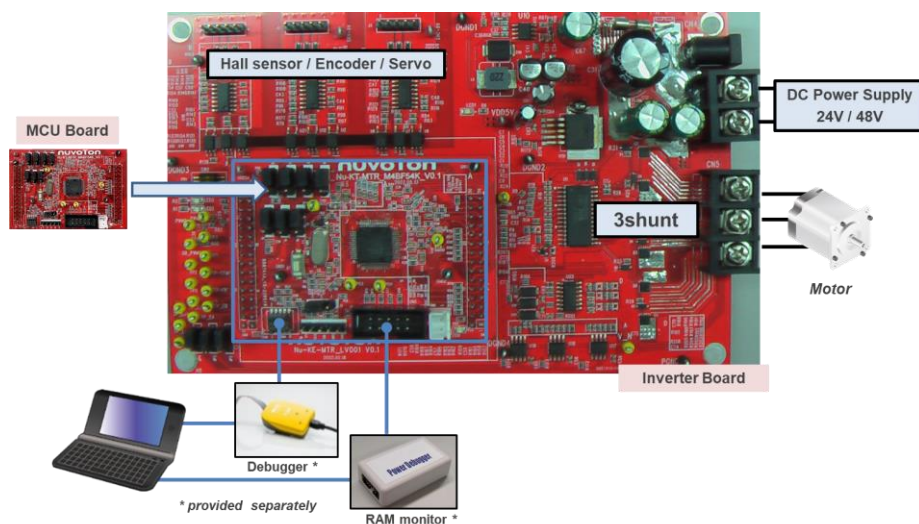
| | |
|------|------------|
| 输入电压 | 220 V/50Hz |
| 输入电流 | 16.5 A |
| 输入功率 | 3.63 kW |
| 功率因素 | 0.999 |
| 谐波失真 | 1.02 % |
| 输出电压 | 276 V |
| 输出电流 | 7.76 A |
| 输出功率 | 3.49 kW |
| 效率 | 96.3 % |

单电机控制方案 (例如：电动自行车)

- 能够快速启动 BLDC 电机的评估

低压的控制方案

- 【特点】
- 通过外部电压 DC 24V / 48V 驱动电机
 - 无传感器的 FOC 控制



■应用

空气净化器、电动工具、电动自行车

■规格

| | |
|-------|---|
| 输入电压 | DC 24V / 48V (AC电源适配器或者外部输入) |
| 算法 | 无传感器的 FOC 控制 |
| 可用传感器 | Hall-IC/Encoder/Servo 输入电路 3shunt 电流检测 |
| MCU | KM1M7AF52N, KM1M4BF54K, KM103HFG6M |

新唐变频 MCU-AM32 核系列

performance

| Parts Name | QFP48 | QFP64 | QFP80 | QFP100 | QFP128 | QFP144 |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 120MHz VGA:4 RAM:32kB | | | KM103HFK5N 512kB/32kB | KM103HFK6N 512kB/32kB | KM103HFK7N 512kB/32kB | KM103HFK8N 512kB/32kB |
| | | KM103HFK4K 264kB/32kB | KM103HFK5K 264kB/32kB | KM103HFK6K 264kB/32kB | | |
| 120MHz VGA:3 +Timer output | | | KM103HFG5N 512kB/32kB | KM103HFG6N 512kB/32kB | KM103HFG7N 512kB/32kB | KM103HFG8N 512kB/32kB |
| | | KM103HFG4M 408kB/20kB | KM103HFG5M 408kB/20kB | KM103HFG6M 408kB/20kB | KM103HFG7M 408kB/20kB | KM103HFG8M 408kB/20kB |
| | | KM103HFG4K 264kB/16kB | KM103HFG5K 264kB/16kB | KM103HFG6K 264kB/16kB | KM103HFG7K 264kB/16kB | |
| 120MHz VGA:0-3 | | | KM103HFD5M 408kB/20kB | KM103HFD6M 408kB/20kB | KM103HFD7N 512kB/32kB | KM103HFD8N 512kB/32kB |
| | | KM103HFC4K 264kB/16kB | KM103HFD5K 264kB/16kB | | | |
| 80MHz | KM103HFB3G 132kB/16kB | KM103HFB4G 132kB/16kB | KM103HFB5K 264kB/20kB | | | |

■ KM103HFBx
 ■ KM103HFDx
 ■ KM103HFGx
 ■ KM103HFKx

新唐变频 MCU-ARM 核系列

performance

| Parts Name ROM/RAM | | | KM1M7BF02N 512kB/64kB | | KM1M7BF00N 512kB/64kB |
|-----------------------|---|---|---|--|--------------------------|
| 160MHz +iRAM | | | KM1M7BF02M 384kB/48kB | | KM1M7BF00M 384kB/48kB |
| | | | KM1M7BF02K 256kB/32kB | | KM1M7BF00K 256kB/32kB |
| | KM1M7CF05K 256kB/64kB Under development | KM1M7CF04K 256kB/64kB Under development | KM1M7CF03K 256kB/64kB Under development | Now developing ARM-CM7 Higher performance | |
| 120MHz | | KM1M4BF54K 264kB/16kB | KM1M4BF53K 264kB/16kB | KM1M4BF52K 264kB/16kB | |
| | KM1M4BF05G 136kB/16kB | KM1M4BF54G 136kB/16kB | KM1M4BF53G 136kB/16kB | KM1M4BF52G 136kB/16kB | |
| | QFP48 | QFP64 | QFP80 | QFP100 | QFP128 |
| | | | | | QFP144 |

■ New ARM-CM4 series
 ■ KM7BFBFx
 ■ New ARM-CM7 series

Joy of innovation
nuvoTon

谢谢

謝謝

Děkuji

Bedankt

Thank you

Kiitos

Merci

Danke

Grazie

ありがとう

감사합니다

Dziękujemy

Obrigado

Спасибо

Gracias

Teşekkür ederim

Cảm ơn