

Support:Anson-X

Q Q:1771744839

Email : anson_x@smartmcu.com

nuvoTon

新唐科技 電機專用MCU微控制器介紹

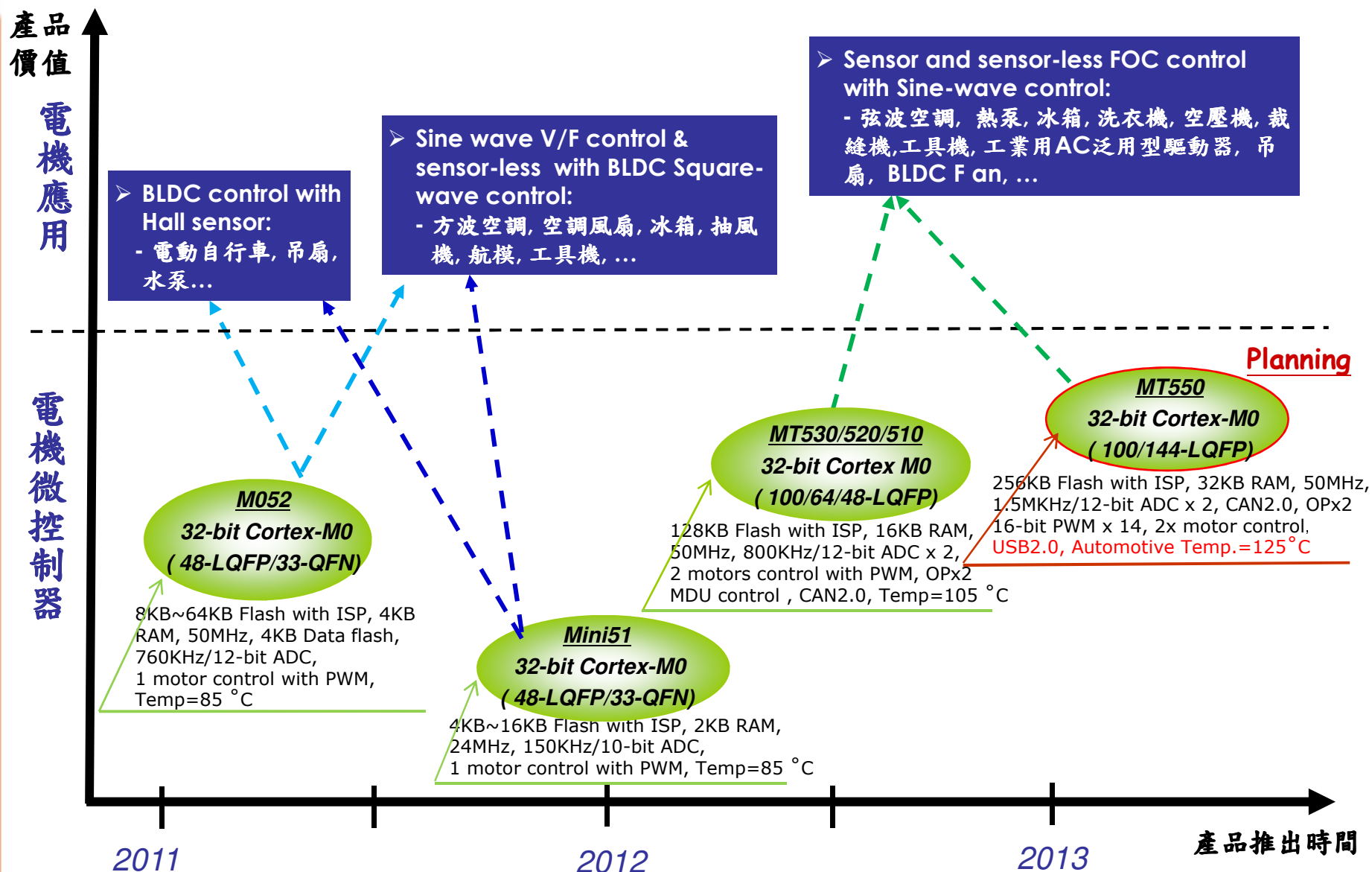


2012. 06

內 容

- 新唐科技Cortex-M0電機微控制器之Roadmap及產品特性總表
- 新唐於電機應用之8位元MCU方案
- 32位元Cortex-M0 微控制器系列之功能介紹
- 新唐於電機應用之32位元MCU方案
- 電機應用方案之總結

新唐電機微控制器(Cortex-M0)之Roadmap



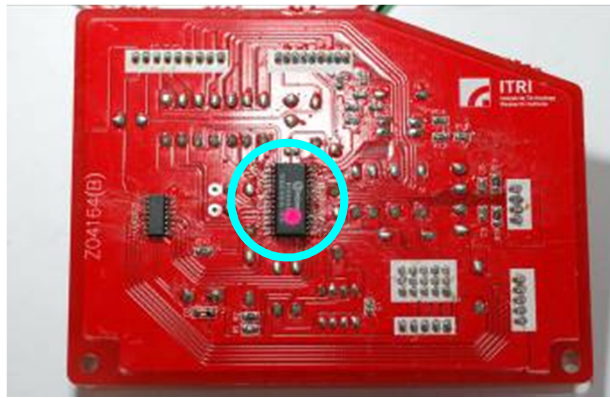
電機微控制器(8/32-bit MCU)之產品功能表

	MT530VE	MT520RD/LD	MT510LC/LB	M052 Series	Mini51 Series	N79E815 Series
CPU	Cortex-M0, 50Mhz	Cortex-M0, 50Mhz	Cortex-M0, 50Mhz	Cortex-M0, 50Mhz	Cortex-M0, 24Mhz	80C51, 24Mhz
Flash	128KB	64K	32KB/16KB	64K~8KB	16K~4KB	16K~4KB
RAM	16KB	8KB	4KB	4KB	2KB	512B
Data Flash	4KB	4KB	4KB	4KB	Flash-shared	Flash-shared
Timer	4 x 24-bit	4 x 24-bit	4 x 24-bit	4 x 24-bit	2 x 24-bit	3 x 16-bit
PWM	14 chx16-bit	13 chx16-bit	9 chx16-bit	8 chx16-bit	6 chx16-bit	4 chx10-bit
QEI	2 sets QEI	1 set QEI	1 set QEI	NO	NO	NO
Serial	2xUART & 3xSPI & 1xI2C & 1xCAN2.0	2xUART & 2xSPI & 1xI2C	2xUART & 1xSPI &	2xUART & 2xSPI & 1xI2C	1xUART & 1xSPI & 1xI2C	1xUART & 1xSPI & 1xI2C
ADC	8ch ADCA 8ch ADCB 12-bit, 800KHz	7ch ADCA 7ch ADCB 12-bit, 800KHz	5ch ADCA 4ch ADCB 12-bit, 800KHz	8ch ADC 12-bit, 760KHz	8ch ADC 10-bit, 150KHz	8/7ch ADC 10-bit, 150KHz
Comparator & OP	3xComp 2xOP	1xComp 2xOP	1xComp 2xOP	2xComp	2xComp	No
Temp	-40~105°C	-40~105°C	-40~105°C	-40~85°C	-40~85°C	-40~85°C
Package	LQFP100	LQFP64/48	LQFP48	LQFP48/QFN33	LQFP48/QFN33	28~16SOP
MP-Status	Sample	Sample	Sample	MP	MP	MP

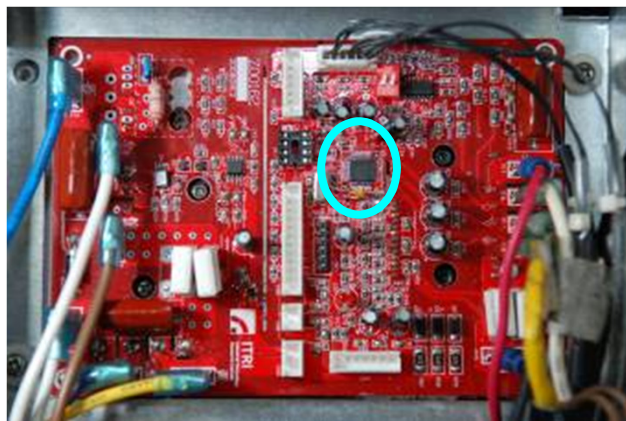


新唐於電機應用之八位元MCU方案

2009 DC變頻空調系統之無霍方波方案



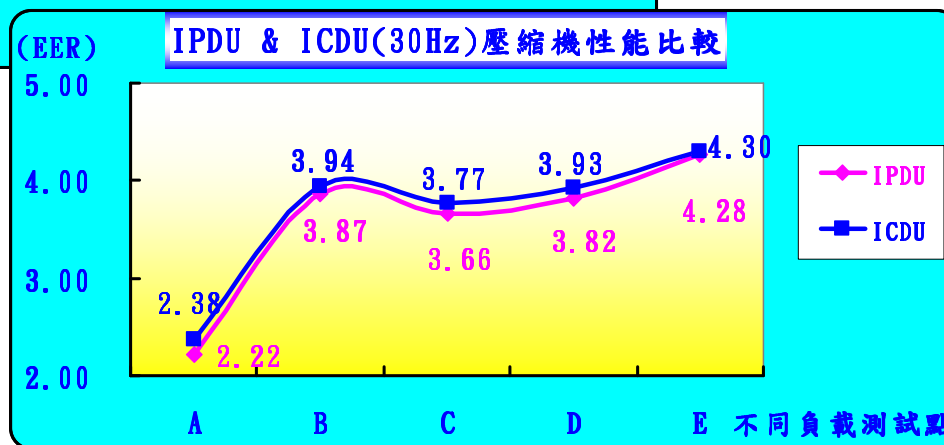
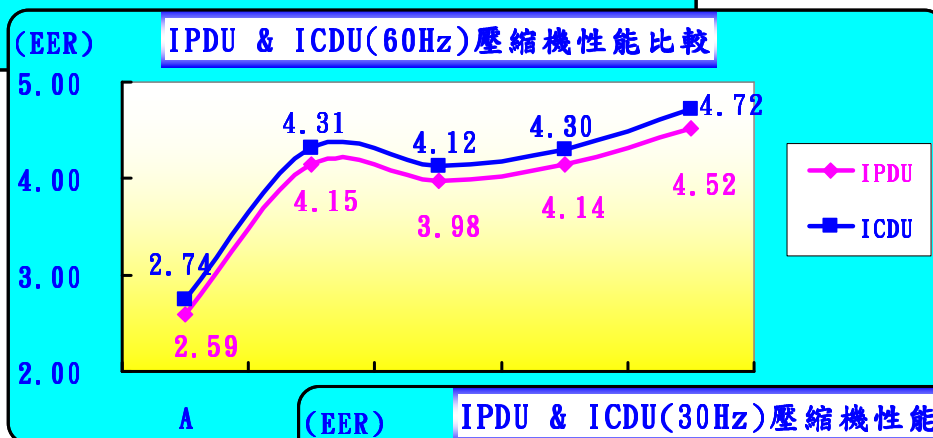
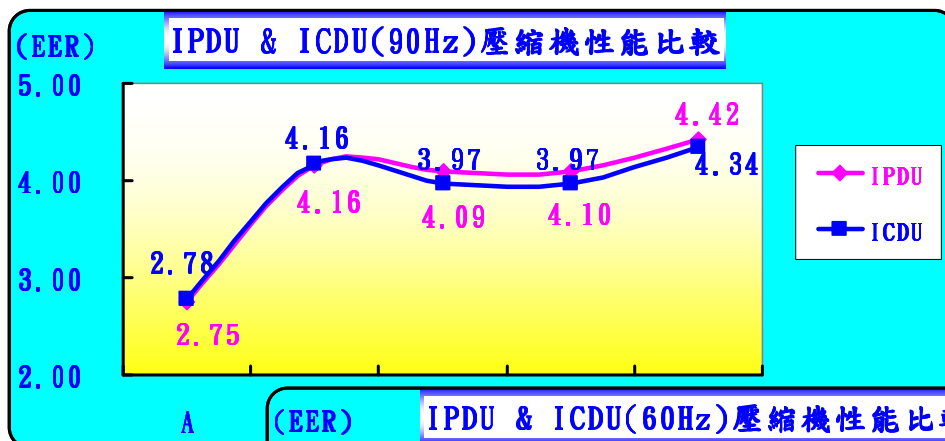
W79E834 in-door control board



W79E227 out-door control board



壓縮機無霍方波驅動EER效率比較



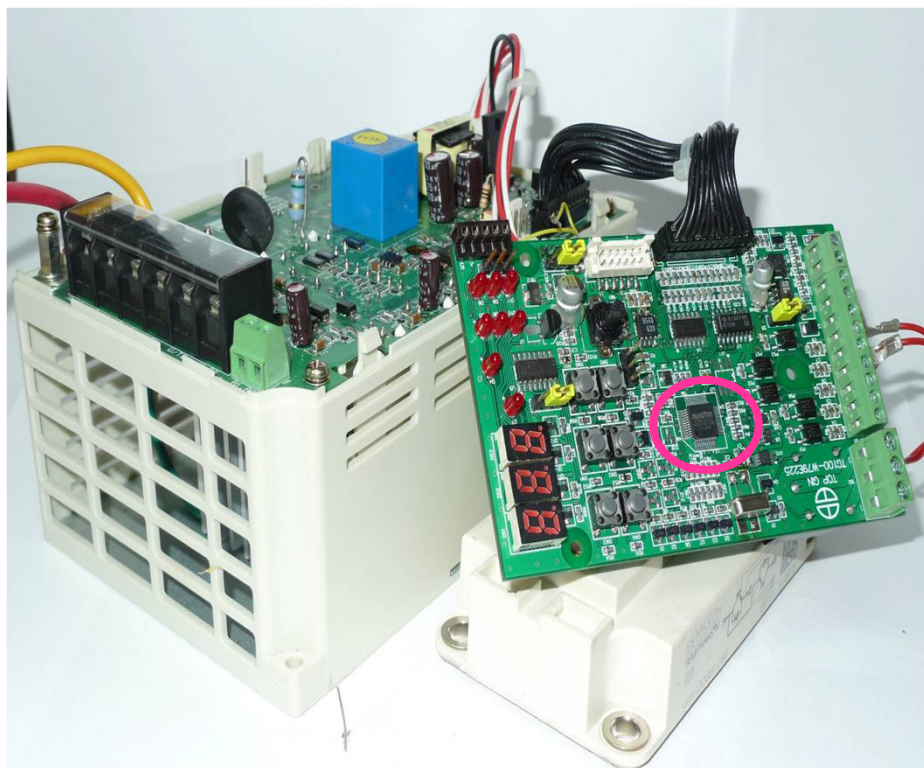
- ▶ — W79E227
- ▶ — Toshiba

4KW 空調松下壓縮機



Confidential

汎用ACIM變頻器開之迴路V/F驅動方案

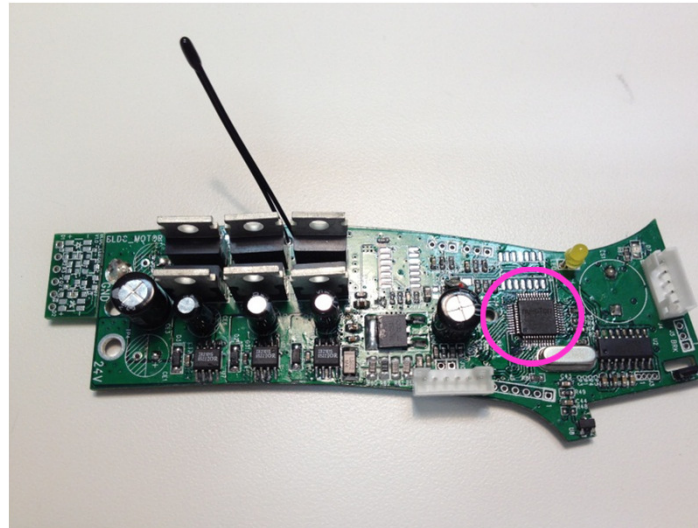


5HP General Purpose Induction Motor
Solution with Nuvoton 8-bit MCU
(Open loop V/F control)

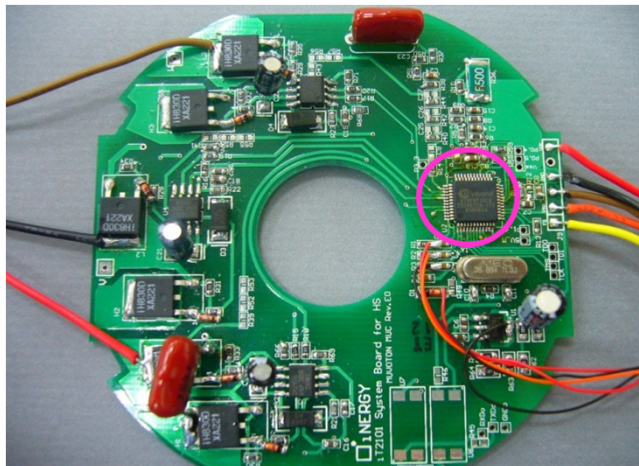
BLDC馬達有霍V/F 弦波、方波方案

Nuvoton 8-bit MCU

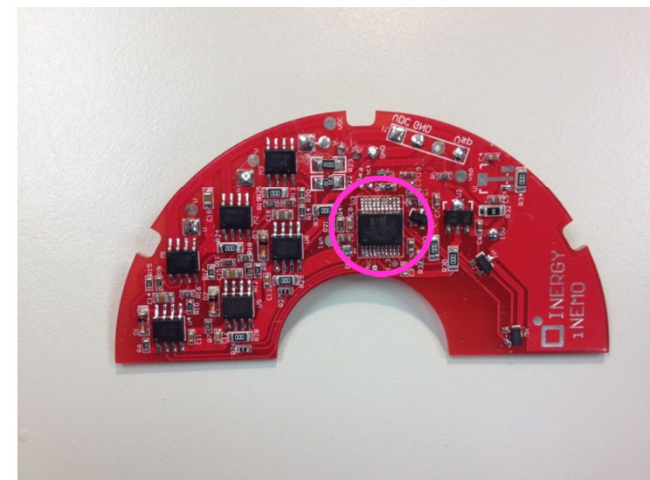
A. Electric Screwdriver



B. A/C Indoor Fan



C. Electric DC Fan

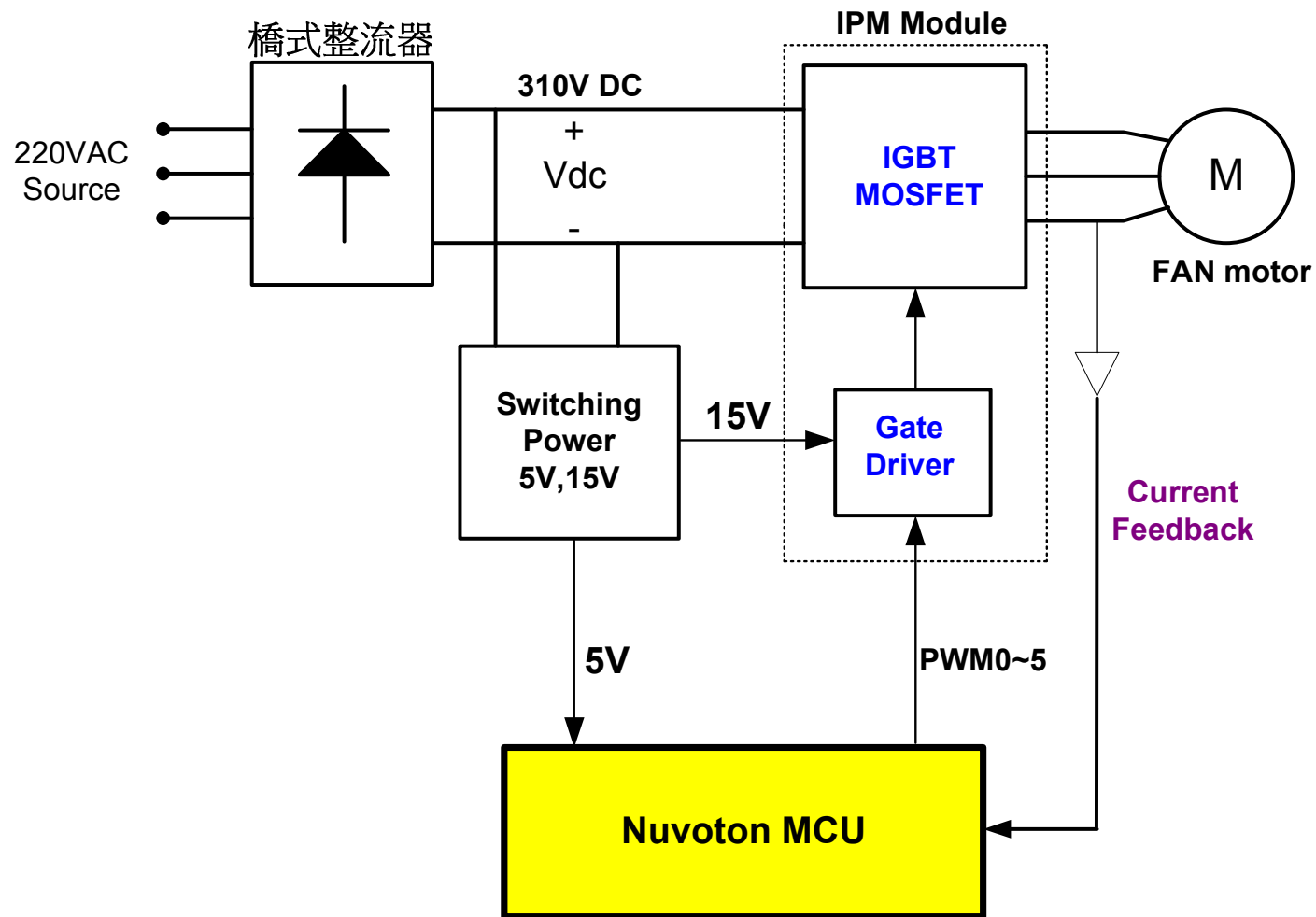


nuvoTon confidential



32-bit Cortex-M0 微控制器系列 之功能介紹

3相直流無刷電機驅動器之示意圖



新唐 MCU 在電機應用上的特點說明(1)

Mini51/M052/ MT530/MT520	特點規格	功能說明
PWM解析度	16-bit	可得到更精準的電機轉速, 扭力控制
PWM有互補輸出和 可編程死區	8-bit Dead time control	弦波應用必備, 彈性的可編程死區 可應用在不同的功率開關管
PWM中斷要求	Yes	方波無霍回授電壓, 弦波變頻電流 採樣, 過流保護
	可同步觸發ADC	簡化軟體程式, 降低MCU 使用率, 並可更精準地得到量測電壓電流值
PWM煞車(Brake)	Yes (Mini 51/MT530/MT520)	由外部訊號觸發, 直接硬體關閉 PWM輸出, 得到更快速的煞車反應 時間
ADC轉換時間	1組獨立 ADC, 10-bit, 8ch, 150KHz (Mini51)	電機控制上的三相反饋電壓, 電流 量測
	1組獨立 ADC, 12-bit, 8ch, 760KHz (M052)	
	2組獨立 ADC, 12-bit, 16/14-ch, 800KHz (MT530/MT520)	

新唐 MCU 在電機應用上的特點說明(2)

Mini51/M052/ MT530/MT520	特點規格	功能說明
乘法器	32 X 32 bit	更快的弦波及磁場導向運算速度
除法器	32÷16 bit (MT530/MT520)	更快的弦波及磁場導向運算速度
電機驅動單元 (MDU)	PID+FOC+SVPWM (MT530/MT520)	將磁場導向的運算用硬件實現, 倍增 MCU 的運算速度
輸入捕獲 (Input Capture)	Yes	方波換相訊號寬度可精準的量測, 更快速 的換相反應並簡化軟體程式
QEI 編碼器接口	2組 QEI (MT530/MT520)	配合外接的QEI 編碼器, 可得到非常精 準的馬達轉子位置資訊
類比比較器	2組comparator (Mini 51/M052)	內建比較器以節省元件費用及得到更小 PCB 板面積
	3組comparator (MT530/MT520)	
類比運算放大器	2組OP Amplifier (MT530/MT520)	內建OP 放大器以節省元件費用及得到 更小PCB 板面積

MT530/520/510 主要特性- I

- ✓ ARM® Cortex™-M0 core runs up to 50 MHz
- ✓ Wide input voltage: 2.5V ~ 5.5V
- ✓ Operating Temperature: -40°C ~ 105°C
- ✓ Memory
 - 128K/64K/32/16KB Flash APROM with ISP/ICP
 - 16K/8K/4K SRAM, 4KB Data Flash
- ✓ Serial Interface: Two UART, Three SPI, One I2C, One CAN2.0b
- ✓ Four Timer , BOD, WDT, Ext INT pins
- ✓ I/O pins up to 82/51/37
- ✓ Package: LQFP100/ LQFP64/ LQFP48

MT530/520 主要特性- II

- ✓ Divider: 32-bit ÷ 16-bit = 32-bit with signed
- ✓ Hall sensor (input capture) and QEI inputs
- ✓ *Advanced PWM x 2 units for driving two motors*
 - Two units of 16-bit x 6ch PWM outputs
 - Dead-zone, Brake and Polarity control
- ✓ *MDU (Motor Drive Unit):* PID + FOC + SVPWM
- ✓ *Analog device*
 - ✓ 16~7 channels, 800KSPS by Two 12-bit ADC
 - ✓ OP Amp x 2
 - ✓ Analog Comparator x 3

MT530/520 之電機驅動應用及量產時程

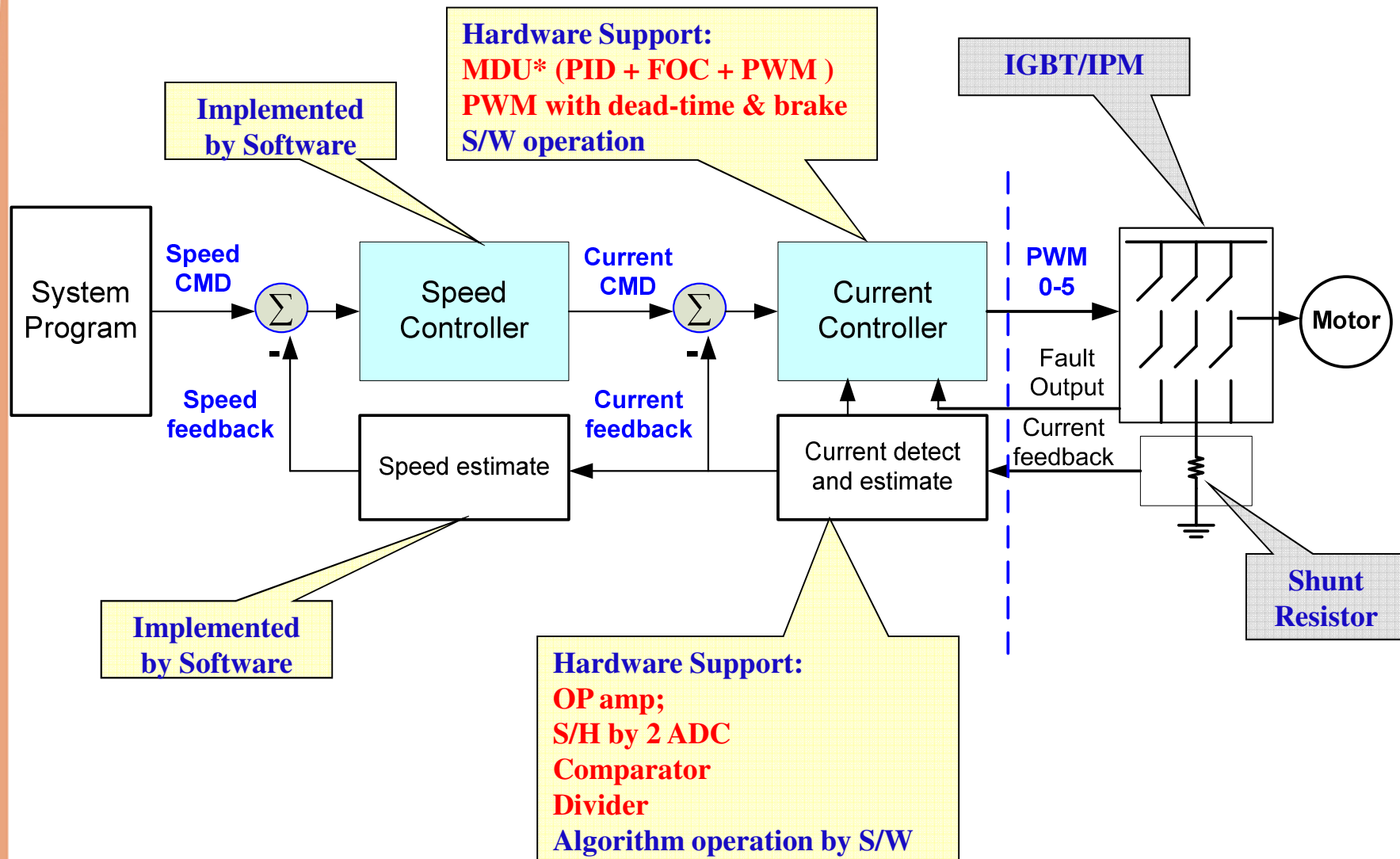
✓ 電機驅動應用：

- 有/無霍爾回授之方波驅動
- V/F 控制之弦波驅動
- 有/無霍爾回授之磁場導向弦波驅動
- 1/2/3-shunt電阻無霍爾回授之磁場導向弦波驅動
(30KHZ 以下的PWM頻率適用)

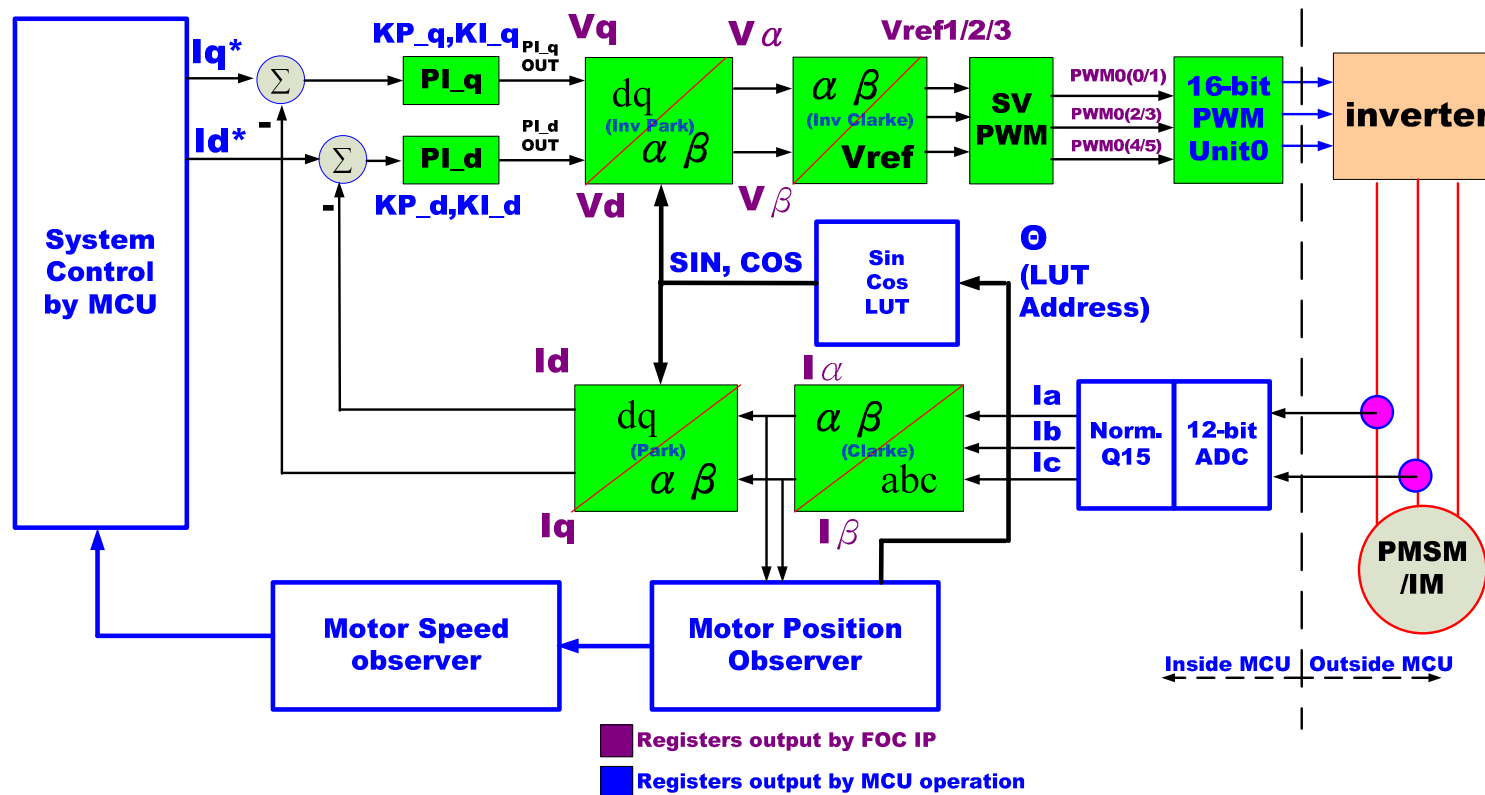
✓ 正式量產時程：

- 正式量產：2012/Q3

MT530/520之電機驅動單元(MDU)架構圖

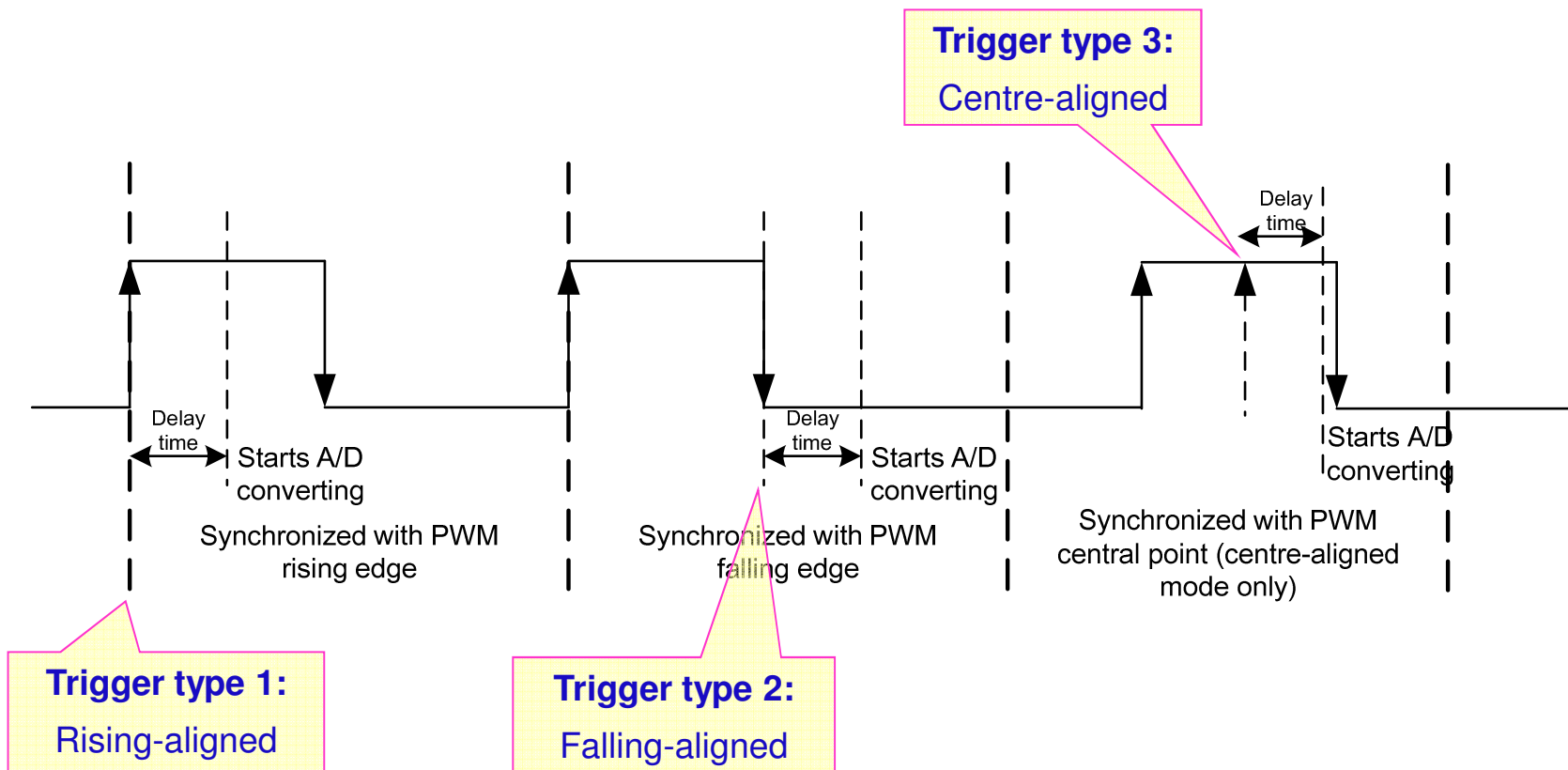


MT530/520之磁場導向控制(FOC)架構圖



MT53X Motor Drive Unit
(MDU)

PWM 同步觸發ADC Sample



MT530/520家族之產品特性列表

	MT530VE	MT520RD/LD	MT510LC/LB
CPU	Cortex-M0, 50Mhz	Cortex-M0, 50Mhz	Cortex_M0, 50Mhz
Flash	128KB	64KB	32KB/16KB
RAM	16KB	8KB	4KB
Data Flash	4KB	4KB	4KB
Timer	4 x 24-bit	4 x 24-bit	4 x 24-bit
PWM	14 chx16-bit (2 sets + 2)	13 chx16-bit (2 sets + 1)	9 chx16-bit (1 set + 3)
Motor-Driving Unit	Yes	Yes	Yes
QEI/Input Capture	6ch (2 sets)/ 6 Input Captures	3ch (1 set)/ 3 Input Captures	3ch (1 set)/ 3 Input Captures
Serial	2xUART & 3xSPI , 1xI2C & 1xCAN2.0	2xUART & 2xSPI , 1xI2C	2xUART & 1xSPI
Two ADCs	8ch ADCA & 8ch ADCB 12-bit with 800KHz	7ch ADCA & 7ch ADCB 12-bit with 800KHz	5ch ADCA & 4ch ADCB 12-bit with 800KHz
Comparator & OP	2xOP, 3xComp	2xOP, 1xComp	2xOP, 1xComp
Motor-Driving Method	Square wave, V/F and FOC with/ without Hall sensor	Square wave, V/F and FOC with/ without Hall sensor	Square wave, V/F and FOC with/ without Hall sensor
Package	LQFP100	LQFP64/48	LQFP48

M052系列主要特性- I

- ✓ ARM® Cortex™-M0 core runs up to 50 MHz
- ✓ Wide input voltage: 2.5V ~ 5.5V
- ✓ Operating Temperature: -40°C ~ 85 °C
- ✓ Memory
 - 64K/32K/16K/8KB Flash APROM with ISP/ICP
 - 4KB SRAM ,4KB Data Flash
- ✓ Serial Interface: Two UART, Two SPI, One I2C
- ✓ Four Timer , BOD, WDT, Ext INT pins
- ✓ I/O pins up to 40/24
- ✓ Package: LQFP48/QFN33

M052主要特性- II

✓ *Advanced PWM*

- 16-bit x 8ch PWM outputs
- Dead-zone control

✓ *Analog device*

- 8 channels, 760KSPS by 12-bit ADC
- Analog Comparator x 2

➡ 電機驅動應用：

- 有/無霍爾回授之方波驅動
- V/F 控制之弦波驅動
- 有霍爾回授之磁場導向弦波驅動
- 無霍爾回授之磁場導向弦波驅動 (16KHZ 以下的PWM頻率適用)

Mini 51主要特性- I

- ✓ **ARM® Cortex™-M0 core runs up to 24 MHz**
- ✓ **Wide input voltage: 2.5V ~ 5.5V**
- ✓ **Operating Temperature: -40°C ~ 85°C**
- ✓ **Memory**
 - **16K/8K/4KB Flash APROM with ISP/ICP**
 - **2KB SRAM , Data Flash share with APROM**
- ✓ **Serial Interface: 1x UART, 1x SPI, 1x I2C**
- ✓ **Two Timer , BOD, WDT, Ext INT pins**
- ✓ **I/O pins up to 30/29**
- ✓ **Package: LQFP48/QFN33**

Mini 51 主要特性- II

✓ *Advanced PWM*

- 16-bit x 6ch PWM outputs with brake control
- Dead-zone control

✓ *Analog device*

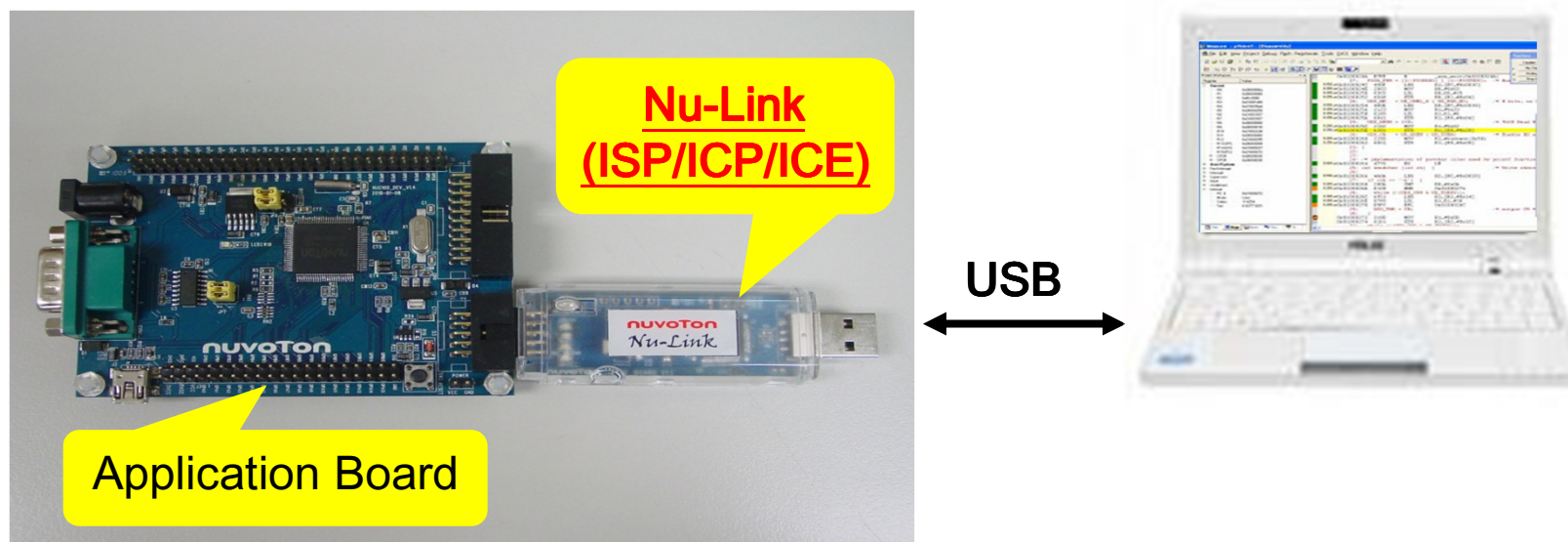
- 8 channels, 150KSPS by 10-bit ADC
- Analog Comparator x 2

➡ 電機驅動應用：

- 有/無霍爾回授之方波驅動
- 有/無霍爾V/F 控制之弦波驅動

新唐 Cortex-M0之三合一開發工具

- ✓ In-system program (ISP)
- ✓ In-circuit program (ICP)
- ✓ In-circuit emulation (ICE)

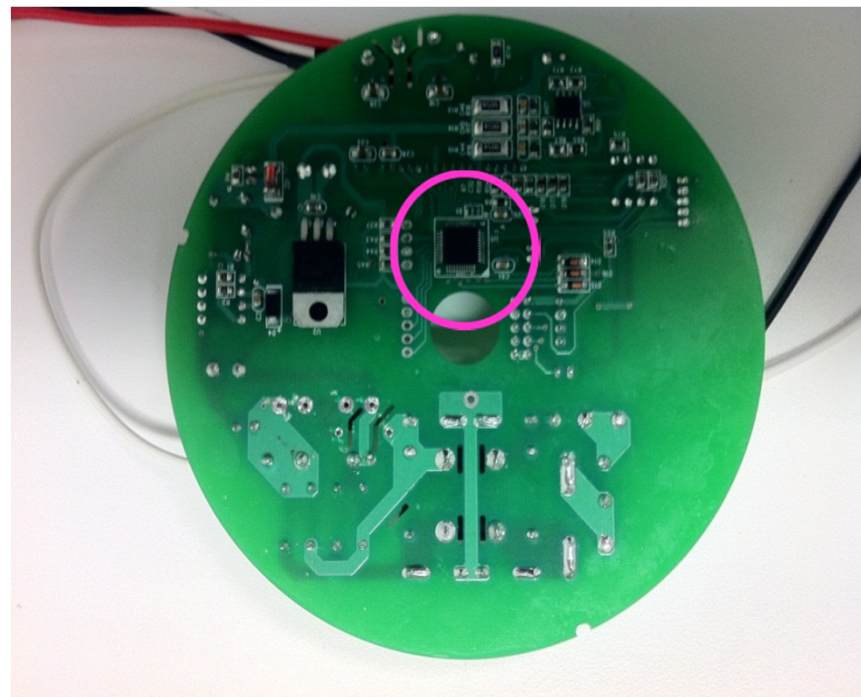
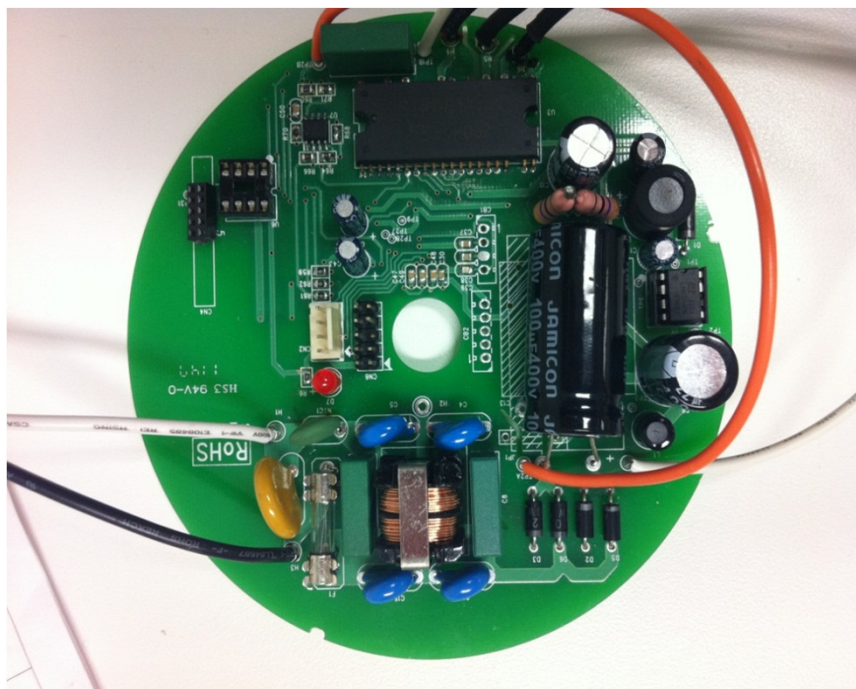




新唐於電機應用之32位元MCU方案

BLDC吊扇無霍FOC弦波驅動

M054 Solution



BLDC吊扇無霍FOC弦波驅動電流波形



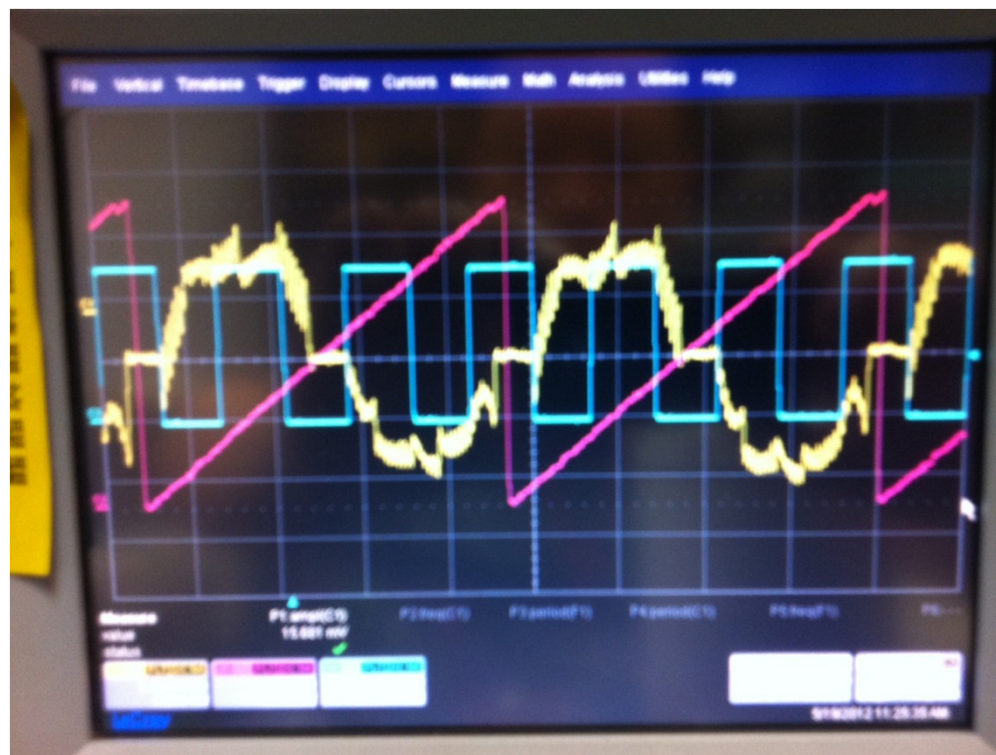
無葉風扇無霍V/F弦波驅動

Mini52 Solution



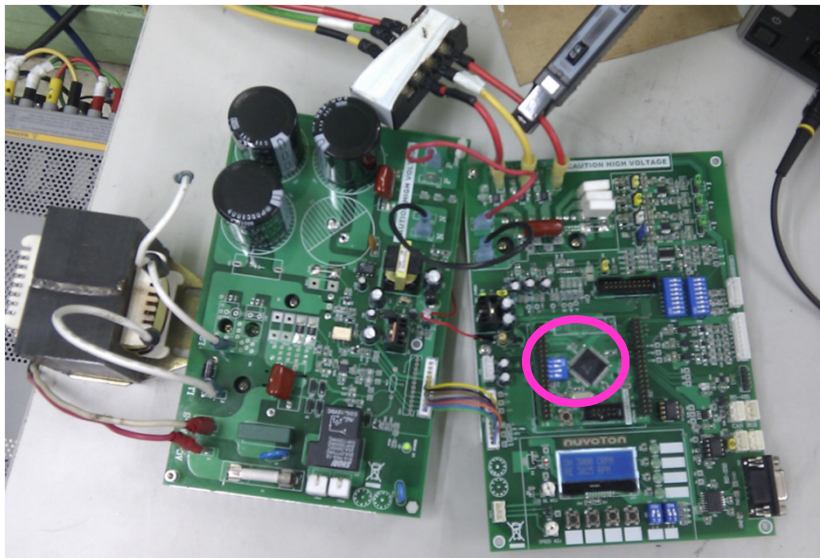
<Note>:
適合用於弦波馬達

運轉中之V/F弦波電流波形圖:



DC變頻壓縮機無霍弦波 磁場導向(FOC) 與PFC控制驅動版

MT520 Solution



<Note>:

1. 冷媒為 R-410A
2. One-Shunt之電流偵測




nuvoTon confidential



電機應用方案之總結

新唐MCU 適用的各類電機應用種類

驅動方案	有霍方波	有霍V/F 弦波	無霍方波	無霍V/F 弦波	有霍/QEI編 碼器弦波 (FOC)	無霍弦波 (FOC)
電機應用 市場	電動自行車, 無葉風扇, 空 調風扇, 散 熱風扇, 抽 風機, 乾手 機, 抽油煙機, 工具機, ……	電動自行車, 無葉風扇, 空調風扇, 散熱風扇, 抽風機, 空 氣清淨機, 吊扇, ……	電動自行車, 變頻冰箱, 航模, 乾手 機, 洗碗機, 抽油煙機, 工具 機, ……	無葉風扇, 空 調風扇, 散 熱風扇, 空氣 清淨機, 抽風 機, 抽油煙 機, ……	裁縫機, 變頻洗 衣機, 跑步機, 工具機, 小型伺 服控制 器, ……	弦波變頻空調 壓縮機, 熱泵, 變頻冰箱, 洗碗 機, 工具機, AC 泛用變頻器, 吊 扇, DC/AC逆變 器, ……
MCU選用	N79E815 ~ N79E8132 Mini52	N79E815 ~ N79E8132 Mini52	N79E815 ~ N79E8132 Mini52	Mini52/ M052~M054	M052~M054 MT530~MT510	M052~M054 MT530~MT510



簡報結束，
謝謝大家。