

F²MC-8FX家族 8位元微控制器

MB95330H 系列

8 位元微控制器 F²MC-8FX 家族的產品陣容中，新近增加了搭載直流無刷馬達控制功能的“MB95330H 系列”。

概 要

近年來，在亞洲市場上，價格較低的產品也要求具有多功能和高性能，諸如微波爐、餐具清洗設備等白家電，傳真機、電腦等辦公設備，以及電動工具和自動傳送裝置等產業設備。為此，富士通開始在這些設備中採用耐久性好的直流無刷馬達。

為滿足這種需求，新產品“MB95330H 系列”採用 32 接腳小型封裝，是廣受好評的 8 位元微控制器“F²MC-8FX 家族”MB95200 系列中新增的，具備直流無刷馬達控制功能的全新微控制器。該產品搭載雙運作快閃記憶體，具有保護使用者程式的安全功能和資料儲存功能，因此可作為產品的儲存區來使用。在 2.4 ~ 5.5V*1 運作電壓下，內建 CR 振盪器精度為 ±2% *2。MB95330 系列產品是一種簡單易用的高性能 8 位元微控制器，採用富士通專有的 F²MC-8FX CISC CPU 內核，最高運作頻率為 16.25MHz，最小命令執行時間為 61.5ns，性能達到業內頂級，可以應用於小型家電產品的小規模系統控制及大規模系統的從屬控制等。

*1: 使用 A/D 轉換器時 4.0~5.5V，線上除錯時 2.9~5.5V。

*2: 因電源電壓和環境溫度等條件而異。

特 點

該產品傳承深受使用者喜愛的 F²MC-8FX 家族高性能的 CPU 內核和周邊功能，是一款更易使用和功能更好的微控制器。

搭載直流無刷馬達控制功能

該產品可為直流無刷馬達控制輸出最優的三相波形，廣泛用於餐具清洗設備的幫浦驅動馬達和電腦風扇等各種直流無刷馬達。

高可靠性的 富士通快閃記憶體

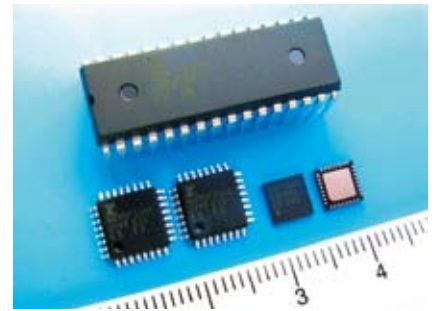
該產品內建高性能快閃記憶體，可實現 10 萬次擦寫、確保資料 20 年有效。此外，為防止外部非法讀取程式，該產品搭載了快閃記憶體安全功能，從而避免客戶軟體的流失。

內建高性能 CR 振盪器

該產品搭載了高性能的 CR 振盪器。內建主 CR 振盪器的振盪頻率可在 1MHz/8MHz/10MHz/12.5MHz 之中選擇，振盪精度為 ±2% *3；內建次 CR 振盪器頻率為 100kHz（標準），以滿足降低系統設計成本的要求。

*3: 因電源電壓和環境溫度條件而異。

照片 1 外觀



搭載低電壓偵測重置 (LVD) 功能

該產品內建低電壓偵測重置功能，以省卻外部重置晶片。

內建支援快閃記憶體寫入的 線上除錯 (OCD) 功能

該產品內建支援快閃記憶體寫入（非同步方式串列寫入）的線上除錯功能，便於實際使用者系統進行線上軟體調試以及評估和解析。

線上除錯利用專用資源

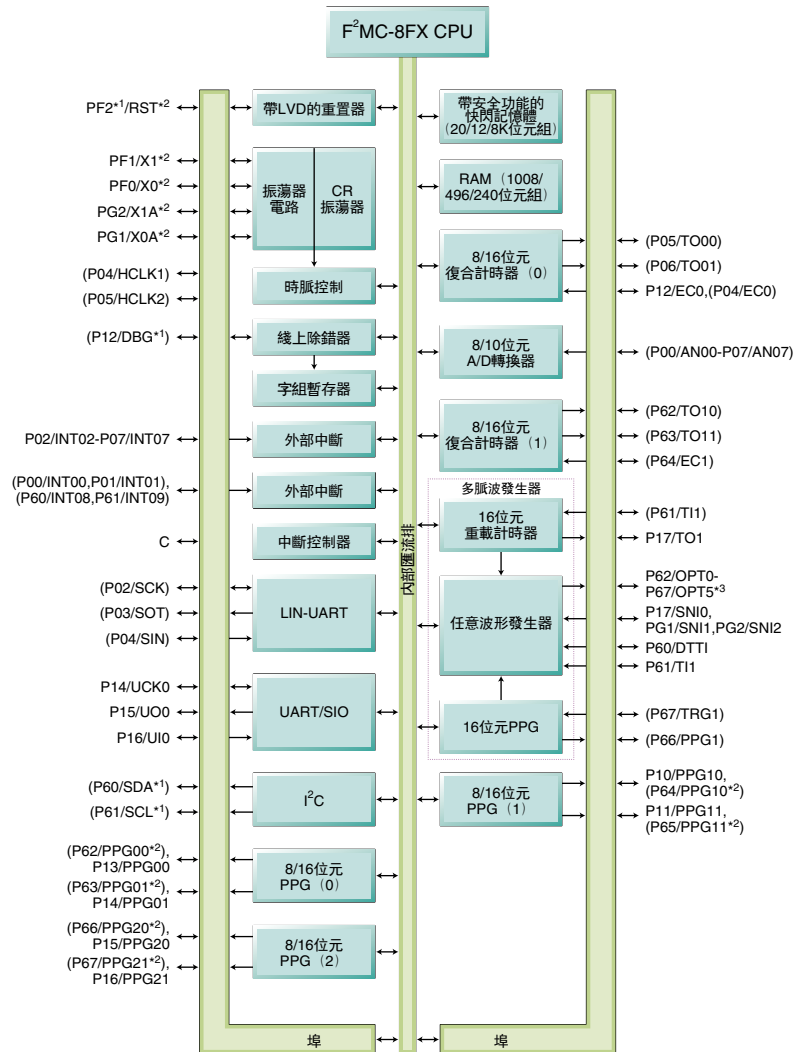
該產品內建線上除錯功能，預留調試專用的介面（DBG 埠），微控制器和線上除錯模擬器之間採用一線式連接。因此，線上除錯既不影響使用者的通訊功能，也不佔用通訊系統的輸入輸出埠資源。此外，線上除錯所用的 ROM 和 RAM 記憶空間也是專用的，因而不會佔用使用者資源。

■ MB95330H系列的特點

- 支援內建主CR時脈、內建次CR時脈、外部主時脈、外部次時脈等4種時脈資源
- 雙運作快閃記憶體：
 - 上位bank (16/8/4K位元組×1)
 - 下位bank (2K位元組×2)
- 多脈波產生器功能：16位重載計時器，16位PPG計時器，任意波形發生器
- 8/16位元複合計時器：2通道
- 8/16位元PPG計時器：3通道
- 16位元PPG計時器：1通道
- LIN/UART通訊功能
- UART/SIO通訊功能
- I²C通訊功能
- 8/10位元A/D轉換器：8通道
- 封装：32腳SDIP/32腳LQFP
32腳QFN

圖 1 為方塊圖，表 1 為產品陣容。

圖 1 方塊圖



*1: PF2, P12, P60, P61是N-ch開漏介面。

*2: 軟體選擇

*3: P62~P67是大電流介面。

表 1 產品陣容

項目	MB95 F332 H	MB95 F333 H	MB95 F334 H	MB95 F332 K	MB95 F333 K	MB95 F334 K
分類	快閃產品					
時脈監視器 計數器	監視主時脈的振蕩					
ROM容量	8K位元組	12K位元組	20K位元組	8K位元組	12K位元組	20K位元組
RAM容量	240位元組	496位元組	1008位元組	240位元組	496位元組	1008位元組
低電壓偵測重置	無			有		
重置輸入	專用重置輸入			軟體選擇		
CPU功能	基本命令數: 136 命令位元長: 8位元 命令長: 1~3位元組 數據位元長: 1, 8, 16位元長 最小命令執行時間: 61.5 ns (機器周期頻率 16.25 MHz時) 中斷處理時間: 0.6 μs (機器周期頻率 16.25 MHz時)					
通用輸入輸出	I/OPort (最大): 28	CMOS: 25	N-ch: 3	I/OPort (最大): 29	CMOS: 25	N-ch: 4
時基計時器	中斷周期: 0.256 ms ~ 8.3 s (外部時脈 4 MHz時)					
硬體/軟體 看門狗計時器	重置發生周期 主振蕩頻率 10 MHz時: 105 ms (最小) 可以將內部次時脈作為硬體看門狗的源時脈來使用					
字寄存器	可替換3個位元組的數據					
LIN-UART	利用專用重載計時器可在較大範圍上選擇通信速度 時脈同步/非同步串行數據傳送 LIN功能可用作主LIN或從屬LIN					
8/10位元 A/D轉換器	8通道 可分別作為8位元或10位元使用					
8/16位元復合計時器	2通道 可分別組成8位元計時器×2通道, 或者16位元計時器×1通道 內建計時器功能、PWC功能、PWM功能和輸入捕捉功能 計數器時脈: 可選擇內部時脈(7種)和外部時脈 可輸出方波					
中斷	10通道 邊沿偵測中斷(上升沿、下降沿、或者雙邊沿可選) 可用作解除各種待機模式					
線上除錯器	一線式串行控制 支援串行寫入(非同步模式)					
UART/SIO	1通道 可進行UART/SIO數據傳送 全雙工雙緩沖, 數據可變長(5/6/7/8位元), 內建波特率發生器和錯誤偵測功能 NRZ方式傳輸格式 可進行LSB first/MSB first傳輸 可進行時脈非同步(UART)或者時脈同步(SIO)的串行傳輸					
I ² C	1通道 主/次收發信 Bus error功能, Arbitration功能, 傳送方向偵測功能, 喚醒功能, 啟動條件的反復發生和偵測功能					
8/16位元 PPG	3通道 每個計時器通道都可用作8位元計時器×2通道, 或者16位元計時器×1通道 計數器運作時脈: 可選8種時脈源					
16位元 PPG	可使用PWM模式或者One-shot模式 計數器運作時脈: 可選8種時脈源 支援外部觸發啟動 可用作多脈沖發生器, 或者獨立運作					
16位元重載計時器	可使用2個時脈模式和計數器運作模式 方形波出力可能 計數時脈: 可選7種內部時脈或外部時脈 可選擇重載模式, Single-shot模式, 或者Event count模式 兩個計數器的運作模式: 重載模式和One-shot模式 可用作多脈沖發生器, 或者獨立運作					
多脈沖發生器 (直流馬達控制用)	16位元 PPG計時器: 1通道 16位元重載計時器: 可選擇Toggle輸出或Single-shot輸出 Event counter功能: 1通道 任意波形發生器(16位元計時器具有緩存功能和Compare clear功能)					
Prescaler	可選8種 interval時間					
快閃記憶體	支援自動編程, Embedded Algorithm, 寫入/擦除/暫停擦除/重開擦除命令 Algorithm結束的圖形化表示 寫入/擦除次數: 100000次 數據保持時間: 20年 保護快閃內容的安全快閃功能					
待機模式	Sleep模式, Stop模式, Clock模式, 時基計時器模式					
封裝	FPT-32P-M30	DIP-32P-M06	LCC-32P-M19			

圖 2 開發環境



表 2 開發環境一覽表

評估板 MB2146-440A-01-E	搭載120°C無刷直流馬達 搭載變頻馬達驅動電路
線上除錯模擬器 MB2146-08-E	BGM適配器 (MB95200系列通用) 配備USB纜線
綜合開發環境	SOFTUNE ProPack (Rev.300016-EV)

開發環境

富士通為該產品提供低成本高性能的開發環境，包括開發所必需的評估板、線上除錯模擬器 (BGM 適配器)、開發環境軟體包 SOFTUNE，可以方便評估運作。

開發環境軟體包配備了 SOFTUNE V3 Workbench，包含編輯器、C/C++ 組譯器、連結器、模擬器等功能，所有程式開發都可以在其上進行。

圖 2 為開發環境，表 2 為開發環境一覽表。

應用實例

圖 3、圖 4、圖 5 所示為應用實例。

MB95330H 系列微控制器易於使用，既可用於小規模家電產品的主控制器，也可用於大規模系統的從屬控制器。

圖 3 應用實例 (空調)

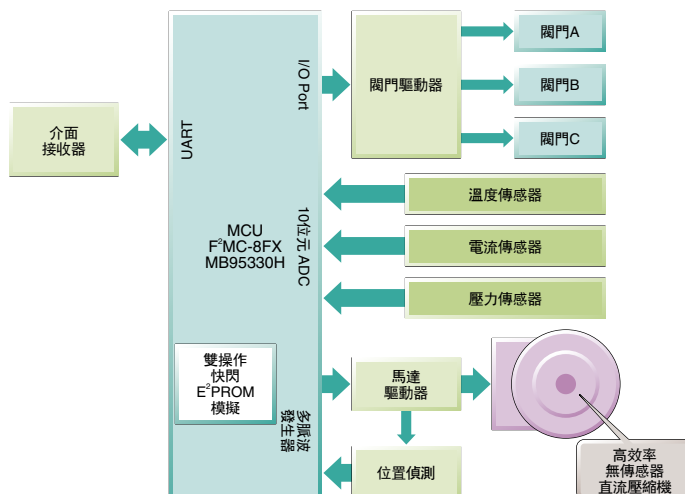
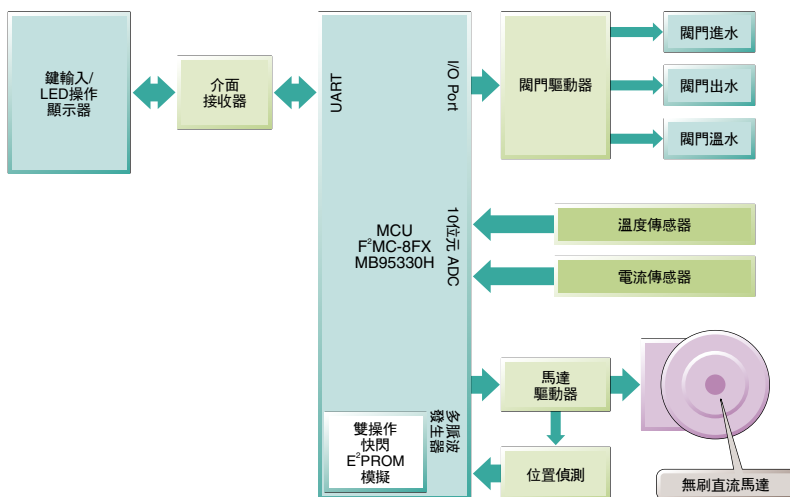


圖 4 應用實例 (洗衣機)



產品規劃

圖 6 所示為包含 MB95330H 系列在內的 8 位元微控制器產品路線圖。

富士通今後還將繼續推出內建面向 LCD 應用功能、I²C 通訊功能、支援 3V 電源的 8 位元微控制器系列產品，進一步充實方便易用的微控制器產品陣容。

圖 5 應用實例（自動販賣機等的溫度調節單元加熱 / 冷卻）

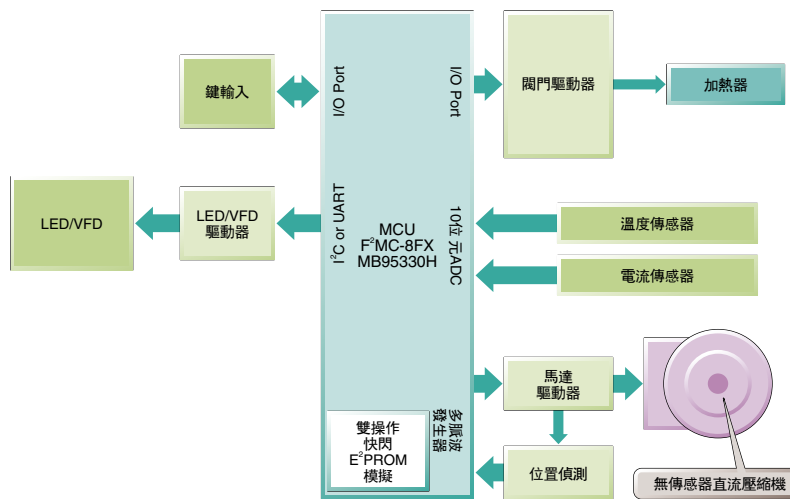


圖 6 8 位元微控制器產品路線圖

