

配置ARM® Cortex™-M3的 FM3产品族32位通用微控制器

高性能产品群

MB9B610/MB9B510/MB9B410/MB9B310/MB9B210/MB9B110 系列

FM3 产品族微控制器产品采用了ARM®Cortex™-M3 全球通用化标准处理器内核，完美结合了富士通开发的 ARM 内核 ASIC 产品的丰富经验与多年来广为市场接受的 FR 微控制器的外设性能。

作为第三批面市产品，富士通针对工业自动化、办公自动化以及白色家电等的电机控制应用推出了6个系列54款产品，这些产品内置适合变频控制的各种外设性能和通讯功能。

概 要

在瞬息万变的市场环境中，率先将产品投放市场，是能在商战中取胜的关键，因此，产品开发的速率年年加快。为将产品及时推向市场，提高作为系统核心的微控制器的开发效率需求更是逐年高涨。

鉴于对更高开发效率的强劲需求，富士通半导体采用全球通用化标准处理器内核ARM Cortex-M3，整合了FR家族微控制器多年来广为市场接受的外设功能，开始提供32位微控制器“FM3家族”。

高性能产品群MB9B610/510/410/310/210/110等6个系列产品是为了满足高速处理的要求，针对32位微控制器应用市场而推出的。在环境问题日益严峻的今天，富士通半导体针对提高能源使用效率的需求，强化了该系列产品的变频控制功能，使之适合于工业自动化、办公自动化、白色家电等的电机控制应用。

特 点

为了设计出高处理性能和低功耗功能的Cortex-M3内核而开发的这些系列产品，其外设功能是在FR产品族微控制器上发展而来的。这些系列产品拥有最优化的性能，最适合于工业自动化领域的伺服控制和变频控制，有助于系统的节能设计。

这些微控制器使用了高速CPU和闪存，可实现高达144MHz的无时滞频率响应，还集成了具有高速和高精度性能的12位A/D转换器、各种丰富的定时器、CAN、USB2.0主机/设备、多功能串口以及宽操作电源电压（2.7~5.5V），为客户提供最佳伺服控制解决方案。

充分发挥CPU性能 比以往快2倍、业界最快的 高可靠性闪存存储器

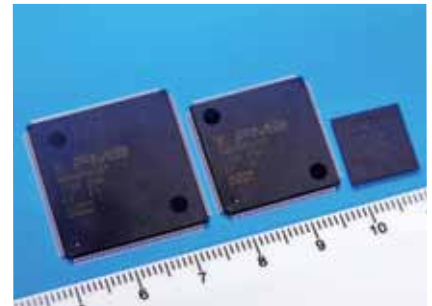
高速、高可靠性的NOR闪存可实现无时滞读出，是同类产品处理速度最快的，比以往产品快2倍，充分发挥了CPU的性能。

此外，该系列产品传承了10万次擦写和长达20年数据保持的高可靠性。为了防止程序的非法外部读取，还内置了闪存安全功能，从而可以避免客户软件流失。

新增Ethernet-MAC模块 全面加强通信功能

在该系列产品阵容中，新增了配有2通道Ethernet-MAC控制器、2通道USB2.0 Host/Function（MB9BF610系列）和2通道CAN（MB9BF510/MB9BF410）的产品，进一步强化了这些产品的通信功能，使之可广泛应用于工业系统、变频控制、伺服电机控制等设备、BEMS/HEMS等使用网络的楼宇管理和办公自动化设备。

照片1 外观



此外，该系列产品还配有IEEE1588，可实现工业自动化等各种设备之间的时间同步功能。

- Ethernet-MAC（最多2通道）：
遵循IEEE802.3 10Mbps/100Mbps；
MII/RMII支持与外部PHY装置的连接；
MII（最多1通道）、RMII（最多2通道）；
支持全双工和半双工；
支持Wake-On-LAN；
配置Descriptor方式专用DMA；
配置IEEE1588硬件。
- CAN（最多2通道）：
遵循ver2.0A/B，32信息缓存。
- USB 2.0 Host/Function（最多2通道）：
支持Full-Speed/Low-Speed的大量(bulk)传输、中断(interrupt)传输、同步(isochronous)传输。
- 多功能串口：
搭载UART/CSI0/LIN/I²C（最多8通道）。

实现高精度电机控制的外设模块

FR微控制器产品族的外设性能在电机控制应用方面一直广为业界所赞誉，为满足高精度电机控制的精准要求，富士通新近改善和强化了外设模块。除搭载2单元多功能定时器外，还内置了新型电机转子位置传感计数器（以下简称QPRC）。以往，通常由CPU通过软件来检测电机转子的位置，而QPRC可以进行自动检测，从而减轻了CPU负荷。而且，QPRC还可以设定为加减（Up/Down）计数器来使用。

此外，为方便微控制器进行电机控制，还配备了丰富的定时器群，如基础定时器（最多8通道）、双通道定时器（32/16位 Down计数器）、看门狗定时器（2通道）等。

高精度和高速度的12位A/D转换器

搭载了高精度和高速度的12位A/D转换器（+/-2LSB 1.0 μs转换）后，微控制器的高精度采样使电机控制更加精准。微控制器搭载3个最多可支持32通道的12位A/D转换器单元，可同时对3台电机进行精准、高速的控制。特别是当应用到工业自动化领域的高精度高速伺服电机设备时，更能展示其真正潜能。

拥有不同的电源系统适用范围更广

该产品族可在2.7~5.5V的电源下工作，而大多数使用Cortex-M3内核的微控制器不能用于5V系统，仅能在3.6V或更低的电源下工作。该产品族的微控制器满足了工业自动化设备和白色家电等市场的需求，可用于5V电源环境。

搭载循环冗余校验（CRC）加速器降低软件负荷

CRC加速器支持CCITT CRC16和IEEE-802.3 CRC32，专门用于执行CRC计算，从而降低微控制器接收数据和存储验证的计算负荷。

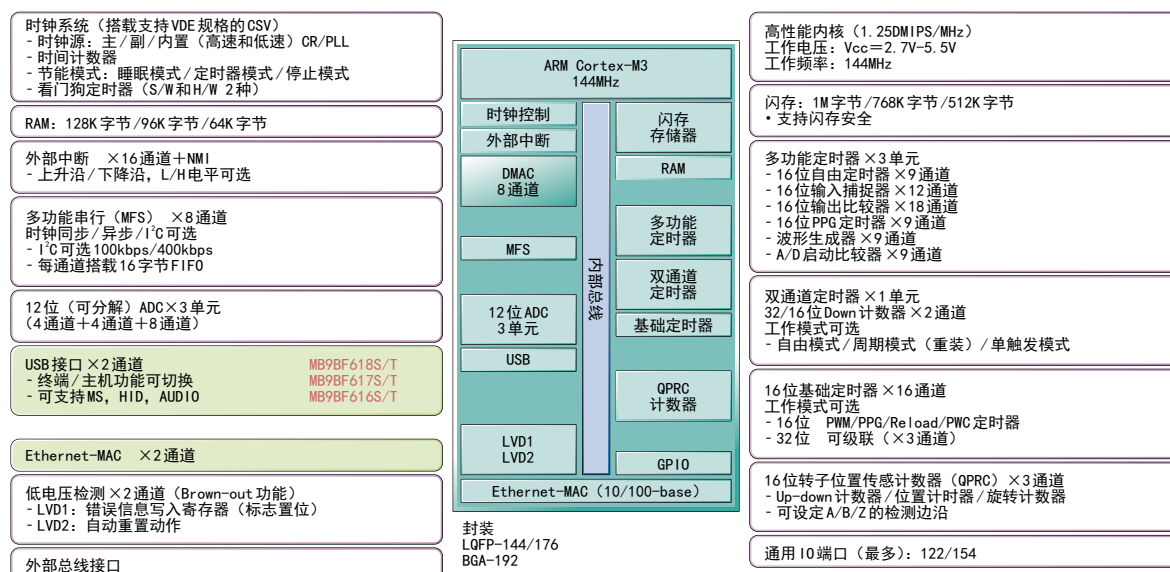
- CCITT CRC16 Generator Polynomial: 0x1021
- IEEE-802.3 CRC32 Generator Polynomial: 0x04C11DB7

通用引脚配置和灵活的I/O端口分配

对引脚数相同的FM3家族产品进行引脚配置通用化设计，这样，当存储器容量等性能要求发生变化时，产品易于更换。此外，可使用120引脚最多100端口的通用I/O，并内置端口重定向功能（Relocate），可更加灵活地为外设功能分配I/O端口，最大化地利用FM3家族产品的功能。

图1所示为MB9B610系列的功能框图。

图1 MB9B610 系列功能框图



产品阵容

表1为MB9B610/510/410/310/210/110系列的产品阵容。

表1 MB9B610/510/410/310/210/110 系列产品阵容

产品群名	高性能产品群												
产品群名	MB9B610系列		MB9B510系列		MB9B410系列		MB9B310系列		MB9B210系列		MB9B110系列		
产品名	MB9BF618/617/616		MB9BF518/517/516		MB9BF418/417/416		MB9BF318/317/316		MB9BF218/217/216		MB9BF118/117/116		
封装型号	S	T	S	T	S	T	S	T	S	T	S	T	
端口数	144	176	144	176	144	176	144	176	144	176	144	176	
封装	LQFP/BGA												
GPIO	122	154	122	154	122	154	122	154	122	154	122	154	
最高CPU工作频率	144 MHz												
电源电压范围	2.7V ~ 5.5V (USBVCC0: 3.0V ~ 3.6V) (USBVCC1: 3.0V ~ 3.6V) (ETHVCC: 3.0V ~ 5.5V)												
存储器容量类型	618/617/616												
最大闪存容量	1 MB/768 KB/512 KB												
最大RAM容量	128 KB/96 KB/64 KB												
DMAC	8通道												
外部总线	Addr : 19位 (最大)	Addr : 25位 (最大)	Addr : 19位 (最大)	Addr : 25位 (最大)	Addr : 19位 (最大)	Addr : 25位 (最大)	Addr : 19位 (最大)	Addr : 25位 (最大)	Addr : 19位 (最大)	Addr : 25位 (最大)	Addr : 19位 (最大)	Addr : 25位 (最大)	
	R/Wdata: 8/16 位(最大) CS: 8 (最大) SRAM, NOR Flash, NAND Flash												
Ethernet-MAC	2通道(最大) MII: 1通道(最大) RMII: 2通道(最大)		—		—		—		1通道(最大) MII: 1通道(最大) RMII: 1通道(最大)		—		
USB2.0 Host & Function	2通道(最大)		2通道(最大)		—		2通道(最大)		2通道(最大)		—		
CAN	—		2通道		2通道		—		—		—		
多功能串行接口	8通道(最大)												
基础定时器	16通道(最大)												
多功能定时器	3 单元(最大)												
QPRC	3通道(最大)												
双通道定时器	1单元												
时间计数器	1单元												
CRC加速器	○												
软件看门狗定时器	1通道												
硬件看门狗定时器	1通道												
外部中断	32脚(最大)+ NMI × 1												
A/D转换器	24通道 (3单元)	32通道 (3单元)	24通道 (3单元)	32通道 (3单元)	24通道 (3单元)	32通道 (3单元)	24通道 (3单元)	32通道 (3单元)	24通道 (3单元)	32通道 (3单元)	24通道 (3单元)	32通道 (3单元)	
	转换精度	12位											
	转换速度	0.1 μs											
时钟监控	○												
低电压检测	2通道												
内置CR振荡器精度(主)	4 MHz (±2%)												
内置CR振荡器精度(副)	100 kHz (标准)												
MPU (存储器保护单元)	○												
除错功能	SWJ-DP/TPIU/ETM												
工作温度保证范围	-40°C ~ +85°C												

开发环境

秀开发工具为客户的开发提供支持。

表2所示为各公司的开发工具规格。

综合开发环境

这些系列产品由各合作供应商的优

照片2 IAR Systems 公司制开发环境



照片3 ARM 公司制 KEIL 开发环境



表2 各公司的开发工具规格

COMPUTEX	
Debugger	CSIDE 承袭PALMiCE的设计思路,保持高度兼容性,无需专用电源,易于操作。此外,还支持多内核以及ARM CoreSight技术的SWD (Serial Wire Debug), SWV (Serial Wire Viewer)和ETM (Embedded Trace Macrocell)。
Compiler	IAR, KEIL, GNU
Simulator	PALMiCE3, J-Stick
IAR Systems	
Debugger	EWARM Embedded WorkBench for ARM是集成C/C++ Compiler, Assembler, Linker, Editor, C-SPY Debugger功能的综合开发环境。从Object生成到文件编辑、编译、汇编、链接、应用调试的整个过程都可使用。
Compiler	IAR's ISO C/C++ and Extended Embedded C++
Simulator	AnbyICE, ARM RealView ICE, J-Link, Macraigor Wiggler或者基于RDI的JTAG接口
KEIL	
Debugger	uVISION4 (MDK-ARM) 基于Cortex-M, Cortex-R, ARM7&9微控制器的软件综合开发环境。全功能的实时OS、网络、文件系统、周边功能库都可使用。
Compiler	ARM, GNU & EABI-compliant
Simulator	ULINK2, ULINKpro, Seggger Jlink
Yokogawa Digital Computer Corporation	
Debugger	microVIEW PLUS <ul style="list-style-type: none"> •高性能JTAG工具 •高速JTAG通信:下载速度增高 Advanced JTAG clock setting is available. •支持热插拔:可不必关闭目标电源直接连接 •支持SWV/SWD •支持多内核:完美实现多内核的调试(ARM环境和SMP环境) *最多可支持8内核 •支持OS/Platform:可支持用户独自のOS •调试器: microVIEW-PLUS 通过独自の调试器可准确地测试高端产品的先进功能。成熟的GUI可提高调试的工作效率。 易于使用的接口和各种功能使复杂的调试大为简化。 <ul style="list-style-type: none"> •操作简单 •高效监视器 •可定制GUI 通过TCL库可定义需要的调试窗口
Compiler	IAR, KEIL, GNU
Simulator	adviceLUNA
Sophia Systems	
Debugger	WATCHPOINT <ul style="list-style-type: none"> •支持Cortex M0, M1, M3, M4 •ARM多ICE接口(支持JTAG, SWD, SWV, ETM*) •ARM Thumb Thumb2 支持状态调试 •可设置硬件中断点 •针对RAM和闪存的软件中断点(设定个数无上限) •可编程闪存 •最适合现场调试 •支持USB充电(无需AC电源) •小型:86mm×101mm×23mm •JTAG按键可执行用户独自の宏处理 •可采用USB2.0 H/S与PC连接 •附送Windows版WATCHPOINT *EjSCATT for ETM。
Compiler	IAR, KEIL, GNU
Simulator	EjSCATT, EjSCATT for ETM

应用实例

图 2 所示为该产品系列在可编程控制器和变频控制器上的应用实例。

产品规划

图 3 所示为今后 FM3 产品族开发规划图。

富士通半导体今后将进一步充实 FM3 产品族微控制器产品阵容，以满足客户需求。

*ARM is the registered trademark of ARM Limited in the EU and other countries.
 *Cortex-M3 is trademark of ARM Limited in the EU and other countries.

图 2 可编程控制器和变频控制器的应用实例

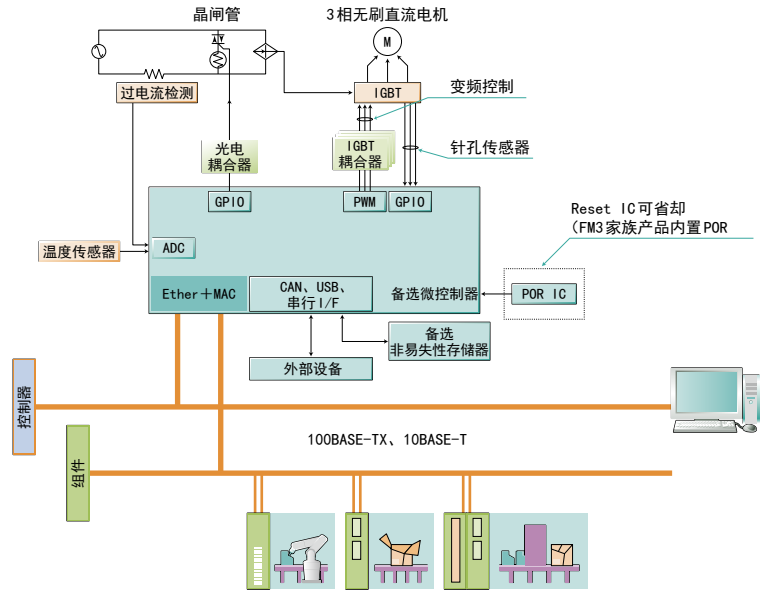


图 3 FM3 产品族开发规划图

