

F²MC-8FX家族 8位微控制器

MB95310L/MB95370L 系列

8 位微控制器 F²MC-8FX 家族的产品阵容中，新近增加了搭载 LCD 控制功能、支持 3V 电源的产品“MB95310L/MB95370L 系列”。

概 要

近年来，随着健康意识的提高，电子血压计和血糖仪等家庭医疗产品逐渐普及。特别是日本国内和其他亚洲市场对低价格高性能产品的要求，带动了对具有 LCD 控制性能的低成本微控制器的需求。

针对这一要求，富士通开发了“MB95310L/MB95370L 系列”新产品。该系列产品以成熟的 8 位微控制器“F²MC-8FX 家族”的 MB95200 系列为基础，除了具备可在 3V 条件下工作的 LCD 控制功能以外，还搭载了以信息加密为强项的闪存和内置 CR 振荡器。闪存为 dual bank，不仅具有加密功能，还可用作数据区来存储数据；内置 CR 振荡器的工作电压为 1.8 ~ 3.6V^{*1}，振荡精度为 ±2%^{*2}。该系列产品的 CPU 内核采用 F²MC-8FX CISC CPU，最高工作频率为 16.25MHz，最小命令执行时间为 61.5ns。作为一款易于使用的精简型高性能 8 位微控制器，该产品可广泛应用于各种产品，如小家电产品等的小规模系统控制以及大规模系统的从属微控制器。

*1：片上调试时 2.7 ~ 3.6V。

*2：因电源电压和环境温度等条件而异。

特 点

该产品传承深受用户喜爱的 F²MC-8FX 家族高性能的 CPU 内核和外围功能，是一款更易使用和功能更好的微控制器。

内置 LCD 控制功能

该系列微控制器内置液晶显示必需的 LCD 控制功能。可根据 LCD 段数选择合适的微控制器，应用于各种产品的液晶显示，比如：电子血压计等家庭医疗产品的液晶显示器，音频设备、洗衣机和电冰箱等家电产品的液晶显示控制。

实现高可靠性的

富士通闪存存储器

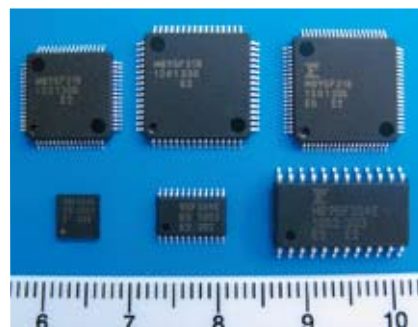
该产品内置高性能闪存存储器，可实现 10 万次擦写、确保数据 20 年有效。此外，为防止外部非法读取程序，该产品搭载了闪存安全功能，从而避免客户软件的流失。

内置高性能 CR 振荡器

该产品搭载了高性能的 CR 振荡器。内置主 CR 振荡器的振荡频率可在 1MHz/8MHz/10MHz/12.5MHz 之中选择，振荡精度为 ±2%^{*3}；内置次 CR 振荡器频率为 100kHz（标准），以满足降低系统设计成本的要求。

*3：因电源电压和环境温度条件而异。

照片 1 外观



搭载低电压探测复位 (LVD) 功能

该产品内置可进行阈值设定的低电压探测复位功能 (LVD)，以省却外部复位芯片。

内置支持闪存写入的片上调试功能

该产品内置支持闪存写入（非同步方式串行写入）的片上调试功能，便于实际用户系统进行在线软件调试以及评估和解析。

片上调试利用专用资源

该产品内置片上调试功能，预留调试专用的接口（DBG 端口），微控制器和片上调试模拟器之间采用一线式连接。因此，片上调试既不影响用户的通讯功能，也不占用通讯系统的输入输出端口资源。此外，片上调试所用的 ROM 和 RAM 内存空间也是专用的，因而不会占用用户资源。

■ MB95310L/MB95370L系列的特点

- 对应内置主CR时钟、内置次CR时钟、外部主时钟、外部次时钟等4种时钟资源
- 双操作闪存存储器：
上位bank（56/32/16K字节×1）
下位bank（2K字节×2）
- LCD控制器：
40seg×4com（MB95310L系列）
32seg×4com（MB95370L系列）
- 8/16位重载定时器
- 8/16位复合定时器
- UART/SIO通讯功能
- I²C通讯功能
- 8/10位A/D转换器：4通道
- 封装：
80脚LQFP（MB95310L系列）
64脚LQFP（MB95370L系列）

图1为MB95310L系列的功能框图，图2为MB95370L系列的功能框图。表1为MB95310L系列的产品阵容，表2为MB95370L系列的产品阵容。

图1 MB95310L 系列功能框图

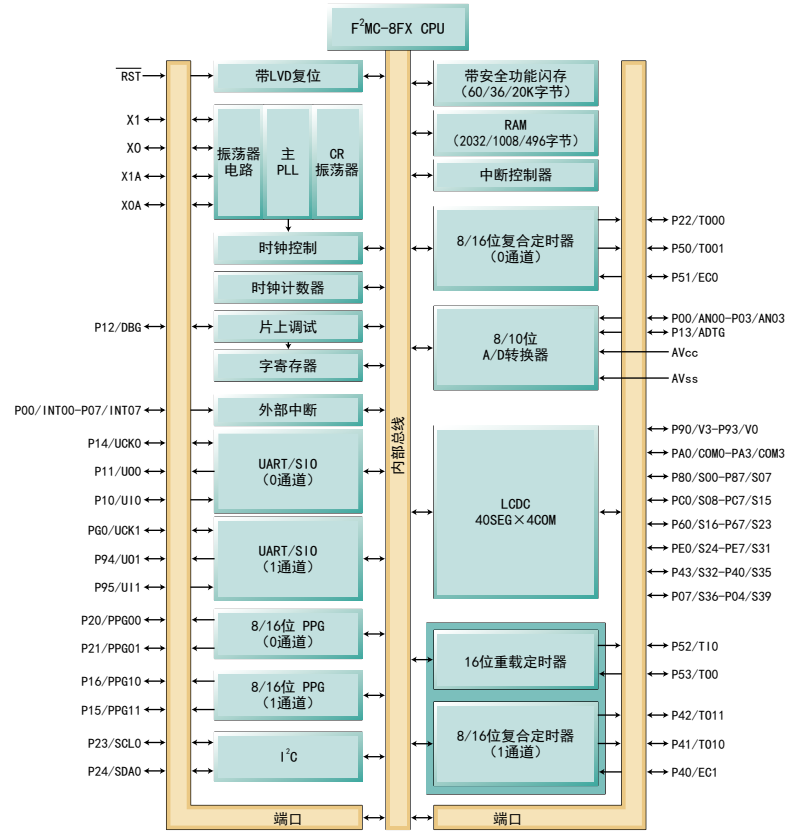


图2 MB95370L 系列功能框图

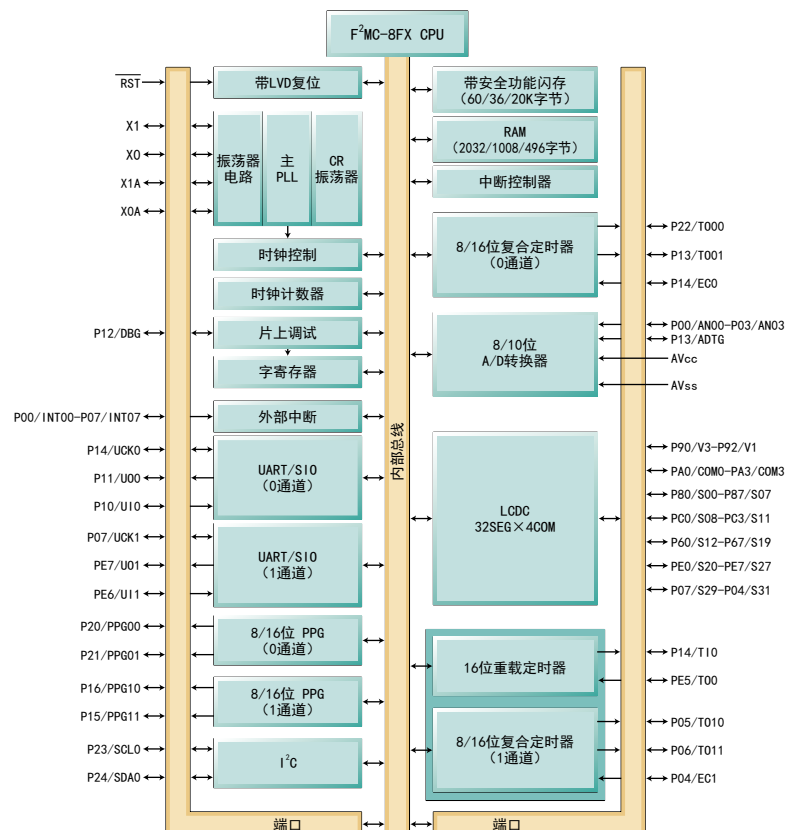


表 1 MB95310L 系列产品阵容

项目	品种	MB95F314E	MB95F316E	MB95F318E	MB95F314L	MB95F316L	MB95F318L
分類	闪存存储器						
时钟监视器计数器	监视主时钟的振荡						
ROM容量	20K字节	36K字节	60K字节	20K字节	36K字节	60K字节	
RAM容量	496字节	1008字节	2032字节	496字节	1008字节	2032字节	
低电压检测复位	有			无			
复位输入	有专用复位输入						
CPU功能	基本指令数：136命令 指令位长：8位 指令长：1～3字节 数据位长：1, 8, 16位长 最小命令执行时间：61.5ns（机器时钟频率16.25MHz时） 中断处理时间：0.6μs（机器时钟频率16.25MHz时）						
通用输入输出	I/O端口(最大)：71 CMOS输入输出：68 N-ch开漏：3						
时间基础定时器	中断周期：0.256ms～8.3s（外部时钟4MHz时）						
硬件/软件 看门狗定时器	复位发生周期 主振荡时钟 10MHz时：105ms（最小） 副内部CR时钟可用作硬件看门狗的时钟源						
字寄存器	可置换3个字节的数据						
I ² C	1通道						
	主/从收发信 总线错误功能, 仲裁功能, 传送方向检测功能, 唤醒功能, 启动条件反复发生以及检测功能						
UART/SIO	2通道						
	可进行UART/SIO数据传送 全双工双缓存, 数据可变长（5/6/7/8位）, 内置波特率发生器, 错误检测功能, NRZ方式传送格式 可进行LSB/MSB first数据传送 可进行时钟非同步(UART)或时钟同步(SIO)的串行数据传送						
8/10位A/D转换器	4通道						
	可分别选择为8位或10位						
8/16位复合定时器	2通道						
	定时器可用作8位定时器×2通道, 或者16位定时器×1通道 内置定时器功能、PWC功能、PWM功能以及输入捕捉功能 计数时钟：可选内部时钟(7种)以及外部时钟 可输出方波						
LCD控制器(LCDC)	COM输出：4（最大） SEG输出：40（最大） LCD驱动电源(偏置)端子：4（最大） 40SEG×4COM：160像素表示可能						
	Duty LCD模式 LCD待机模式时也能工作 有闪烁功能 内置LCD驱动用分离电阻						
16位重载定时器	1通道						
	可使用计数器工作模式和2个时钟模式 可输出方波 计数时钟：可选外部时钟及7种内部时钟 计数器工作模式：可选择为重载模式或One-shot模式						
事件计数器	通过设定16位重载定时器和8/16位复合定时器的通道1, 可执行事件计数器功能 事件计数器功能使用时, 16位重载定时器和8/16位复合定时器的通道1不可用						
8/16位PPG	2通道						
	PPG1通道可作为8位PPG×2通道, 或者16位PPG×1通道来使用 计数器工作时钟：可选8种时钟源						
时钟计数器	计数时钟：可选4种时钟源（125ms, 250ms, 500ms, 1s） 计数器值可在0到63之间设定（时钟源选1秒、计数器值设为60时, 可作1分计数）						
外部中断	8通道						
	边沿检测中断（上升沿, 下降沿, 或上下沿可选） 可用作各种待机模式的解除						
片上调试	一线式串行控制 支持串行写入（非同步模式）						
时钟预分频器	可选择8种时隙（62.5ms, 125ms, 250ms, 500ms, 1s, 2s, 4s, 8s）						
闪存	自动编程, Embedded Algorithm, 支持写入/擦除/擦除暂停/擦除继续命令 算法完成标志 写入/擦除级数：100000次 数据保持期间：20年 保护闪存内容的闪存安全功能						
待机模式	休眠模式, 停止模式, 时钟模式, 时间基础定时器模式						
封装	FPT-80P-M37						

表 2 MB95370L 系列产品阵容

项目	品种	MB95F374E	MB95F376E	MB95F378E	MB95F374L	MB95F376L	MB95F378L
分類		闪存存储器					
时钟监视器计数器		监视主时钟的振荡					
ROM容量		20K字节	36K字节	60K字节	20K字节	36K字节	60K字节
RAM容量		496字节	1008字节	2032字节	496字节	1008字节	2032字节
低电压检测复位		有			无		
复位输入		有专用的复位输入					
CPU功能		基本指令数：136条 指令位长：8位 指令长：1～3字节 数据位长：1, 8, 16位长 最小命令执行时间：61.5ns（机器时钟频率16.25MHz时） 中断处理时间：0.6μs（机器时钟频率16.25MHz时）					
通用输入输出		I/O端口（最大）：55 CMOS输入输出：52 N-ch开漏：3					
时间基础定时器		中断周期：0.256ms～8.3s（外部时钟 4MHz时）					
硬件/软件看门狗定时器		复位发生周期 主振荡时钟 10MHz时：105ms（最小） 副内部CR时钟可作为硬件看门狗的时钟源使用					
字寄存器		可置换3个字节的数据					
I ² C		1通道 主/从收发信 总线错误功能，仲裁功能，传送方向检测功能，唤醒功能，启动条件反复发生以及检测功能					
UART/SIO		2通道 可进行UART/SIO数据传送 全双工双缓存，数据可变长（5/6/7/8位），内置波特率发生器，错误检测功能，NRZ方式传送格式 可进行LSB/MSB first数据传送 可进行时钟非同步(UART)或者时钟同步(SIO)串行数据传送					
8/10位A/D转换器		4通道 可分别进行8位或10位选择					
8/16位复合定时器		2通道 定时器可用作8位定时器×2通道，或者16位定时器×1通道 内置定时器功能、PWC功能、PWM功能以及输入捕捉功能 计数时钟：可选内部时钟(7种)以及外部时钟 可输出方波					
LCD控制器(LCDC)		COM输出：4（最大） SEG输出：32（最大） LCD驱动电源(偏置)端子：3（最大） 32SEG×4COM：可显示128像素 Duty LCD模式 LCD待机模式时也能工作 有闪烁功能 内置LCD驱动用分离电阻					
16位重载定时器		1通道 可使用计数器工作模式和2个时钟模式 可输出方波 计数时钟：可选外部时钟及7种内部时钟 计数器工作模式：可选择为重载模式或One-shot模式					
事件计数器		通过设定16位重载定时器和8/16位复合定时器的通道1，可执行事件计数器功能 事件计数器功能使用时，16位重载定时器和8/16位复合定时器的通道1不可用					
8/16位PPG		2通道 PPG1通道可作为8位PPG×2通道，或者16位PPG×1通道来使用 计数器工作时钟：可选8种时钟源					
时钟计数器		计数时钟：可选4种时钟源（125ms, 250ms, 500ms, 1s） 计数器值可在0到63之间设定（时钟源选1秒、计数器值设为60时，可作1分计数）					
外部中断		8通道 边沿检测中断（上升沿，下降沿，或上下沿可选） 可用于解除各种低功耗(待机)模式					
片上调试		一线式串行控制 支持串行写入（非同步模式）					
时钟预分频器		可选择8种时隙（62.5ms, 125ms, 250ms, 500ms, 1s, 2s, 4s, 8s）					
闪存		自动编程, Embedded Algorithm, 支持写入/擦除/擦除暂停/擦除继续命令 算法完成标志 写入/擦除级数：100000次 数据保持期间：20年 保护闪存内容的闪存安全功能					
待机模式		休眠模式，停止模式，时钟模式，时间基础定时器模式					
封装		FPT-64P-M23	FPT-64P-M38				

图 3 开发环境

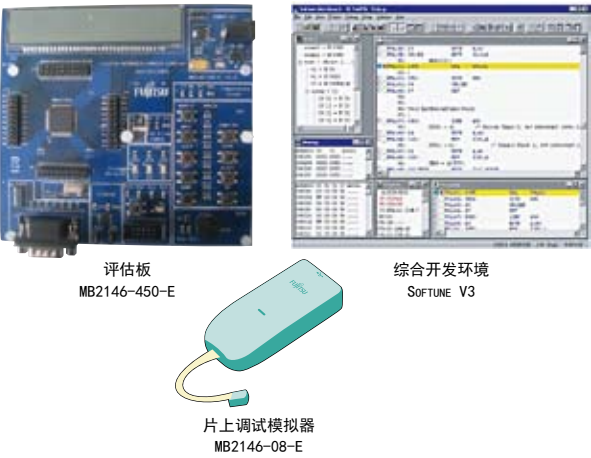


表 3 开发环境一览表

评估板 MB2146-450-E	搭载LCD
片上调试模拟器 MB2146-08-E	BGM适配器（与MB95200系列通用） 配USB线缆
综合开发环境	SOFTUNE ProPack（Rev.300016-EV）

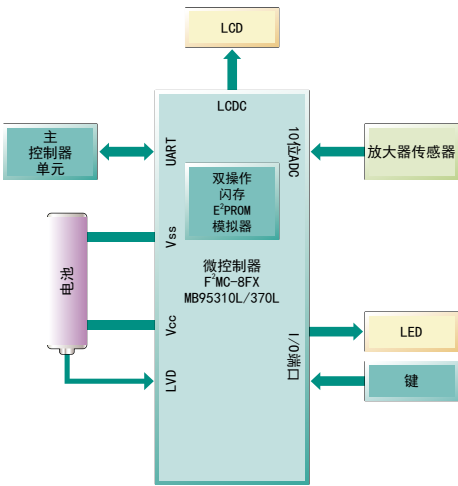
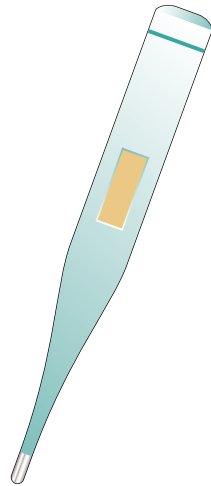
开发环境

富士通为该产品提供低成本高性能的开发环境，包括开发所必需的评估板、片上调试模拟器（BGM 适配器）、开发环境软件包 SOFTUNE，可以方便评估工作。

开发环境软件包配备了 SOFTUNE V3 Workbench，包含编辑、C/C++ 编译、链接、仿真模拟等功能，所有程序开发都可以在其上进行。

图 3 为开发环境，表 3 为开发环境一览表。

图 4 应用实例（体温计）

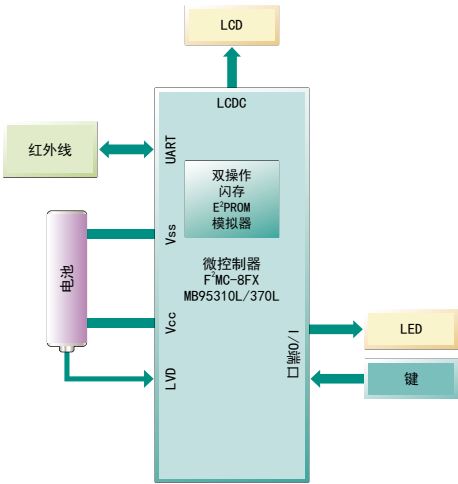


应用实例

图 4～图 6 所示为应用实例。

MB95310L/MB95370L 系列微控制器易于使用，既可用于小规模家电产品的主控制器，也可用于大规模系统的从属控制器。

图 5 应用实例（遥控器）



产品规划

图 7 所示为该系列的 8 位微控制器产品开发路线图。

富士通今后还将继续推出 8 位微控制器系列产品，进一步充实方便易用的微控制器产品阵容。

图 6 应用实例（血压计）

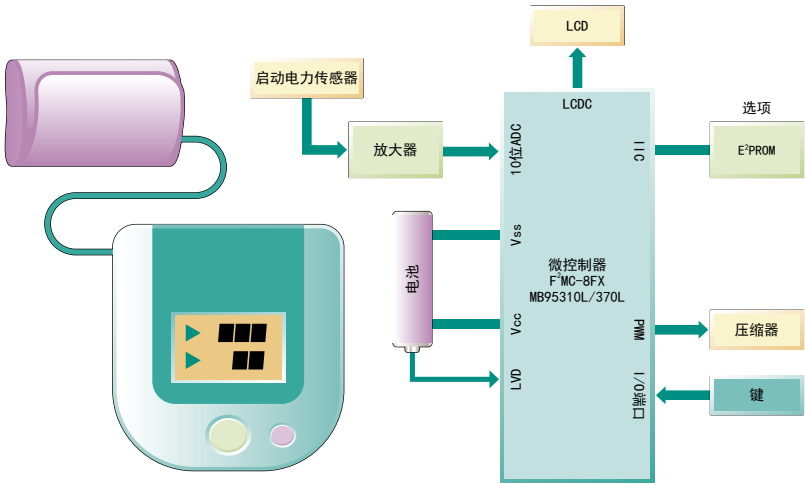


图 7 8 位少引脚微控制器产品路线图

