

富士通 8 位微控制器

CMOS

F²MC-8L MB89202 系列

MB89202/F202/V201

■ 概述

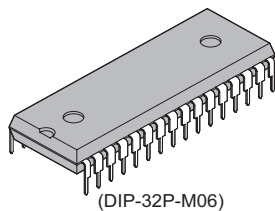
MB89202 系列是单芯片微控制器产品。除了简洁的指令体系，该微控制器系列还具有定时器、串行接口、A/D 转换器和外部中断等许多外围功能。

■ 特性

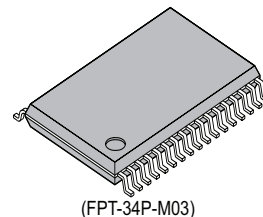
- F²MC-8L 系 CPU 内核
- 最大存储器空间：64 K 字节
- 最短执行时间：0.32 μ s/12.5 MHz
- 中断处理时间：2.88 μ s/12.5 MHz
- I/O 端口：最多 26 个通道
- 21 位时基定时器
- 8 位 PWM 定时器
- 8/16 位捕捉定时器 / 计数器
- 10 位 A/D 转换器：8 个通道
- UART
- 8 位串行 I/O
- 外部中断 1：3 个通道
- 外部中断 2：8 个通道
- Wild 寄存器：2 个字节

■ 封装

32 管脚塑料 SH-DIP



34 管脚塑料 SSOP



MB89202 系列

- MB89F202: 有读出保护功能的闪存 (10,000 次以上编程 / 擦除次数)
- 低功耗模式 (休眠模式、停止模式)
- SH-DIP-32, SSOP-34 封装
- CMOS 技术

■ 产品一览表

参数 \ 产品型号	MB89202	MB89F202	MB89V201
分类	掩膜 ROM 产品	闪存产品 (读出保护)	评估产品 (开发用)
ROM 容量	16K×8 位 (内部掩膜 ROM)	16 K×8 位 (内藏 flash)	32 K×8 位 外部 EPROM
RAM 容量	512×8 位		
CPU 功能	指令数: 136 指令位长: 8 位 指令长: 1 至 3 个字节 数据位长: 1、8、16 位 最短执行时间: 0.32 μs 至 5.1 μs (12.5 MHz) 中断处理时间: 2.88 μs 至 46.1 μs (12.5 MHz)		
端口	通用 I/O 端口 (CMOS): 26 个 (外围兼用) (其中 4 个端口也是 N-ch 漏极开路型)		
21 位时基定时器	21 位中断周期: 主时钟为 12.5 MHz 时, 周期为 0.66 ms、2.64 m、21 ms 或 335.5 ms		
监视定时器	复位产生周期: 主时钟为 12.5 MHz 时, 最短周期为 335.5 ms		
8 位 PWM 定时器	8 位间隔定时器动作 (可输出方形波、动作时钟周期: 0.32μs、2.56μs、5.1μs、20.5μs) 8 位分辨率 PWM 动作 (转换周期: 81.9 μs 至 21.47 s; 选择 8/16 位捕捉定时器的内置时钟) 计数时钟: 可选择 8 位和 16 位定时器 / 计数器输出		
8/16 位捕捉, 定时器 / 计数器	8 位捕捉定时器 / 计数器 ×1 通道 + 8 位定时器或 16 位捕捉定时器 / 计数器 ×1 通道 利用外部时钟输入与 8 位定时器 0 或 16 位计数器, 可执行事件计算动作和方形波输出		
UART	传送数据长度: 6/7/8 位		
8 位串行 I/O	可选择 8 位 LSB/MSB 优先 可从 4 个动作时钟中选 1 个 (1 个外部移位时钟, 3 个内部移位时钟: 0.8 μs、6.4 μs、25.6 μs)		
12 位 PPG 定时器	输出频率: 可选择脉冲宽度和周期		
外部中断 1 (唤醒功能)	3 个通道 (中断向量、请求标志、请求输出使能) 边沿可选择 (上升沿、下降沿、或两边沿) 从停止 / 休眠模式中复位时也可使用 (停止模式中也可检测边沿)		
外部中断 2 (唤醒功能)	1 个通道 8 个输入 (独立低电平中断和输入使能) 从停止 / 休眠模式中复位时也可使用 (停止模式中也可检测电平)		

(转下页)

(承上页)

参数 \ 产品型号	MB89202	MB89F202	MB89V201
10 位 A/D 转换器	10 位精度 × 8 个 通道 A/D 转换功能 (转换时间: 12.16 μs/12.5 MHz) 通过 8/16 位定时器 / 计数器输出或时基定时器计数器连续激活		
Wild 寄存器	8 位 × 2		
待机模式	休眠模式、停止模式		
从复位至执行第一个指令所需开销时间	上电复位: 等待振荡器稳定 *1 外部复位: 数 μs 软件复位: 数 μs	上电复位: 稳压器和等待振荡器稳定 (31.5 ms/12.5 MHz) 外部复位: 等待振荡器稳定 (21.0 ms/12.5 MHz) 软件复位: 数 μs	上电复位: 等待振荡器稳定 (21.0 ms / 12.5 MHz) 外部复位: 等待振荡器稳定 (21.0 ms / 12.5 MHz) 软件复位: 数 μs
电源电压 *2	2.2-5.5 V	3.5-5.5 V	2.7-5.5 V

*1: 查阅 “■ 掩膜选项” 一览表

*2: 最小工作电压按工作频率、功能和已连接的 ICE 而变化。(A/D 转换器的工作电压另外保证。请查阅 “■ 电气规范”)。

■ 封装及相应产品

封装	MB89202	MB89F202	MB89V201
DIP-32P-M06	○	○	×
FPT-34P-M03	○	○	×
FPT-64P-M03	×	×	○

○: 有 ×: 无

■ 产品间的差异

• 存储器容量

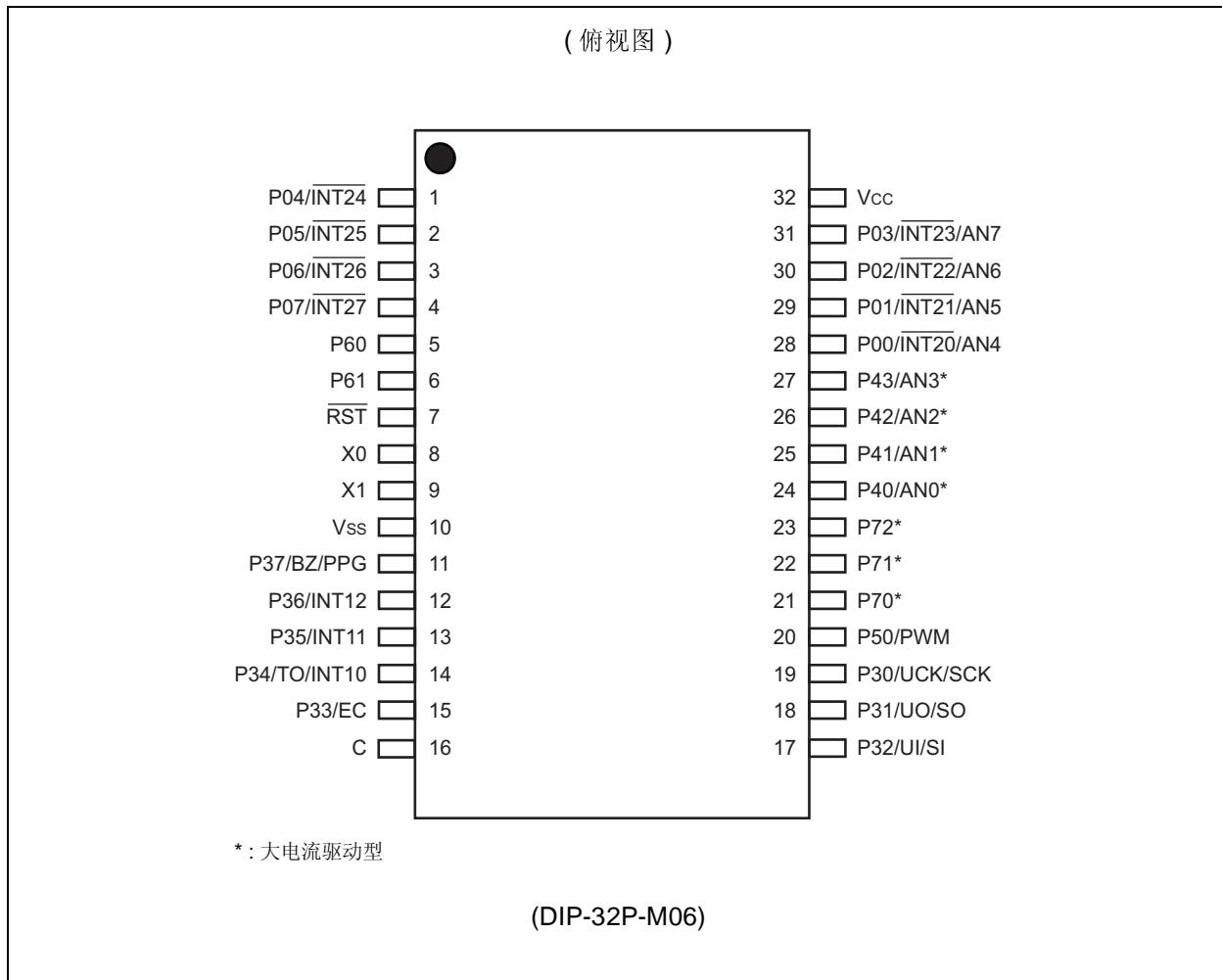
使用评价产品进行评价之前, 请先确认其与实际使用产品的差异。

• 掩膜选项

产品不同, 可以选择的项目和指定选项的方法也不同。选择之前, 请查阅 “■ 掩膜选项” 一览表。

MB89202 系列

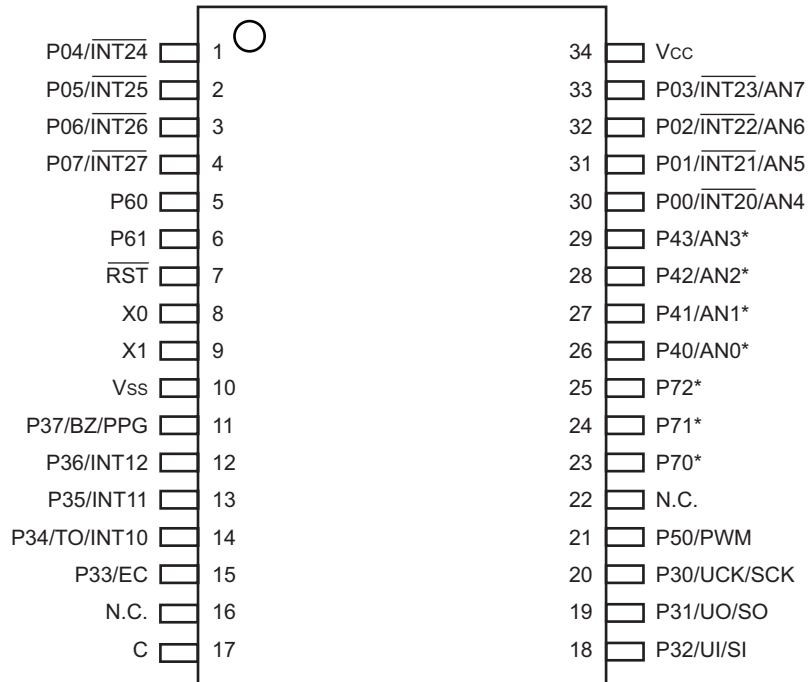
■ 管脚图



(转下页)

(承上页)

(俯视图)



*: 大电流驱动型

N.C.: 连接内部。不可使用。

(FPT-34P-M03)

MB89202 系列

■ 管脚描述

管脚编号		管脚名称	电路 种类	功能
SH-DIP32*1	SSOP34*3			
8	8	X0	A	连接晶振用作主时钟的管脚。如需使用外接时钟，把信号输入 X0 而把 X1 空着。
9	9	X1		
5, 6	5, 6	P60, P61	H / E	MB89F202 使用的通用 CMOS 输入端口。 MB89202/MB89V201 使用的通用 CMOS I/O 端口。
7	7	$\overline{\text{RST}}$	C	复位 I/O 管脚。 此管脚可跟上拉电阻一起使用，用作 N 通道漏极开路的复位输出（MB89F202 无此功能），亦可用于复位输入。复位是磁滞输入。输出“L”信号以对应内部复位请求。另外，输入“L”信号后还把内部电路初始化。
28-31	30-33	P00/ $\overline{\text{INT20}}$ / AN4 P03/ $\overline{\text{INT23}}$ / AN7	G	通用 CMOS I/O 端口。 兼用作外部中断 2 的输入（唤醒输入），或 10 位 A/D 转换器模拟输入。外部中断 2 的输入是磁滞输入。
1-4	1-4	P04/ $\overline{\text{INT24}}$ P07/ $\overline{\text{INT27}}$	D	通用 CMOS I/O 端口。 兼用作外部中断 2 的输入（唤醒输入）。外部中断 2 的输入是磁滞输入。
19	20	P30/ $\overline{\text{UCK}}$ / SCK	B	通用 CMOS I/O 端口。 兼用作 UART 或 8 位串行 I/O 的时钟 I/O 管脚。资源为磁滞输入。
18	19	P31/ $\overline{\text{UO}}$ / SO	E	通用 CMOS I/O 端口。 兼用作 UART 或 8 位串行 I/O 的数据输出管脚。
17	18	P32/ $\overline{\text{UI}}$ / SI	B	通用 CMOS I/O 端口。 兼用作 UART 或 8 位串行 I/O 的数据输入管脚。资源为磁滞输入。
15	15	P33/ $\overline{\text{EC}}$	B	通用 CMOS I/O 端口。 兼用作 8/16 位捕捉定时器 / 计数器的外部时钟输入管脚。资源为磁滞输入。
14	14	P34/ $\overline{\text{TO}}$ / INT10	B	通用 CMOS I/O 端口。 兼用作 8/16 位捕捉定时器 / 计数器的输出管脚或外部中断 1 的输入管脚。资源为磁滞输入。
13, 12	13, 12	P35/ $\overline{\text{INT11}}$, P36/ $\overline{\text{INT12}}$	B	通用 CMOS I/O 端口。 兼用作外部中断 1 的输入管脚。资源为磁滞输入。
11	11	P37/ $\overline{\text{BZ}}$ / PPG	E	通用 CMOS I/O 端口。 兼用作蜂鸣器输出管脚或 12 位 PPG 输出。
20	21	P50/ $\overline{\text{PWM}}$	E	通用 CMOS I/O 端口。 兼用作 8 位 PWM 定时器输出管脚。

（转下页）

(承上页)

管脚编号		管脚名称	电路种类	功能
SH-DIP32*1	SSOP34*3			
24-27	26-29	P40/AN0 P43/AN3	F	通用 CMOS I/O 端口。 这些管脚可用作 N 通道漏极开路端口，亦可兼用作 10 位 A/D 转换器模拟输入管脚。
21-23	23-25	P70-P72	E	通用 CMOS I/O 端口。
32	34	V _{CC}	—	供电管脚。
10	10	V _{SS}	—	电源 (GND) 管脚。
16	17	C	—	MB89F202: 调节供电的电容管脚。 把此管脚连接至约 0.1 μ F 的外部陶瓷电容器。 MB89202: 此管脚没有连接至内部，不需把其连接至电容。
—	16, 22	N. C.	—	连接至内部的管脚。 务必把其空着。

*1 : DIP-32P-M06

*2 : FPT-34P-M03

MB89202 系列

■ I/O 电路种类

种类	电路	备注
A	<p>待机控制信号</p>	<ul style="list-style-type: none"> 在最大振荡反馈阻抗为 500 kΩ 时
B	<p>输入使能</p> <p>端口输入/ 资源输入</p>	<ul style="list-style-type: none"> CMOS 输出 磁滞输入 可选用上拉电阻
C	<p>P-ch (MB89F202 无此电路)</p> <p>N-ch</p> <p>复位</p>	<ul style="list-style-type: none"> 在输出上拉电阻 (P-ch) 为大约 50 kΩ/5.0 V 时, (MB89F202 没有此电路) N-ch 漏极开路复位输出 磁滞输入
D	<p>输入使能</p> <p>输入使能</p> <p>端口输入</p> <p>资源输入</p>	<ul style="list-style-type: none"> CMOS 输出 CMOS 输入 磁滞输入 (资源输入) 可选用上拉电阻

(转下页)

(承上页)

型号	电路	备注
E	<p>输入使能</p> <p>端口输入</p>	<ul style="list-style-type: none"> • CMOS 输出 • CMOS 输入 • 可选用上拉电阻 • P70-P72 是大电流驱动型
F	<p>漏极开路控制</p> <p>模拟输入</p> <p>输入使能</p> <p>A/D使能</p> <p>端口输入</p>	<ul style="list-style-type: none"> • CMOS 输出 • CMOS 输入 • 模拟输入 • 可使用 N-ch 漏极开路输出 • P40-P43 是大电流驱动型
G	<p>输入使能</p> <p>输入使能</p> <p>A/D使能</p> <p>模拟输入</p> <p>端口输入</p> <p>资源输入</p>	<ul style="list-style-type: none"> • CMOS 输出 • CMOS 输入 • 磁滞输入 (资源输入) • 模拟输入
H	<p>输入使能</p> <p>端口输入</p>	<ul style="list-style-type: none"> • CMOS 输入

MB89202 系列

■ 使用器件时的注意事项

• 闩锁防护

当高于 V_{CC} 或低于 V_{SS} 的电压供给输入和输出管脚而非中电压或高电压管脚时，或在 V_{CC} 和 V_{SS} 之间施加的电压高于“■ 电气规范”中“1. 绝对最大额定值”指示的电压时，CMOS IC 就可能发生闩锁锁定。如果发生了闩锁，电源电流会急速增大，可能使元件有热损伤。因此使用时要注意不要超过绝对最大额定值。

• 没使用的输入管脚的处理

敞开没有使用的输入末端会引起误动作和锁定，造成永久性损害，故请用 $2\text{ k}\Omega$ 或以上的电阻上拉或下拉末端。让没有使用的 I/O 末端进入输出状态后并把其敞开；如其在输入状态，就按照输入末端的处理方法处理该等 I/O 末端。

• N.C. 管脚的处置

务必使 N.C. 管脚（内部连接用的）空着。

• 电源电压波动

虽然 V_{CC} 电源电压必定在规格范围内工作，但电压的急速波动，即使是在规格范围内，也可能引起故障，因此稳定供应 IC 的电压是很重要的。稳压的基准最好是使 V_{CC} 波纹变动（P-P 值）在民用频率（50 Hz 至 60 Hz）下小于标准 V_{CC} 值的 10%。电源切换等短时间波动时，瞬间波动率要小于 0.1 V/ms 。

• 使用外部时钟时的注意事项

使用外部时钟时，上电复位（可选择）和从停止模式唤醒时都需要振荡稳定时间。

• Wild 寄存器功能

在 MB89V201 上不能够替 Wild 寄存器除错。如要察看工作情况，请在对象系统上测试 MB89F202。

• 在 RAM 上的程序执行

如使用 MB89V201，就不能在 RAM 上执行程序。

• 注意对外部复位管脚的噪声

如果提供给外部复位管脚（ $\overline{\text{RST}}$ ）的复位脉冲不符合规格，就可能引发误动作。要注意外部复位管脚（ $\overline{\text{RST}}$ ）的复位脉冲不要小于规格要求。

• MB89F202 外部复位管脚（ $\overline{\text{RST}}$ ）的外部上拉

MB89F202 没有 $\overline{\text{RST}}$ 管脚的内部上拉控制。要确保 MB89F202 的正常外部复位控制，必须对 $\overline{\text{RST}}$ 管脚采取外部上拉（建议使用 $100\text{ k}\Omega$ ）。

• 选择掩摸选项时的注意事项

当上电复位在接通电源时出现，及在使用本器件时没有输入外部复位时，请用掩摸选项选择“有复位输出”。

MB89202 系列

7. 闪存内容保护

如果闪存内容保护机制没有被激活，可以使用并行 / 串行编程器读取闪存内容。

闪存中有一个预设领域 (FFFC_H)，是用作防止并行 / 串行编程器读取闪存内容的。如果把保护代码 “01_H” 写入上述地址，便不能用并行 / 串行编程器读取闪存内容。

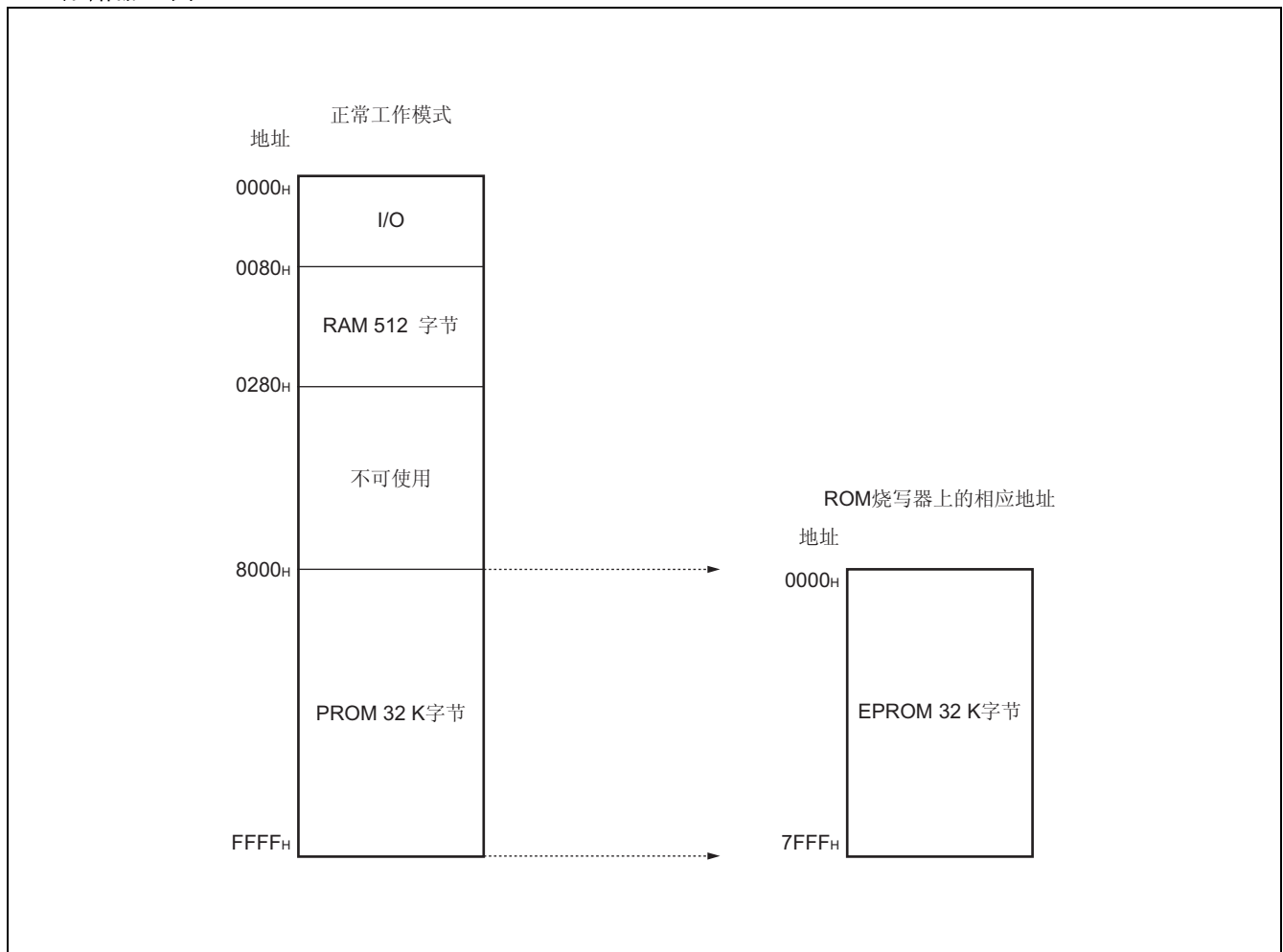
注：一旦写入了闪存保护代码（把 “01_H” 写入 FFFC_H），便不能验证写入闪存的程序。故建议最后才写入闪存保护代码。

■ 用评估用器件在 EPROM 上编程

1. 使用的 EPROM

MBM27C256A(DIP-28)

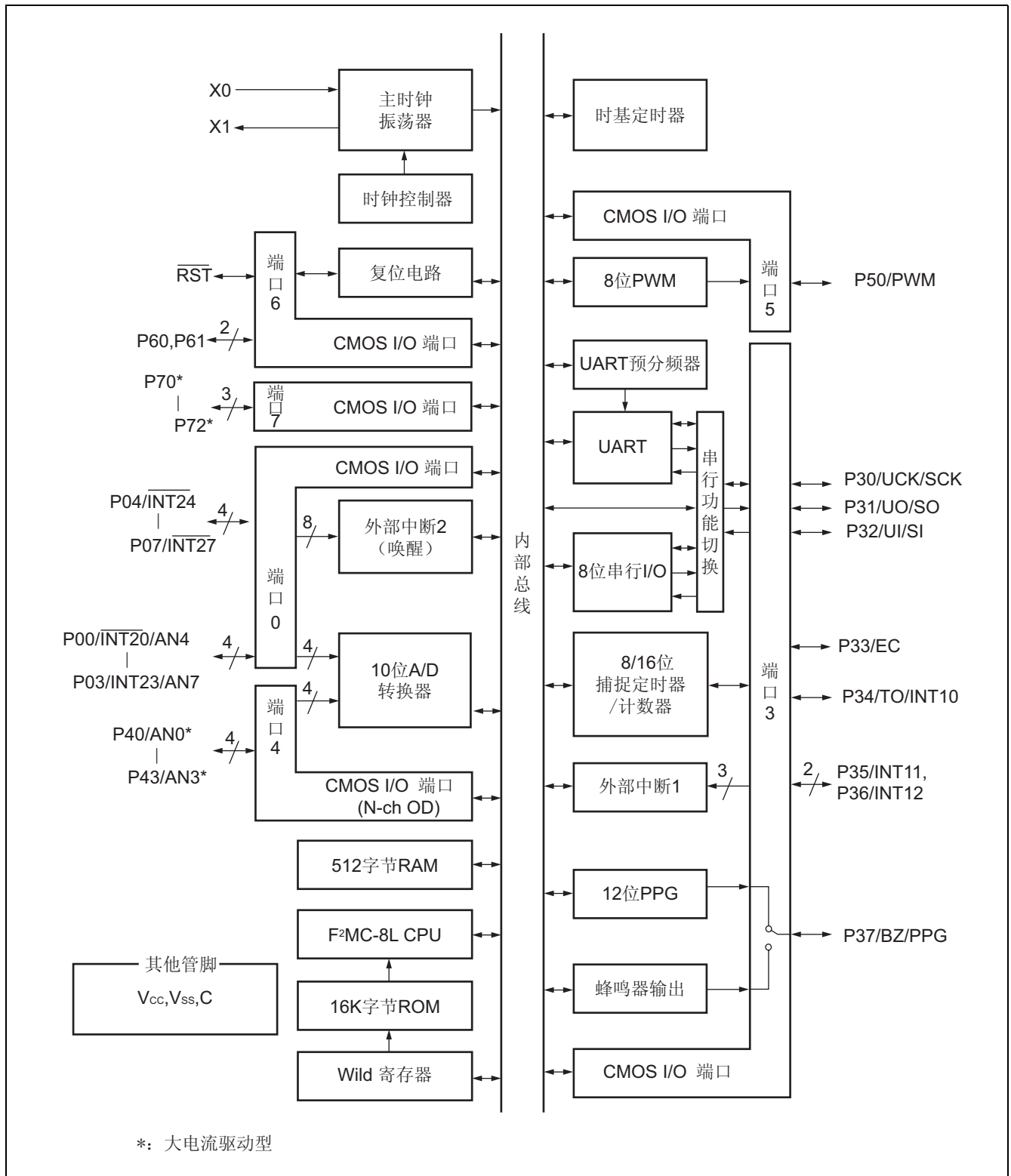
2. 存储器空间



3. 在 EPROM 上编程

- (1) 把 EPROM 编程器设置至 MBM27C256A。
- (2) 把程序数据装入位于 0000_H 至 7FFF_H 的 EPROM 编程器。
- (3) 用 EPROM 编程器在 0000_H 至 7FFF_H 编程。

■ 方块图

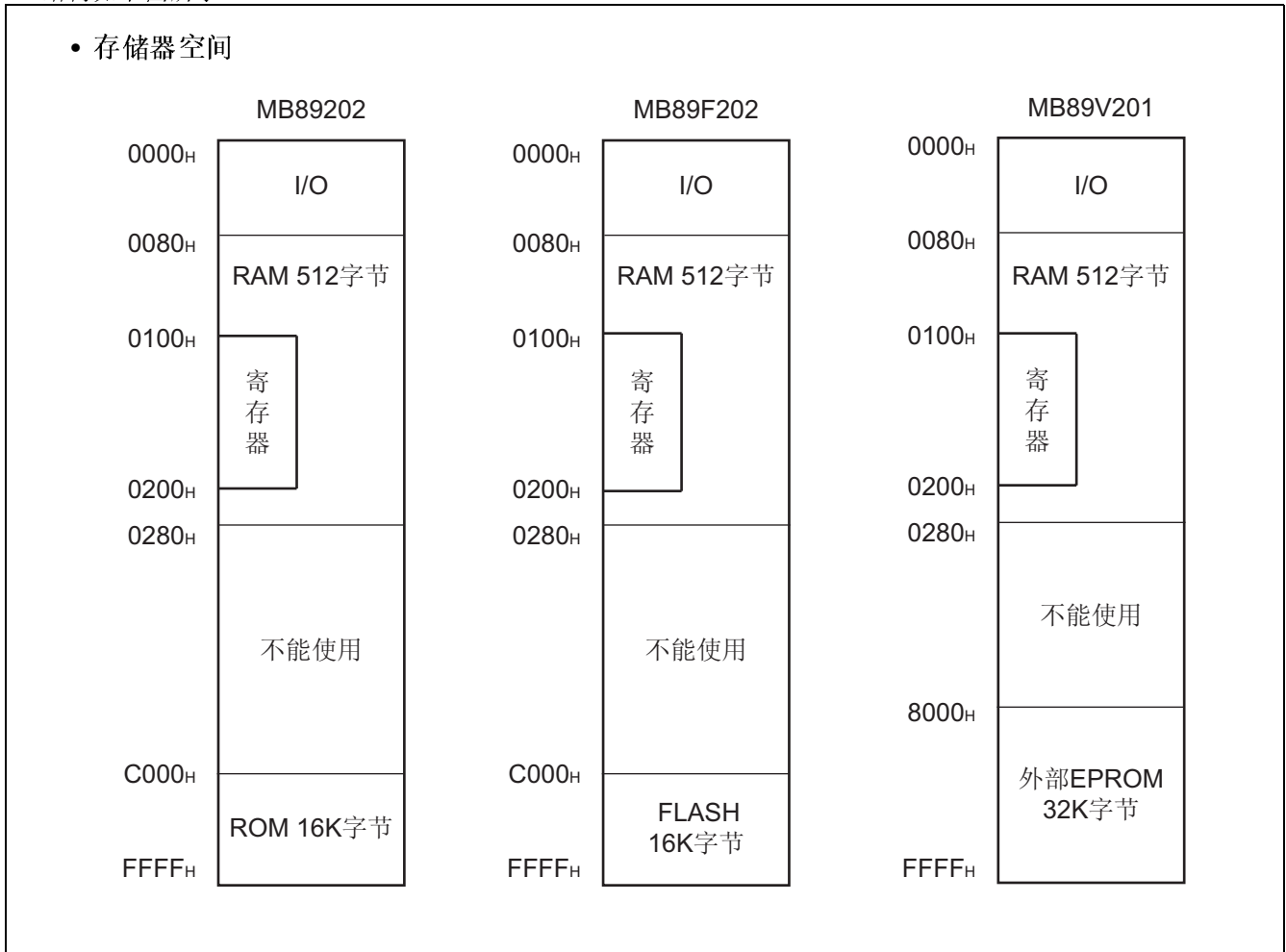


MB89202 系列

■ CPU 核心

1. 存储器空间

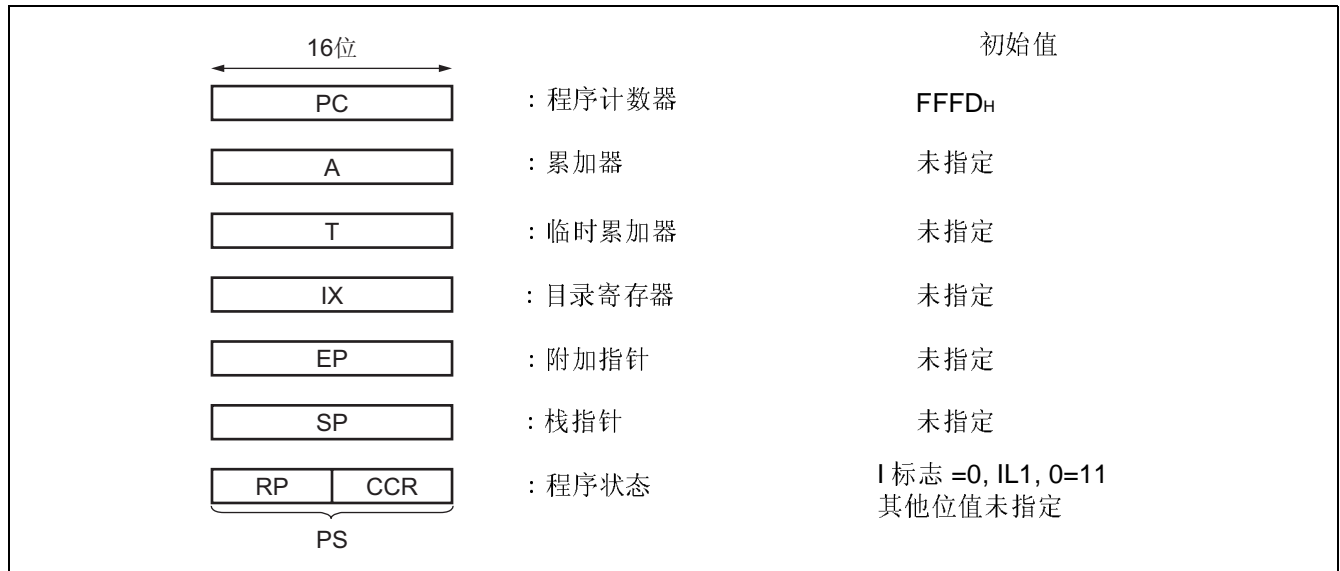
MB89202 系列的微控制器提供 64K 字节的存储器空间用于存放所有 I/O 区，数据区和程序区。I/O 区位于最低地址。数据区紧挨着在 I/O 区之上。数据区可根据应用分割为寄存器区、栈区和直接区。程序区位于完全相反的一端，即地址的上方。把中断复位向量表和向量呼叫指令放进程序区内的最高地址。MB89202 系列的存储器空间结构如下图所示。



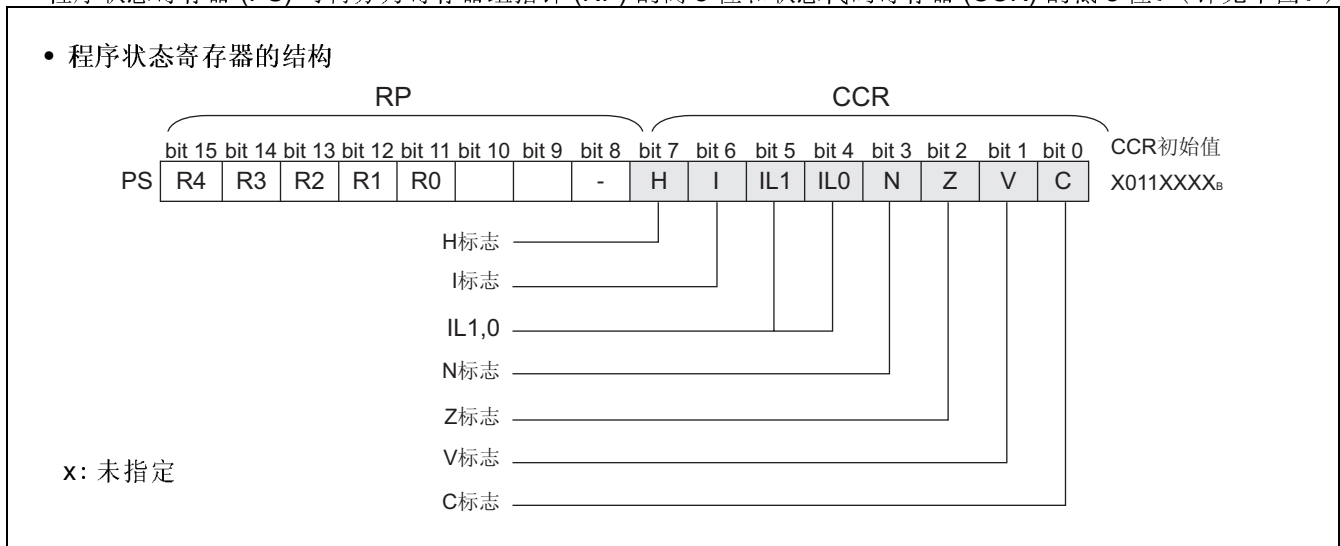
2. 寄存器

MB89202 系列有两种寄存器：CPU 中的专用寄存器和存储器中的通用寄存器。专用寄存器有以下几种：

程序计数器 (PC):	16 位指示指令储藏位置的寄存器
累加器 (A):	用于存放数学计算等的 16 位临时寄存器。如果指令是 8 位数据处理指令，就会使用低字节。
临时累加器 (T):	16 位寄存器，执行和累加器的数学计算。如果指令是 8 位数据处理指令，就会使用低字节。
目录寄存器 (IX):	用于目录修正的 16 位寄存器
附加指针 (EP):	指示存储器地址的 16 位指针
栈指针 (SP):	指示栈区域的 16 位寄存器
程序状态 (PS):	存放寄存器指针和状态编码的 16 位寄存器



程序状态寄存器 (PS) 可再分为寄存器组指针 (RP) 的高 8 位和状态代码寄存器 (CCR) 的低 8 位。(详见下图。)

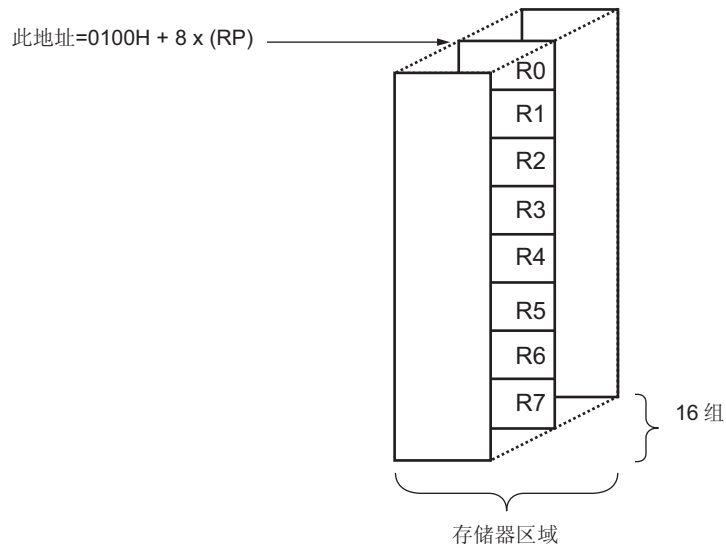


MB89202 内有以下通用寄存器：

通用寄存器：存储数据用的 8 位寄存器

通用寄存器为 8 位，位于存储器的寄存器组中。一个寄存器组装有 8 个寄存器，MB89202 系列最多可使用 16 个组。使用中的寄存器组由寄存器组指针 (RP) 指示。

- 寄存器组配置



MB89202 系列

■ I/O 表

地址	寄存器名	寄存器描述	读 / 写	初始值
0000H	PDR0	端口 0 数据寄存器	R/W	X X X X X X X X
0001H	DDR0	端口 0 数据方向寄存器	W	0 0 0 0 0 0 0 0
0002H-00006H	保留			
0007H	SYCC	系统时钟控制寄存器	R/W	1 - - M M 1 0 0
0008H	STBC	待机控制寄存器	R/W	0 0 0 1 0 - - -
0009H	WDTC	监视定时器控制寄存器	R/W	0 - - - X X X X
000AH	TBTC	时基定时器控制寄存器	R/W	0 0 - - - 0 0 0
000BH	保留			
000CH	PDR3	端口 3 数据寄存器	R/W	X X X X X X X X
000DH	DDR3	端口 3 数据方向寄存器	W	0 0 0 0 0 0 0 0
000EH	RSFR	复位标志寄存器	R	X X X X - - - -
000FH	PDR4	端口 4 数据寄存器	R/W	- - - - X X X X
0010H	DDR4	端口 4 数据方向寄存器	R/W	- - - - 0 0 0 0
0011H	OUT4	端口 4 输出格式寄存器	R/W	- - - - 0 0 0 0
0012H	PDR5	端口 5 数据寄存器	R/W	- - - - - - - X
0013H	DDR5	端口 5 数据方向寄存器	R/W	- - - - - - - 0
0014H	RCR21	12 位 PPG 控制寄存器 1	R/W	0 0 0 0 0 0 0 0
0015H	RCR22	12 位 PPG 控制寄存器 2	R/W	- - 0 0 0 0 0 0
0016H	RCR23	12 位 PPG 控制寄存器 3	R/W	0 - 0 0 0 0 0 0
0017H	RCR24	12 位 PPG 控制寄存器 4	R/W	- - 0 0 0 0 0 0
0018H	BZCR	蜂鸣器寄存器	R/W	- - - - - 0 0 0
0019H	TCCR	捕捉控制寄存器	R/W	0 0 0 0 0 0 0 0
001AH	TCR1	定时器 1 控制寄存器	R/W	0 0 0 - 0 0 0 0
001BH	TCR0	定时器 0 控制寄存器	R/W	0 0 0 0 0 0 0 0
001CH	TDR1	定时器 1 数据寄存器	R/W	X X X X X X X X
001DH	TDR0	定时器 0 数据寄存器	R/W	X X X X X X X X
001EH	TCPH	捕捉数据寄存器高位	R	X X X X X X X X
001FH	TCPL	捕捉数据寄存器低位	R	X X X X X X X X
0020H	TCR2	定时器输出控制寄存器	R/W	- - - - - - 0 0
0021H	保留			
0022H	CNTR	PWM 控制寄存器	R/W	0 - 0 0 0 0 0 0
0023H	COMR	PWM 比较寄存器	W	X X X X X X X X
0024H	EIC1	外部中断 1 控制寄存器 1	R/W	0 0 0 0 0 0 0 0

(转下页)

(承上页)

地址	寄存器名	寄存器描述	读 / 写	初始值
0025H	EIC2	外部中断 1 控制寄存器 2	R/W	- - - - 0 0 0 0
0026H	保留			
0027H				
0028H	SMC	串行模式控制寄存器	R/W	0 0 0 0 0 - 0 0
0029H	SRC	串行速率控制寄存器	R/W	- - 0 1 1 0 0 0
002AH	SSD	串行状态及数据寄存器	R/W	0 0 1 0 0 - 1 X
002BH	SIDR	串行输入数据寄存器	R	X X X X X X X X
	SODR	串行输出数据寄存器	W	X X X X X X X X
002CH	UPC	时钟分频选择寄存器	R/W	- - - - 0 0 1 0
002DH-002FH	保留			
0030H	ADC1	A/D 转换器控制寄存器 1	R/W	- 0 0 0 0 0 0 0 0
0031H	ADC2	A/D 转换器控制寄存器 2	R/W	- 0 0 0 0 0 0 0 1
0032H	ADDH	A/D 转换器数据寄存器高位	R	- - - - - X X
0033H	ADDL	A/D 转换器数据寄存器低位	R	X X X X X X X X
0034H	ADEN	A/D 使能寄存器	R/W	0 0 0 0 0 0 0 0
0035H	保留			
0036H	EIE2	外部中断 2 控制寄存器 1	R/W	0 0 0 0 0 0 0 0
0037H	EIF2	外部中断 2 控制寄存器 2	R/W	- - - - - - 0
0038H	保留			
0039H	SMR	串行模式寄存器	R/W	0 0 0 0 0 0 0 0
003AH	SDR	串行数据寄存器	R/W	X X X X X X X X
003BH	SSEL	串行功能切换寄存器	R/W	- - - - - - 0
003CH-003FH	保留			
0040H	WRARH0	高地址设定寄存器	R/W	X X X X X X X X
0041H	WRARL0	低地址设定寄存器	R/W	X X X X X X X X
0042H	WRDR0	数据设定寄存器 0	R/W	X X X X X X X X
0043H	WRARH1	高地址设定寄存器	R/W	X X X X X X X X
0044H	WRARL1	低地址设定寄存器	R/W	X X X X X X X X
0045H	WRDR1	数据设定寄存器 1	R/W	X X X X X X X X
0046H	WREN	地址比较使能寄存器	R/W	X X X X X 0 0
0047H	WROR	Wild 寄存器数据测试寄存器	R/W	- - - - - 0 0
0048H-005FH	保留			

(转下页)

MB89202 系列

(承上页)

地址	寄存器名	寄存器描述	读 / 写	初始值
0060H	PDR6	端口 6 数据寄存器	R/W	- - - - - X X
0061H	DDR6	端口 6 数据方向寄存器 *	R/W	- - - - - 0 0
0062H	PUL6	端口 6 上拉设定寄存器	R/W	- - - - - 0 0
0063H	PDR7	端口 7 数据寄存器	R/W	- - - - - X X X
0064H	DDR7	端口 7 数据方向寄存器	R/W	- - - - - 0 0 0
0065H	PUL7	端口 7 上拉设定寄存器	R/W	- - - - - 0 0 0
0066H-006FH	保留			
0070H	PUL0	端口 0 上拉设定寄存器	R/W	0 0 0 0 0 0 0 0
0071H	PUL3	端口 3 上拉设定寄存器	R/W	0 0 0 0 0 0 0 0
0072H	PUL5	端口 5 上拉设定寄存器	R/W	- - - - - 0
0073H-0078H	保留			
0079H	FMCS	闪存控制状态寄存器	R/W	0 0 0 X - - - -
007AH	保留			
007BH	ILR1	中断电平设定寄存器 1	W	1 1 1 1 1 1 1 1
007CH	ILR2	中断电平设定寄存器 2	W	1 1 1 1 1 1 1 1
007DH	ILR3	中断电平设定寄存器 3	W	1 1 1 1 1 1 1 1
007EH	ILR4	中断电平设定寄存器 4	W	1 1 1 1 1 1 1 1
007FH	ITR	中断测试寄存器	不可用	- - - - - 0 0

--: 未使用, X: 未定义, M: 使用掩膜选项设定

*: 在 MB89F202 中不使用

注意: 切勿使用禁止设定区。

■ 电气特性

1. 绝对最大额定值

参数	符号	规格		单位	备注
		最小值	最大值		
供电电压 *	V_{CC}	$V_{SS} - 0.3$	$V_{SS} + 6.0$	V	
输入电压 *	V_I	$V_{SS} - 0.3$	$V_{CC} + 0.3$	V	
输出电压 *	V_O	$V_{SS} - 0.3$	$V_{CC} + 6.0$	V	
低电平最大输出电流	I_{OL}	—	15	mA	
低电平平均输出电流	I_{OLAV1}	—	4	mA	平均值 (工作电流 × 工作速度) 不包括从 P40 至 P43 的管脚, 及从 P70 至 P72 的管脚
	I_{OLAV2}	—	12	mA	平均值 (工作电流 × 工作速度) 包括从 P40 至 P43 的管脚, 及从 P70 至 P72 的管脚
低电平总最大输出电流	ΣI_{OL}	—	100	mA	
高电平最大输出电流	I_{OH}	—	-10	mA	不包括 P60 和 P61 管脚
高电平平均输出电流	I_{OHAV}	—	-4	mA	平均值 (工作电流 × 工作速度)
高电平总最大输出电流	ΣI_{OH}	—	-50	mA	
功耗	P_d	—	200	mW	
工作温度	T_a	-40	+85	°C	
储存温度	T_{stg}	-55	+150	°C	

*: 此参数是基于 $V_{SS} = 0.0 V$ 。

警告: 半导体如在超过上列绝对最大额定值 (电压、电流、温度等) 的环境运作, 可能遭永久破坏。故使用本产品时切勿超过该等额定值。

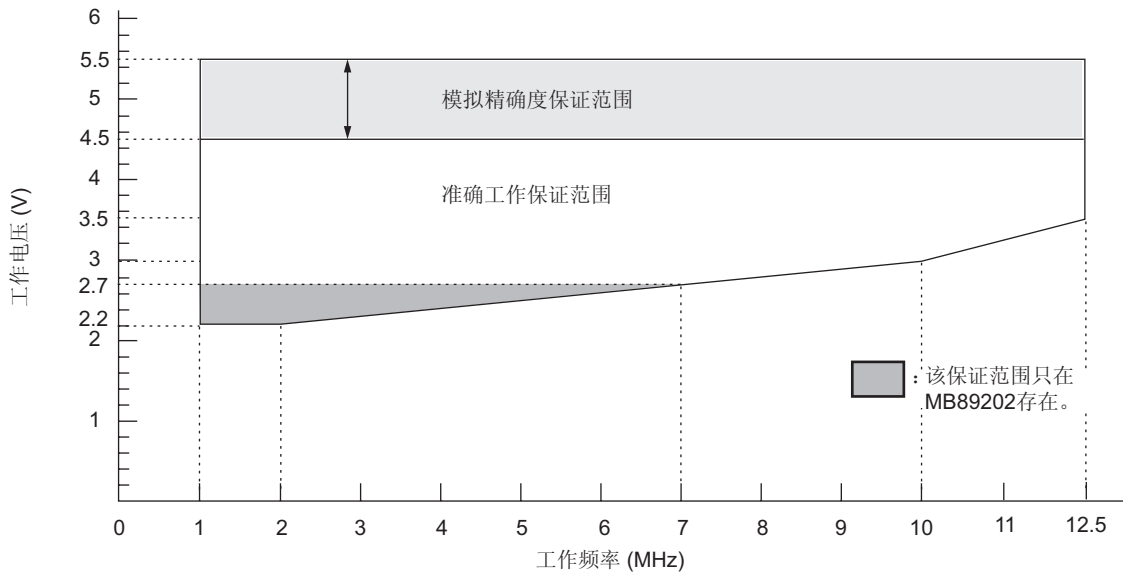
MB89202 系列

2. 推荐工作条件

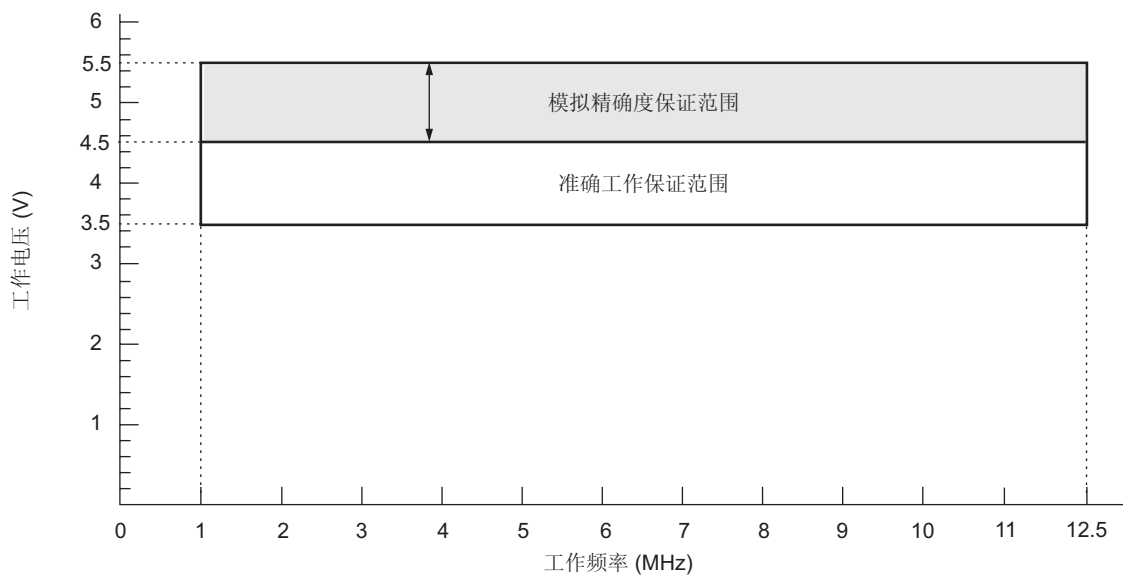
(V_{SS}=0.0 V)

参数	符号	值		单位	备注
		最小值	最大值		
供电电压	V _{CC}	2.2	5.5	V	MB89202
		3.5	5.5	V	MB89F202
		2.7	5.5	V	MB89V201
		1.5	5.5	V	在停止模式中保持 RAM 状态
高电平输入电压	V _{IH}	0.7 V _{CC}	V _{CC} + 0.3	V	P00-P07, P31, P37, P40-P43, P50, P60, P61, P70-P72
	V _{IHS}	0.8 V _{CC}	V _{CC} + 0.3	V	$\overline{\text{RST}}$, EC, $\overline{\text{INT20-INT27}}$, UCK/SCK, INT10-INT12, P30, P32-P36, UI/SI
低电平输入电压	V _{IL}	V _{SS} - 0.3	0.3 V _{CC}	V	P00-P07, P31, P37, P40-P43, P50, P60, P61, P70-P72
	V _{ILS}	V _{SS} - 0.3	0.2 V _{CC}	V	$\overline{\text{RST}}$, EC, $\overline{\text{INT20-INT27}}$, UCK/SCK, INT10-INT12, P30, P32-P36, UI/SI
开漏输出极管脚应用电压	V _D	V _{SS} - 0.3	V _{CC} + 0.3	V	P40-P43, $\overline{\text{RST}}$
工作温度	T _a	-40	+85	°C	建议在室温下编程 MB89F202 的闪存

MB89202和MB89V201的准确工作保证范围



MB89F202R/F207R/F206R的准确工作保证范围



警告： 为确保半导体器件正常工作，必须遵守前述推荐工作条件。当本器件在前述条件工作时，所有的电器规范才获得保证。

一定要在推荐工作条件内是用半导体器件。在规范值以外使用器件，可能会影响其可靠性及使器件故障。对一切并无记载在本数据手册的用途、工作条件、或器件组合等，本公司不承担任何责任。客户如考虑在本手册记载的条件以外使用本器件，应事先与富士通代表商谈。

MB89202 系列

3. DC 特性

($V_{CC}=5.0\text{ V} \pm 10\%$, $V_{SS}=0.0\text{ V}$, $F_{CH}=12.5\text{ MHz}$ (外部时钟), $T_a=-40\text{ }^\circ\text{C}\sim+85\text{ }^\circ\text{C}$)

参数	符号	管脚名	条件	值			单位	备注
				最小值	类型	最大值		
高电平输入电压	V_{IH}	P00-P07, P31, P37, P40-P43, P50, P60, P61, P70-P72	—	$0.7 V_{CC}$	—	$V_{CC} + 0.3$	V	
	V_{IHS}	P30, P32-P36, \overline{RST}^{*2} U $\overline{CK/SCK}$, UI/SI, EC, $\overline{INT20-INT27}$, $\overline{INT10-INT12}$	—	$0.8 V_{CC}$	—	$V_{CC} + 0.3$	V	
低电平输入电压	V_{IL}	P00-P07, P31, P37, P40-P43, P50, P60, P61, P70-P72	—	$V_{SS} - 0.3$	—	$0.3 V_{CC}$	V	
	V_{ILS}	P30, P32-P36, \overline{RST} , U $\overline{CK/SCK}$, UI/SI, EC, $\overline{INT20-INT27}$, $\overline{INT10-INT12}$	—	$V_{SS} - 0.3$	—	$0.2 V_{CC}$	V	
开漏输出极管脚应用电压	V_D	P40-P43, \overline{RST}	—	$V_{SS} - 0.3$	—	$V_{CC} + 0.3$	V	
高电平输出电压	V_{OH}	P00-P07, P30-P37, P40-P43, P50, P70-P72	$I_{OH} = -4.0\text{ mA}$	4.0	—	—	V	
低电平输出电压	V_{OL1}	P00-P07, P30-P37, P50, \overline{RST}	$I_{OL} = 4.0\text{ mA}$	—	—	0.4	V	
	V_{OL2}	P40-P43, P70-P72	$I_{OL} = 12.0\text{ mA}$	—	—	0.4	V	
输入漏电流	I_{LI}	P00-P07, P30-P37, P40-P43, P50, P60, P61, \overline{RST} , P70-P72	$0.45\text{ V} < V_I < V_{CC}$	—	—	± 5	μA	无上拉电阻器
上拉电阻	R_{PULL}	P00-P07, P30-P37, P50, \overline{RST} , P70-P72	$V_I = 0.0\text{ V}$	25	50	100	k Ω	MB89202
		P00-P07, P30-P37, P50, P70-P72						MB89F202

(转下页)

(承上页)

参数	符号	管脚名	条件	值			单位	备注	
				最小值	类型	最大值			
供电电流	I _{CC}	V _{CC}	正常工作模式 (外部时钟, 最高转速)	当 A/D 转换器停止时	—	8	12	mA	MB89202
				当 A/D 转换器开始时	—	6	9	mA	MB89F202
			休眠模式 (外部时钟, 最高转速)	当 A/D 转换器停止时	—	10	15	mA	MB89202
				当 A/D 转换器开始时	—	8	12	mA	MB89F202
	I _{CCS}	V _{CC}	休眠模式 (外部时钟, 最高转速)	当 A/D 转换器停止时	—	4	6	mA	MB89202
				当 A/D 转换器开始时	—	3	5	mA	MB89F202
I _{CCH}	V _{CC}	停止模式 T _a =+25 °C (外部时钟)	当 A/D 转换器停止时	—	—	1	μA	MB89202	
			当 A/D 转换器开始时	—	—	10	μA	MB89F202	
输入电容	C _{IN}	不同于 C, V _{CC} , V _{SS}	—	—	10	—	pF		

MB89202 系列

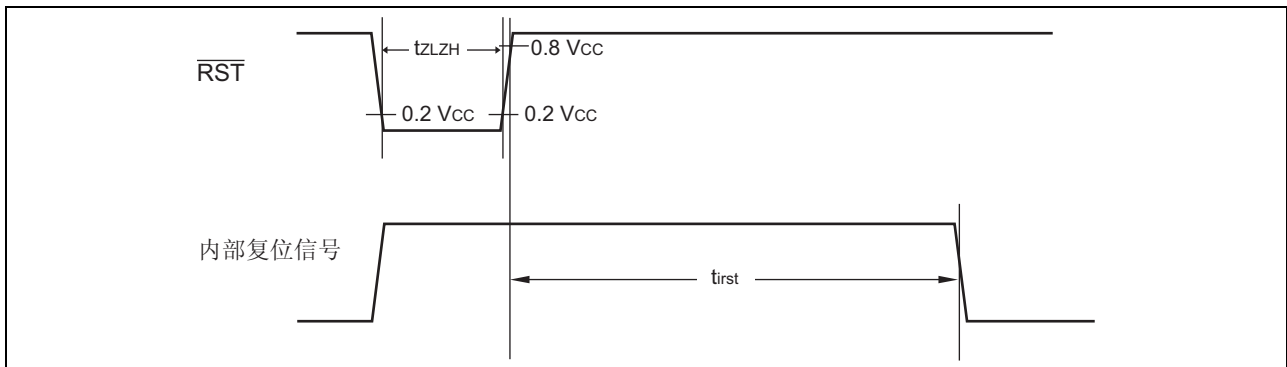
4. AC 特性

(1) 复位时序

($V_{SS}=0.0\text{ V}$, $T_a=-40\text{ }^\circ\text{C}\sim+85\text{ }^\circ\text{C}$)

参数	符号	条件	值		单位	备注
			最小值	最大值		
$\overline{\text{RST}}$ 低电平脉宽	t_{LZH}	—	45	—	ns	
内部复位脉冲扩展	t_{irst}	—	$48 t_{\text{HCYL}}^*$	—	ns	

* : t_{HCYL} 一个振荡时钟周期时间



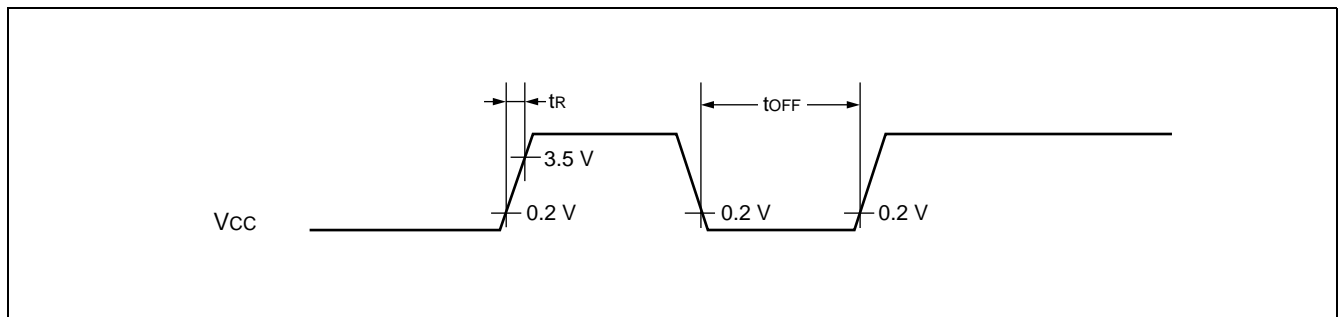
注意：• 当上电复位选项没有启动时，使外部复位处于工作状态直至振荡稳定。

- 如果应用于外部复位管脚（ $\overline{\text{RST}}$ ）的复位脉冲不符合规格，可能会导致故障。复位时，要小心避免把低于规格值的复位脉冲输入外部复位管脚（ $\overline{\text{RST}}$ ）。

(2) 上电复位

($V_{SS}=0.0\text{ V}$, $T_a=-40\text{ }^\circ\text{C}\sim+85\text{ }^\circ\text{C}$)

参数	符号	条件	值		单位	备注
			最小值	最大值		
供电上升时间	t_{R}	—	—	50	ms	
供电截止时间	t_{OFF}	—	1	—	ms	由于重复操作



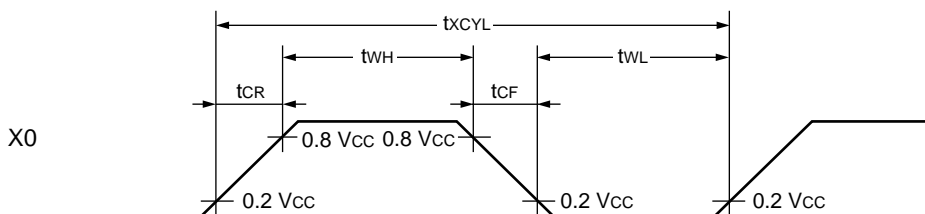
注意：必须在指定的默认振荡安定时间内，把供电电压设定至操作要求的最小值。

(3) 时钟时序

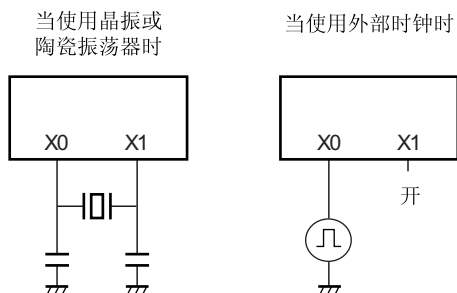
($V_{SS}=0.0\text{ V}$, $T_a=-40^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$)

参数	符号	条件	值		单位	备注
			最小值	最大值		
时钟频率	F_{CH}	—	1	12.5	MHz	
时钟周期时间	t_{xCYL}		80	1000	ns	
输入时钟脉宽	t_{WH} t_{WL}		20	—	ns	
输入时钟上升 / 下降时间	t_{CR} t_{CF}		—	10	ns	

• X0 和 X1 的时序与条件



• 主要时钟条件



(4) 指令周期

参数	符号	值 (典型值)	单位	备注
指令周期 (最短执行时间)	t_{INST}	$4/F_{CH}$, $8/F_{CH}$, $16/F_{CH}$, $64/F_{CH}$	μs	当以 $F_{CH}=12.5\text{ MHz}$ ($4/F_{CH}$) 操作时, 置 t_{INST} 为 $0.32\ \mu\text{s}$ 。

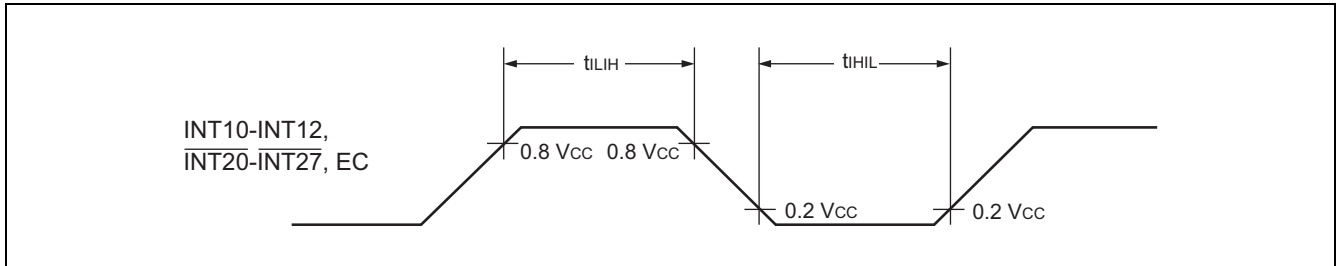
MB89202 系列

(5) 外部输入时序

($V_{CC}=5.0\text{ V} \pm 10\%$, $V_{SS}=0.0\text{ V}$, $T_a=-40\text{ }^\circ\text{C}\sim+85\text{ }^\circ\text{C}$)

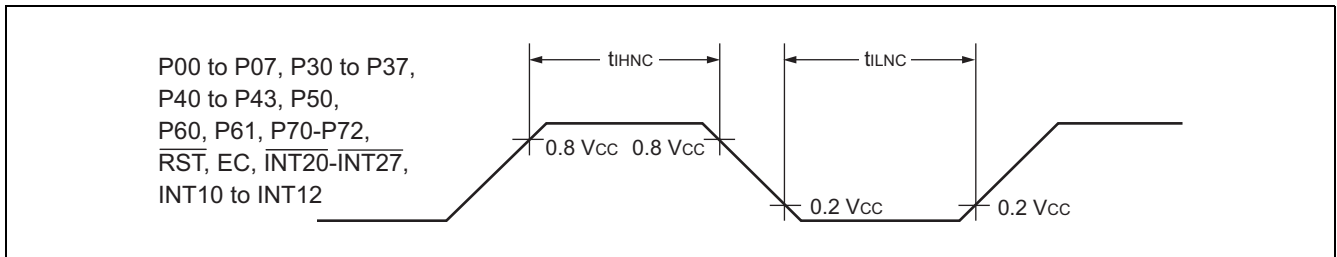
参数	符号	管脚名	值		单位	备注
			最小值	最大值		
外部输入高电平脉宽	t_{LIH}	INT10-INT12, INT20-INT27, EC	$2 t_{INST}^*$	—	μS	
外部输入低电平脉宽	t_{LIL}		$2 t_{INST}^*$	—	μS	

*: t_{INST} 的信息, 请查阅“(4) 指令周期”。



($V_{CC}=5.0\text{ V} \pm 10\%$, $V_{SS}=0.0\text{ V}$, $T_a=-40\text{ }^\circ\text{C}\sim+85\text{ }^\circ\text{C}$)

参数	符号	管脚名	值			单位	备注
			最小值	类型	最大值		
外部输入高电平噪音限制	t_{IHNC}	P00-P07, P30-P37, P40-P43, P50,P60,P61, P70-P72, RST, EC, INT20-INT27, INT10-INT12	—	45	—	ns	
外部输入低电平噪音限制	t_{ILNC}		—	45	—	ns	



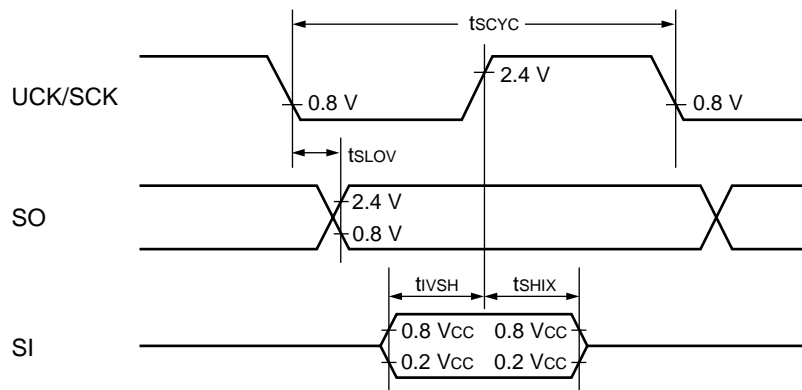
(6) UART, 串行 I/O 时序

($V_{CC}=5.0\text{ V} \pm 10\%$, $V_{SS}=0.0\text{ V}$, $T_a=-40\text{ }^\circ\text{C}\sim+85\text{ }^\circ\text{C}$)

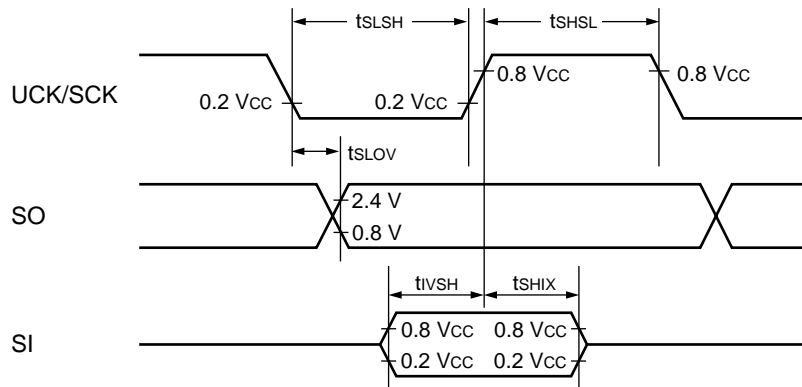
参数	符号	管脚名	条件	值		单位	备注
				最小值	最大值		
串行时钟周期时间	t_{SCYC}	UCK/SCK	内部移位时钟模式	$2 t_{INST}^*$	—	μs	
UCK/SCK $\downarrow \rightarrow$ SO 时间	t_{SLOV}	UCK/SCK, SO		-200	200	ns	
有效 SI \rightarrow UCK/SCK \uparrow	t_{IVSH}	UCK/SCK, SI		$1/2 t_{INST}^*$	—	μs	
UCK/SCK $\uparrow \rightarrow$ 有效 SI 保持时间	t_{SHIX}	UCK/SCK, SI		$1/2 t_{INST}^*$	—	μs	
串行时钟高电平脉宽	t_{SHSL}	UCK/SCK	外部移位时钟模式	t_{INST}^*	—	μs	
串行时钟低电平脉宽	t_{SLSH}	UCK/SCK		t_{INST}^*	—	μs	
UCK/SCK $\downarrow \rightarrow$ SO 时间	t_{SLOV}	UCK/SCK, SO		0	200	ns	
有效 SI \rightarrow UCK/SCK	t_{IVSH}	UCK/SCK, SI		$1/2 t_{INST}^*$	—	μs	
UCK/SCK $\uparrow \rightarrow$ 有效 SI 保持时间	t_{SHIX}	UCK/SCK, SI		$1/2 t_{INST}^*$	—	μs	

*: t_{INST} 的信息, 请查阅“(4) 指令周期”。

• 内部移位时钟模式



• 外部移位时钟模式



MB89202 系列

5. A/D 转换器

(1) A/D 转换器电气特性

($V_{SS}=0.0\text{ V}$, $T_a=-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+85\text{ }^{\circ}\text{C}$)

参数	符号	值			单位	备注
		最小值	类型	最大值		
分辨率	—	—	—	10	bit	
总误差		-5.0	—	+5.0	LSB	
线性误差		-3.0	—	+3.0	LSB	
微分线性误差		-2.5	—	+2.5	LSB	
零转换电压	V_{OT}	$V_{SS}-3.5\text{ LSB}$	$V_{SS}+0.5\text{ LSB}$	$V_{SS}+4.5\text{ LSB}$	V	
满幅转换电压	V_{FST}	$V_{CC}-6.5\text{ LSB}$	$V_{CC}-1.5\text{ LSB}$	$V_{CC}+2.0\text{ LSB}$	V	
A/D 模式转换时间	—	—	—	$38\ t_{INST}^*$	μs	
模拟端口输入电流	I_{AIN}	—	—	10	μA	
模拟输入电压范围	—	0	—	V_{CC}	V	
精确 A/D 转换所需供电电压	V_{CC}	4.5	—	5.5	V	

*: t_{INST} 的信息, 请查阅 “4. AC 特性” 的 “(4) 指令周期”。

(2) A/D 转换器术语表

- 分辨率

A/D 转换器可识别的模拟变化。

当位数为 10 时，可将模拟电压分为 $2^{10}=1024$ 。

- 线性误差 (单位: LSB)

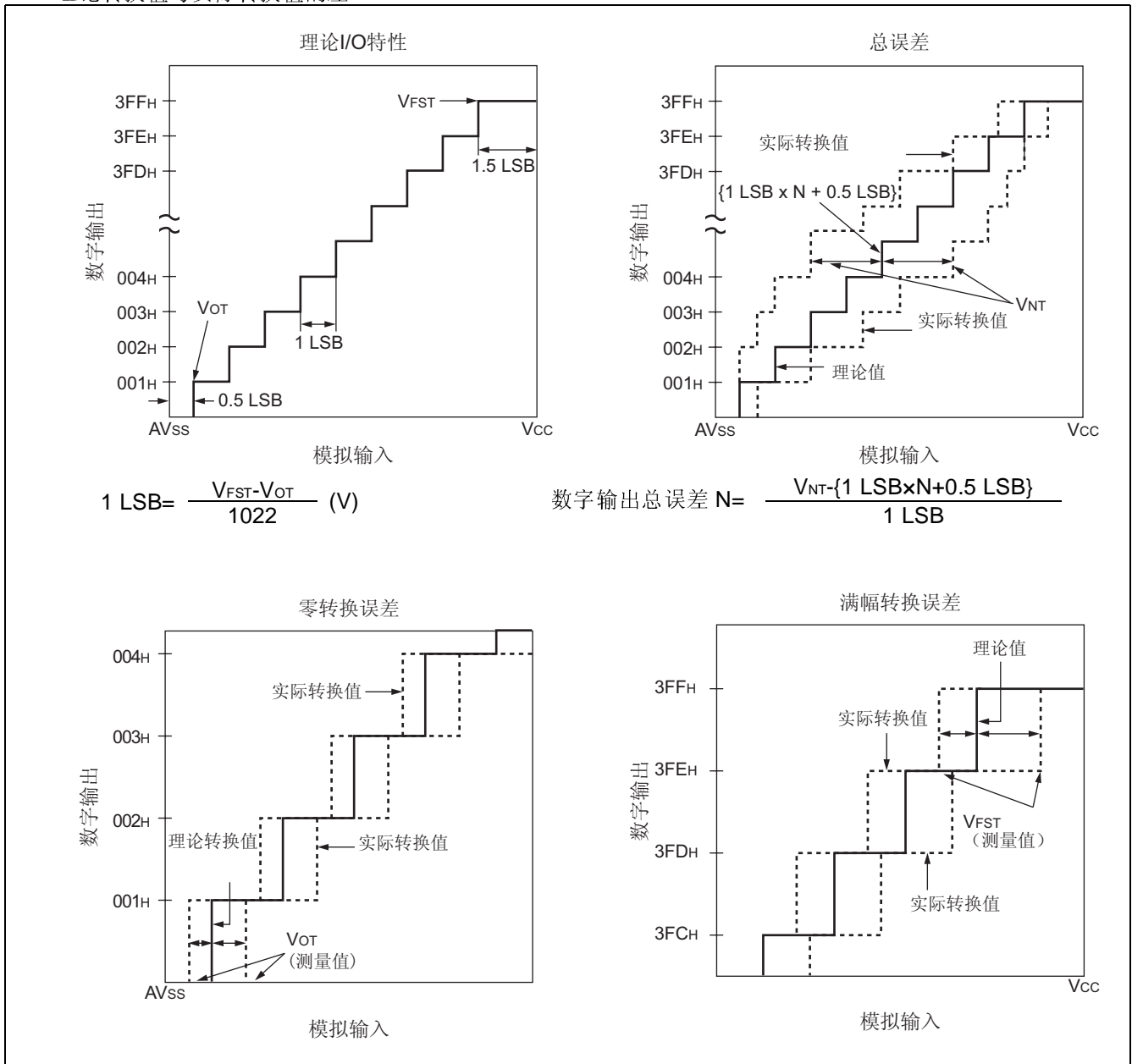
连接零转换点 (“00 0000 0000” ↔ “00 0000 0001”) 和满幅转换点 (“11 1111 1111” ↔ “11 1111 1110”) 的直线与实际转换特性的差。

- 微分线性误差 (单位: LSB)

改变输出代码 1 个 LSB 所需的输入电压与理论值的差。

- 总误差 (单位: LSB)

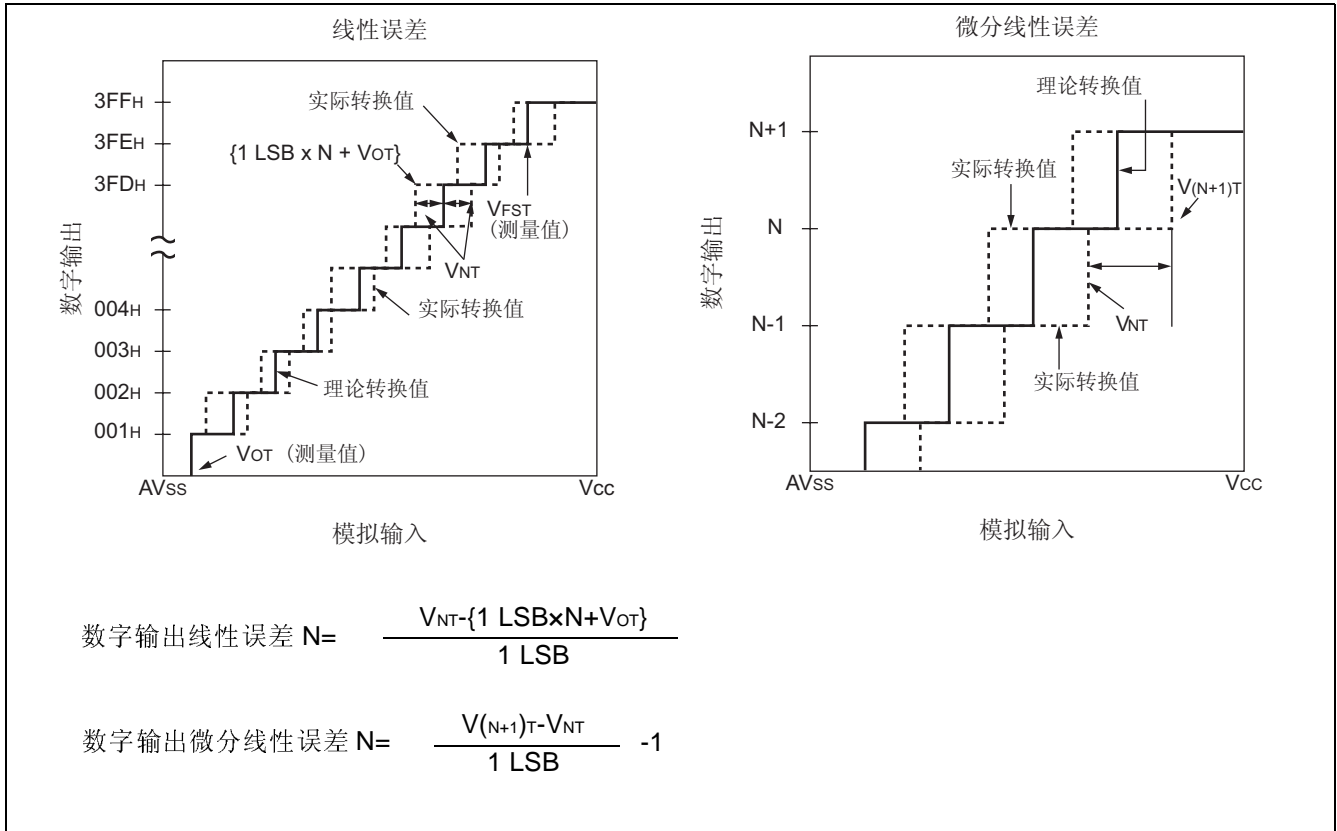
理论转换值与实际转换值的差。



(转下页)

MB89202 系列

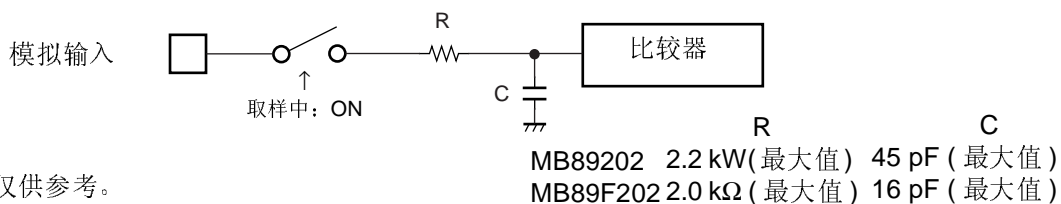
(承上页)



(3) 使用 A/D 转换器时的注意事项

- 关于模拟输入与其取样时间的外部全电阻
- A/D 转换器具有采样功能和保持电路。如果外部阻抗太高而不能保证足够的采样时间，释放给内部采样和保持电容器的模拟电压就会不足，这会降低 A/D 转换的精确度。

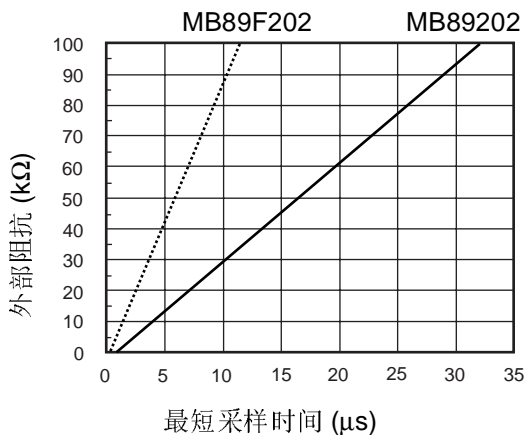
- 模拟输入电路模型



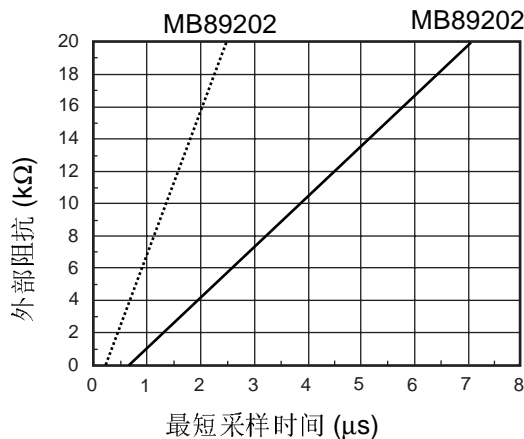
- 为符合 A/D 转换精确度的标准，要考虑外部阻抗与最短采样时间之间的关系，并且要调整工作频率，或者减少外部阻抗，使采样时间比最短采样时间长。

t 外部阻抗与最短采样时间之间的关系

[外部阻抗 = 0 kΩ to 100 kΩ]



[外部阻抗 = 0 kΩ to 20 kΩ]



- 如果采样时间不足，连接一个大约 0.1 μF 的电容器到模拟输入管脚。

- 误差

|V_{CC}-V_{SS}| 越小，相对误差值越大。

MB89202 系列

6. MB89F202R 闪存编程 / 擦除特性

参数	值			单位	备注
	最小值	类型	最大值		
芯片擦除时间 (16 KB)	—	0.5 ^{*1}	7.5 ^{*2}	s	不包括擦除之前的编程时间
字节编程时间	—	21	5800	μs	不包括系统级开销
编程 / 擦除周期	10,000	—	—	周期	

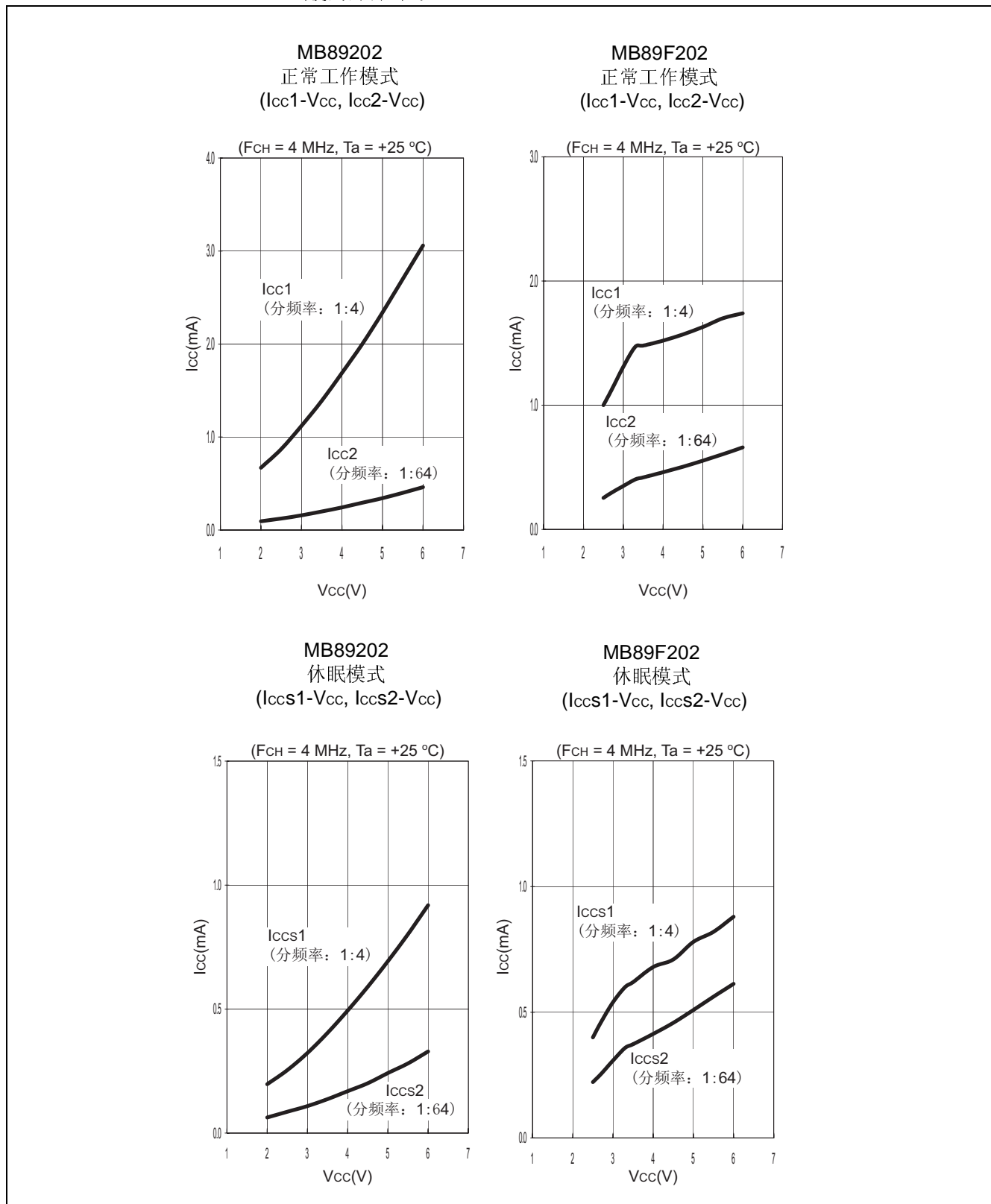
*1: Ta = +25 °C, Vcc = 3.0 V, 10,000 周期

*2: Ta = +85 °C, Vcc = 2.7 V, 10,000 周期

■ 特性实例

1. 供电电流

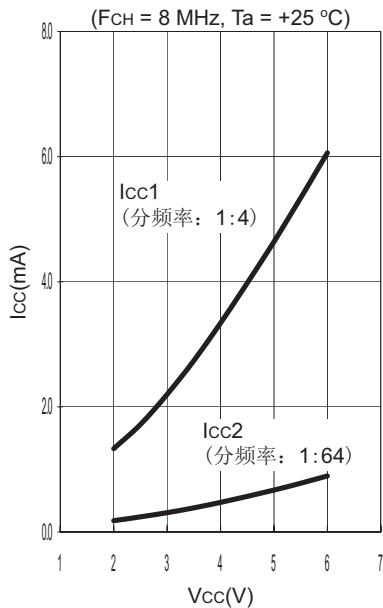
- MB89202/F202: 4 MHz (当使用外部时钟)



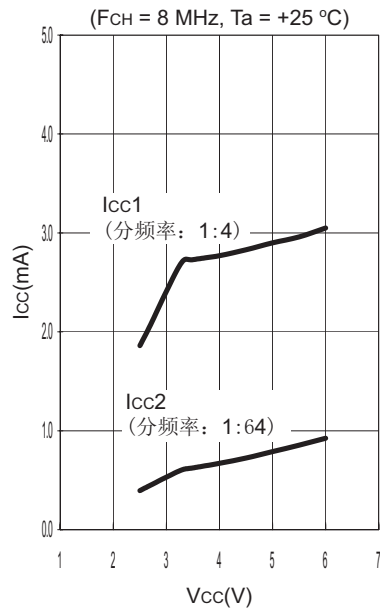
MB89202 系列

• MB89202/F202: 8 MHz (当使用外部时钟)

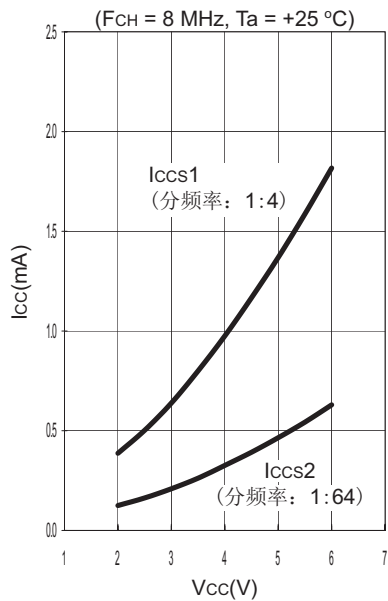
MB89202
正常工作模式
($I_{cc1}-V_{cc}$, $I_{cc2}-V_{cc}$)



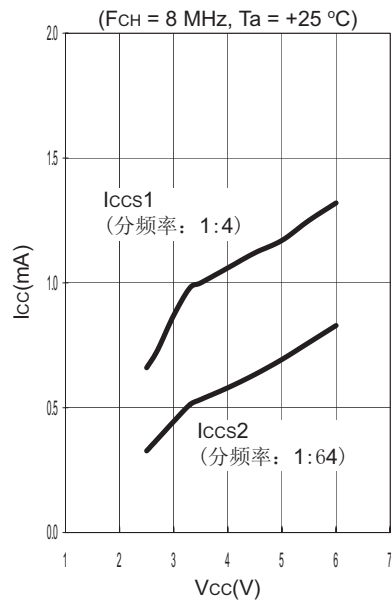
MB89F202
正常工作模式
($I_{cc1}-V_{cc}$, $I_{cc2}-V_{cc}$)



MB89202
休眠模式
($I_{ccs1}-V_{cc}$, $I_{ccs2}-V_{cc}$)

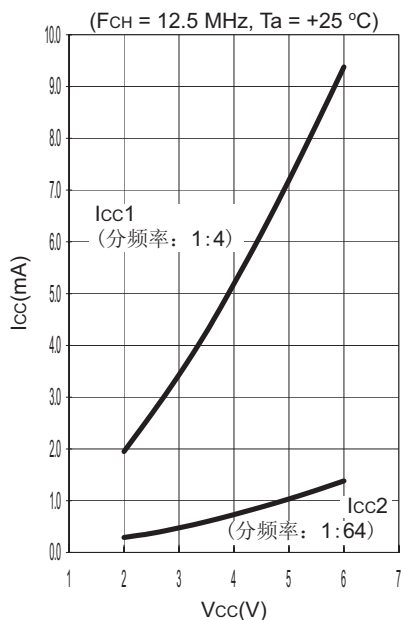


MB89F202
休眠模式
($I_{ccs1}-V_{cc}$, $I_{ccs2}-V_{cc}$)

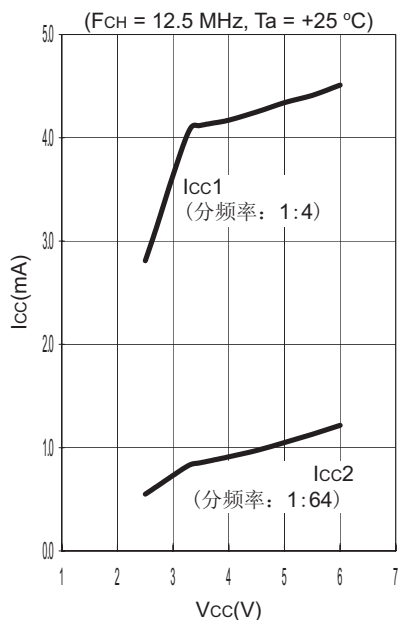


- MB89202/F202: 12.5 MHz (当使用外部时钟)

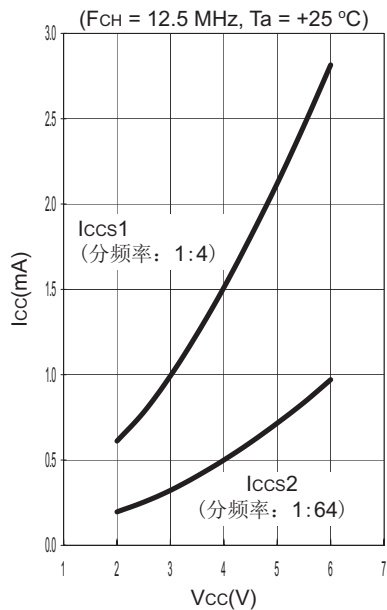
MB89202
正常工作模式
($I_{cc1}-V_{cc}$, $I_{cc2}-V_{cc}$)



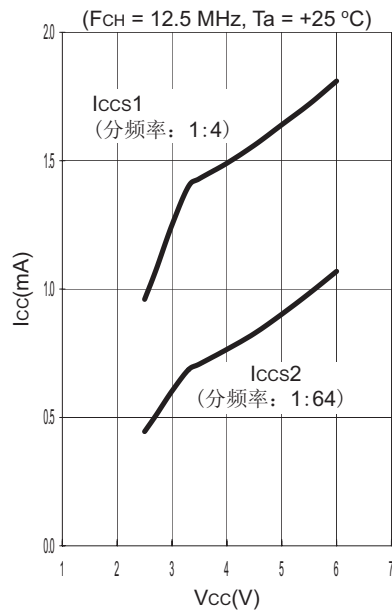
MB89F202
正常工作模式
($I_{cc1}-V_{cc}$, $I_{cc2}-V_{cc}$)



MB89202
休眠模式
($I_{ccs1}-V_{cc}$, $I_{ccs2}-V_{cc}$)



MB89F202
休眠模式
($I_{ccs1}-V_{cc}$, $I_{ccs2}-V_{cc}$)

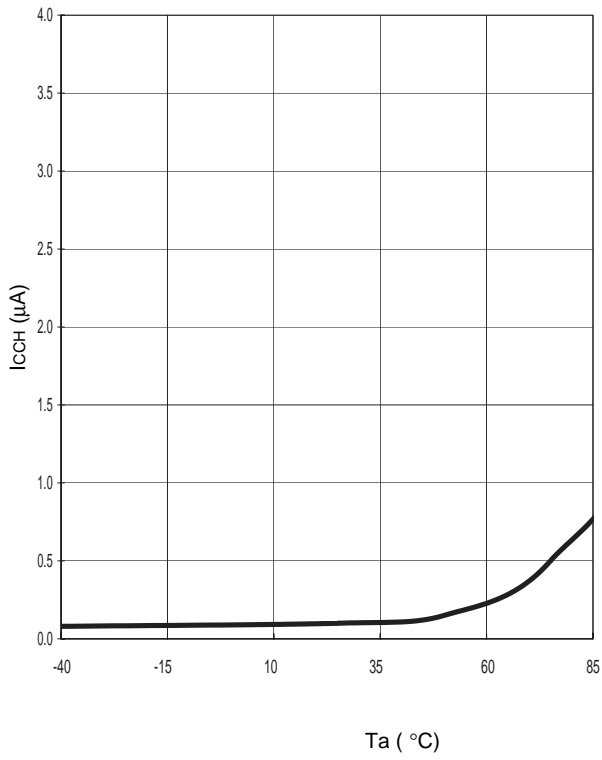


MB89202 系列

- MB89202/F202: 12.5 MHz (当使用外部时钟)

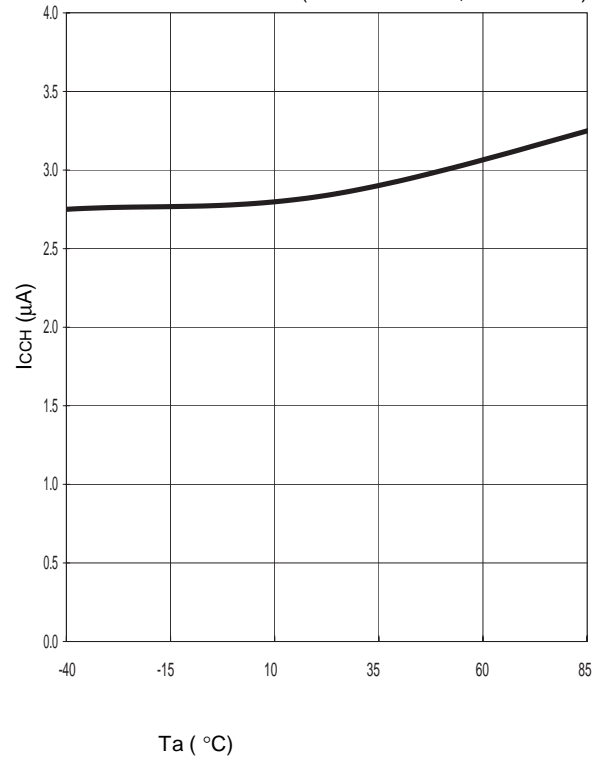
MB89202
休眠模式 (I_{CCH} - T_a)

($F_{CH} = 12.5 \text{ MHz}$, $V_{CC} = 5.5 \text{ V}$)

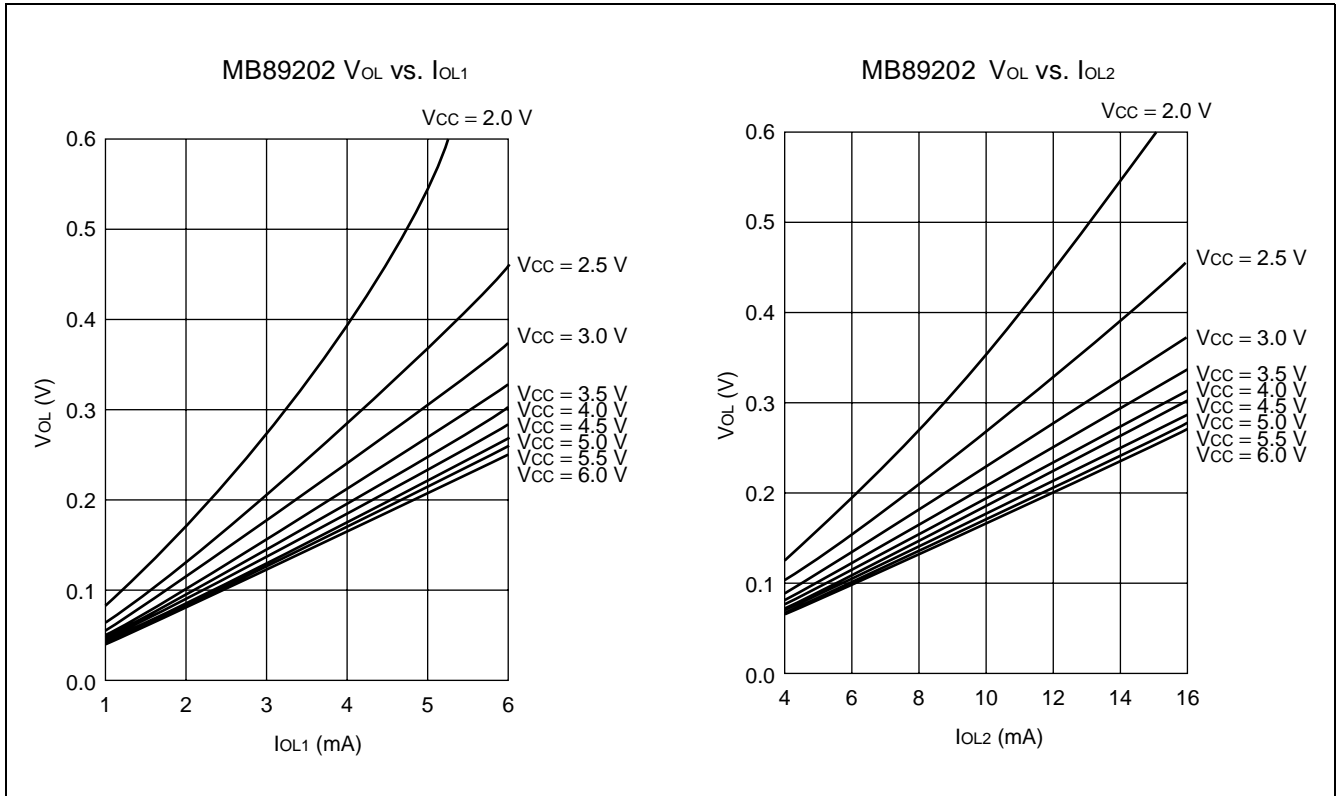


MB89F202
休眠模式 (I_{CCH} - T_a)

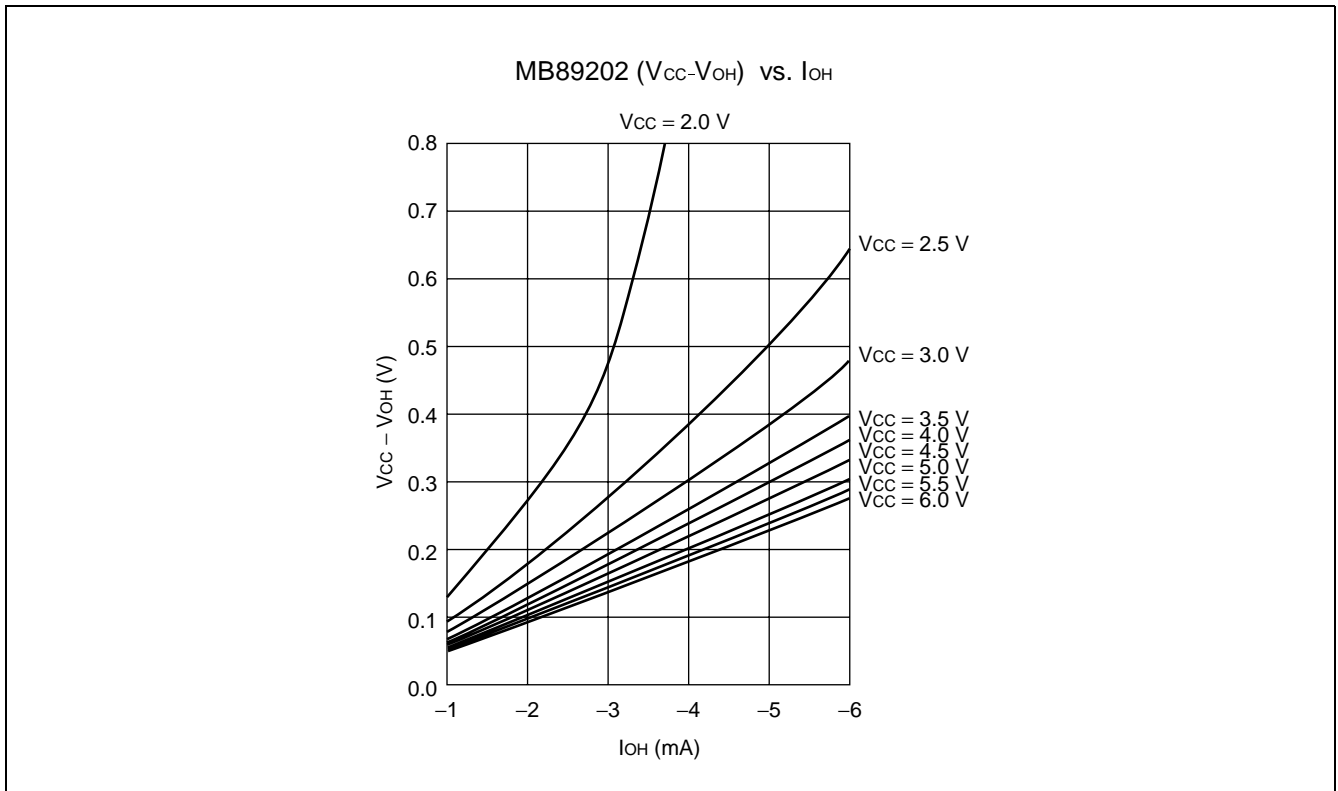
($F_{CH} = 12.5 \text{ MHz}$, $V_{CC} = 5.5 \text{ V}$)



2. 低电平输出电压



3. 高电平输出电压



MB89202 系列

■ 掩膜选项

No.	产品编号	MB89202	MB89F202R	MB89V201
	选择方法	命令掩膜时选择	按产品编号选择	
1	选择主要时钟振荡决定时间的初始值* ($F_{CH}=12.5\text{ MHz}$) 01 : $2^{14}/F_{CH}$ (约 1.31 ms) 10 : $2^{17}/F_{CH}$ (约 10.5 ms) 11 : $2^{18}/F_{CH}$ (约 21.0 ms)	可选择	固定至 $2^{18}/F_{CH}$	固定至 $2^{18}/F_{CH}$
2	复位管脚输出 带复位输出 不带复位输出	可选择	带复位输出	带复位输出
3	上电复位选择 带上电复位 不带上电复位	可选择	带上电复位	带上电复位

F_{CH} : 主要时钟振荡频率

* : 系统时钟控制寄存器的振荡安定时间位 (SYCC : WT1, WT0) 的初始值

注意

- 选择掩膜选项功能的注意点

当通电时产生上电复位，并且本器件在没有输入外部复位情况下运作时，请利用掩膜选项功能选择“带复位输出”。

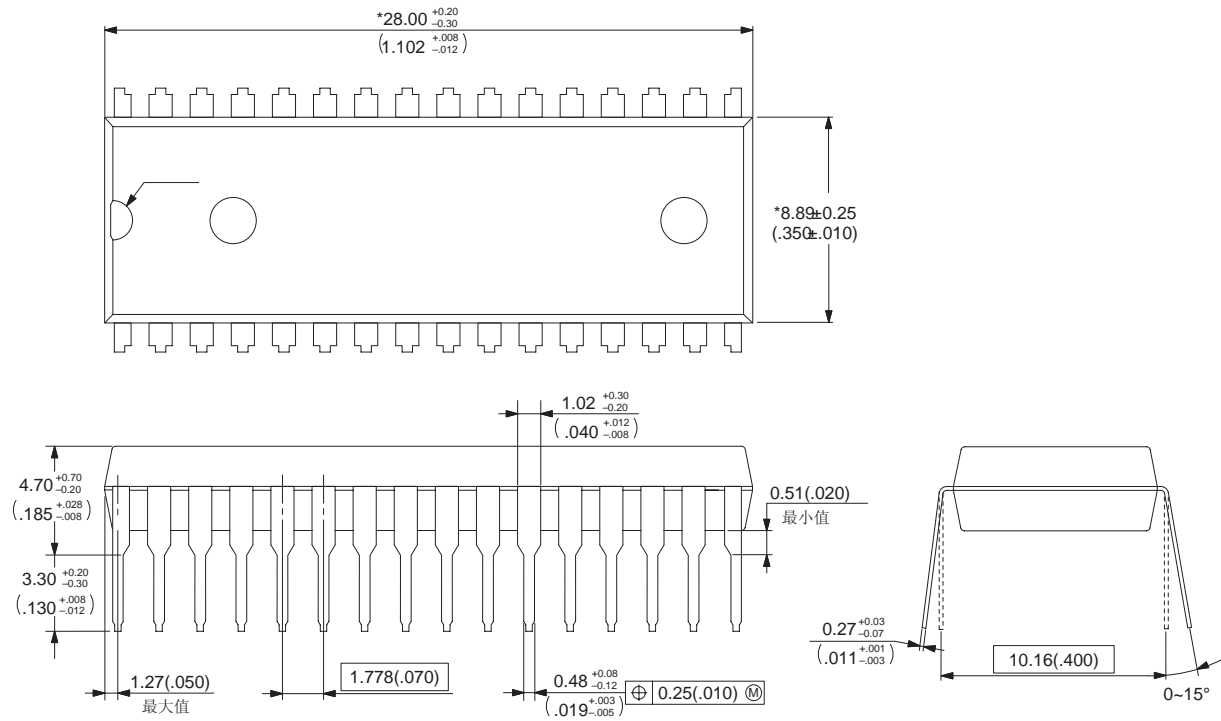
■ 订购信息

产品编号	封装	备注
MB89202P-SH	32 管脚塑料 SH-DIP (DIP-32P-M06)	
MB89F202P-SH		
MB89202PFR	34 管脚塑料 SSOP (FPT-34P-M03)	
MB89F202PFV		
MB89V201PFV	64 管脚塑料 LQFP (FPT-64P-M03)	

■ 封装尺寸

32 管脚塑料 SH-DIP
(DIP-32P-M06)

注 1)*: 尺寸不包括树脂突出部分。
2) 管脚宽度和厚度包括电镀层厚度。



© 2003 FUJITSU LIMITED D32018S-c-1-1

尺寸为毫米 (英寸)。
注意: 括号内数值为参考值。

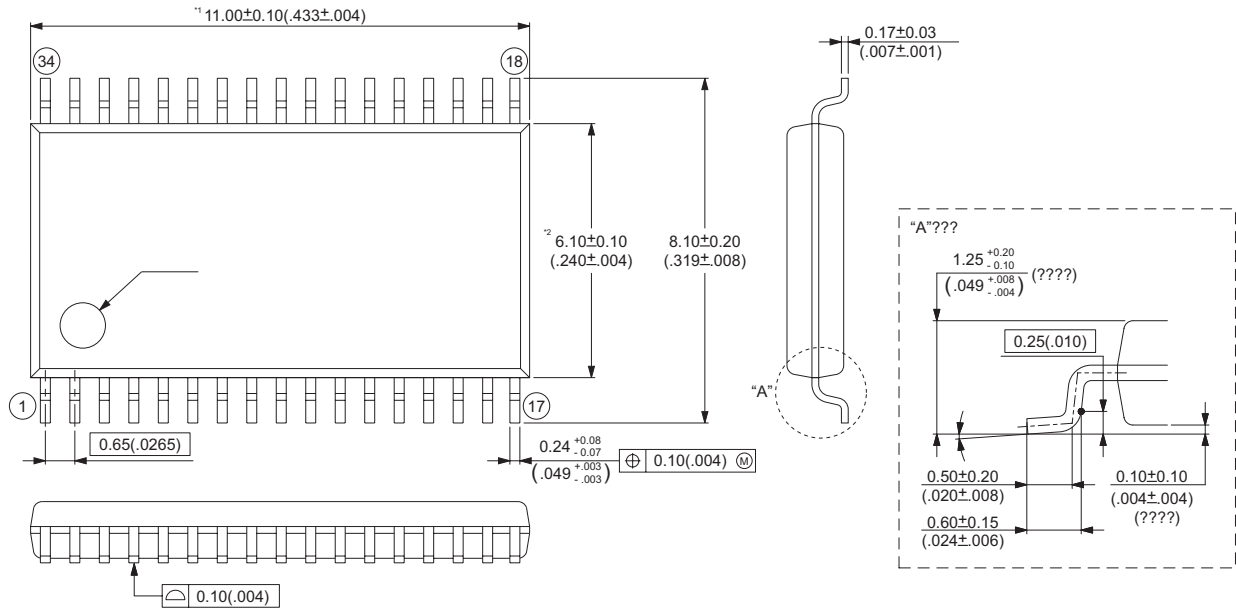
(转下页)

MB89202 系列

(承上页)

34 管脚塑料 SSOP (FPT-34P-M03)

- 注 1)*1：树脂突出部分。(每面：最大 +0.15 (.006))。
 2)*2：尺寸不包括树脂突出部分。
 3) 管脚宽度和厚度包括电镀层厚度。
 4) 管脚宽度不包括切断系杆后的剩余部分。



© 2003 FUJITSU LIMITED F34003S-c-2-3

尺寸为毫米 (英寸)。
 注意：括号内数值为参考值。

FUJITSU LIMITED

All Rights Reserved.

The contents of this document are subject to change without notice. Customers are advised to consult with FUJITSU sales representatives before ordering.

The information, such as descriptions of function and application circuit examples, in this document are presented solely for the purpose of reference to show examples of operations and uses of Fujitsu semiconductor device; Fujitsu does not warrant proper operation of the device with respect to use based on such information. When you develop equipment incorporating the device based on such information, you must assume any responsibility arising out of such use of the information. Fujitsu assumes no liability for any damages whatsoever arising out of the use of the information.

Any information in this document, including descriptions of function and schematic diagrams, shall not be construed as license of the use or exercise of any intellectual property right, such as patent right or copyright, or any other right of Fujitsu or any third party or does Fujitsu warrant non-infringement of any third-party's intellectual property right or other right by using such information. Fujitsu assumes no liability for any infringement of the intellectual property rights or other rights of third parties which would result from the use of information contained herein.

The products described in this document are designed, developed and manufactured as contemplated for general use, including without limitation, ordinary industrial use, general office use, personal use, and household use, but are not designed, developed and manufactured as contemplated (1) for use accompanying fatal risks or dangers that, unless extremely high safety is secured, could have a serious effect to the public, and could lead directly to death, personal injury, severe physical damage or other loss (i.e., nuclear reaction control in nuclear facility, aircraft flight control, air traffic control, mass transport control, medical life support system, missile launch control in weapon system), or (2) for use requiring extremely high reliability (i.e., submersible repeater and artificial satellite).

Please note that Fujitsu will not be liable against you and/or any third party for any claims or damages arising in connection with above-mentioned uses of the products.

Any semiconductor devices have an inherent chance of failure. You must protect against injury, damage or loss from such failures by incorporating safety design measures into your facility and equipment such as redundancy, fire protection, and prevention of over-current levels and other abnormal operating conditions.

If any products described in this document represent goods or technologies subject to certain restrictions on export under the Foreign Exchange and Foreign Trade Law of Japan, the prior authorization by Japanese government will be required for export of those products from Japan.

If there is any inconsistency or conflict between the English and Chinese versions, the English version shall prevail.

F0503
© 2005 FUJITSU LIMITED Printed in Japan

富士通有限公司

版权及注意事项

本书内容可能随时更改，恕不另行通知。订购前宜先与本公司的营业代表确认。

书中资料，包括功能说明，电路应用例子等，只是富士通半导体器件的运作和使用范例，仅供参考。富士通并不保证基于该等资料使用本器件时器件的正常运作。如您在开发含有本器件的设备时使用该等资料，您要承担因使用该等资料所引起的一切责任。由于使用该等资料所引起的任何损害，本公司概不承担任何责任。

书中任何资料，包括功能说明，原理图等，不可理解为可使用或行使富士通或第三方的任何知识产权，如专利或版权等，及任何其他权利的特许。富士通并不保证，使用该等资料不会侵犯任何第三方的知识产权或权利。此外，对因使用本书信息所引起的任何对第三方的知识产权或权利的侵犯，本公司并不承担任何责任。

本公司设计，开发和生产本书所述器件时，考虑本器件只用于一般用途。所谓一般用途包括但不限于普通工业用途、一般办公室设备、个人设备、家用电器等。本书所述器件的设计，开发及生产，并非为了下列用途：(1) 有致命风险或危机的用途。若无高度安全设施，该等用途对公众会有严重影响，与及可能直接导致死亡、人身伤害、重大实质损坏或其他损失等（如核设施内的核子反应控制、飞机飞行控制、航空交通管制、公共交通管制、医疗维持生命系统、导弹发射控制等）；(2) 要求极高可靠性的用途（如海底中继器、人造卫星等）。对任何因使用本产品于上述用途而对用户本身或第三方的索赔或损害，富士通并不承担任何责任。

任何半导体器件皆有发生故障的可能性。请用户采取器件的冗余设计、防止燃烧措施设计、防止电流措施设计、防止误动作设计等的安全设计，以防即使在本公司的半导体器件出现故障时，发生人身伤害、实质损坏或损失。

如本资料所载产品属日本“外汇及外国贸易法”中受限制的货物或技术，则从日本出口该等产品前，需获得日本政府的出口授权。

本书内容仅限于条款明示部分，除此以外不提供任何其他形式上的担保或保证，也不负担本产品外的任何其他费用。

富士通公司拥有对本条款的最终解释权。

中英文文本如有歧义，概以英文文本为准。

