
R7F0C809

R01AN2005CC0110

6 位 8 段数码管显示

Rev.1.10
2014.09.30

要点

本篇应用说明举例介绍了 R7F0C809 单片机通过大电流 I/O 端口控制数码管显示的应用。

对象 MCU

R7F0C809

本篇应用说明也适用于其他与上面所述的群具有相同 SFR（特殊功能寄存器）定义的产品。关于产品功能的改进，请参看手册中的相关信息。在使用本篇应用说明的程序前，需进行详细的评价。

目录

1. 规格	3
2. 动作确认条件	4
3. 相关应用说明	4
4. 硬件说明	5
4.1 硬件配置示例	5
4.2 使用引脚一览	6
5. 软件说明	7
5.1 操作说明	7
5.2 时序图	8
5.3 选项字节设置一览	9
5.4 常量一览	9
5.5 变量一览	9
5.6 函数一览	10
5.7 函数说明	10
5.8 流程图	13
5.8.1 系统函数	13
5.8.2 初始化端口	14
5.8.3 定时器阵列单元设置	18
5.8.4 串行阵列单元设置	24
5.8.5 主函数处理	31
5.8.6 定时器阵列单元 0 操作开始	32
5.8.7 UART0 中断处理函数	35
5.8.8 数码管显示函数	36
6. 参考例程	37
7. 参考文献	37
公司主页和咨询窗口	37

1. 规格

本篇应用说明介绍了如何使用大电流 I/O 端口直接驱动 6 位 8 段数码管。数码管的显示频率由定时器阵列单元 (TAU) 的间隔定时器控制；数码管的显示字符由对象设备通过串行阵列单元 (SAU) 进行 UART 通信发送的 ASCII 码决定。

R7F0C809 单片机有 6 个 P 沟开漏输出模式的引脚，用于控制数码管的位数 (COM 引脚)；8 个 N 沟开漏输出模式的引脚，用于控制数码管的段数 (SEG 引脚)。P 沟开漏输出模式下的引脚能够达到 120mA 的输出能力；N 沟开漏输出模式下的引脚能够达到 15mA 的输出能力。需要注意的是，在同一时间，控制 COM 口的引脚输出“1”的位数不能大于 1 位。

相关外围功能及用途，请参见“表 1.1”。

表 1.1 相关外围功能和用途

外围功能	用途
定时器阵列单元 0 通道 0	控制数码管扫描时间的的时间间隔
串行阵列单元 0 通道 0	使用 RxD0 引脚进行数据接收
P00~P05	控制数码管的 COM 端口
P06~P07、P10~P15	控制数码管的 SEG 端口

2. 动作确认条件

本应用说明中的参考例程，是在下面的条件下进行动作确认的。

表 2.1 动作确认条件

项目	内容
所用微控制器	R7F0C809
工作频率	高速内部振荡器 (HOCO) 时钟: 20MHz CPU/外围功能时钟: 20MHz
工作电压	5.0V (工作电压范围: 4.5V~5.5V) SPOR 检测电压(V_{SPOR}): 上升沿 4.28V (典型值), 下降沿 4.00V (最小值)
集成开发环境	CubeSuite+ V2.01.00 (瑞萨电子开发)
C 编译器	CA78K0R V1.60 (瑞萨电子开发)

3. 相关应用说明

使用本应用说明时，请同时参考以下相关的应用说明。

- R7F0C809 按键扫描配合 4 位 8 段数码管显示 (R01AN2006C) 应用说明
- R7F0C809 A/D 按键输入配合 4 位 8 段数码管显示 (R01AN2007C) 应用说明

4. 硬件说明

4.1 硬件配置示例

本应用说明中采用 6 位 8 段共阳极数码管，并且在 SEG 引脚上串联电阻，以保证 SEG 引脚上电流不超过 15mA。

本篇应用说明中使用的硬件配置示例，请参见“图 4.1”。

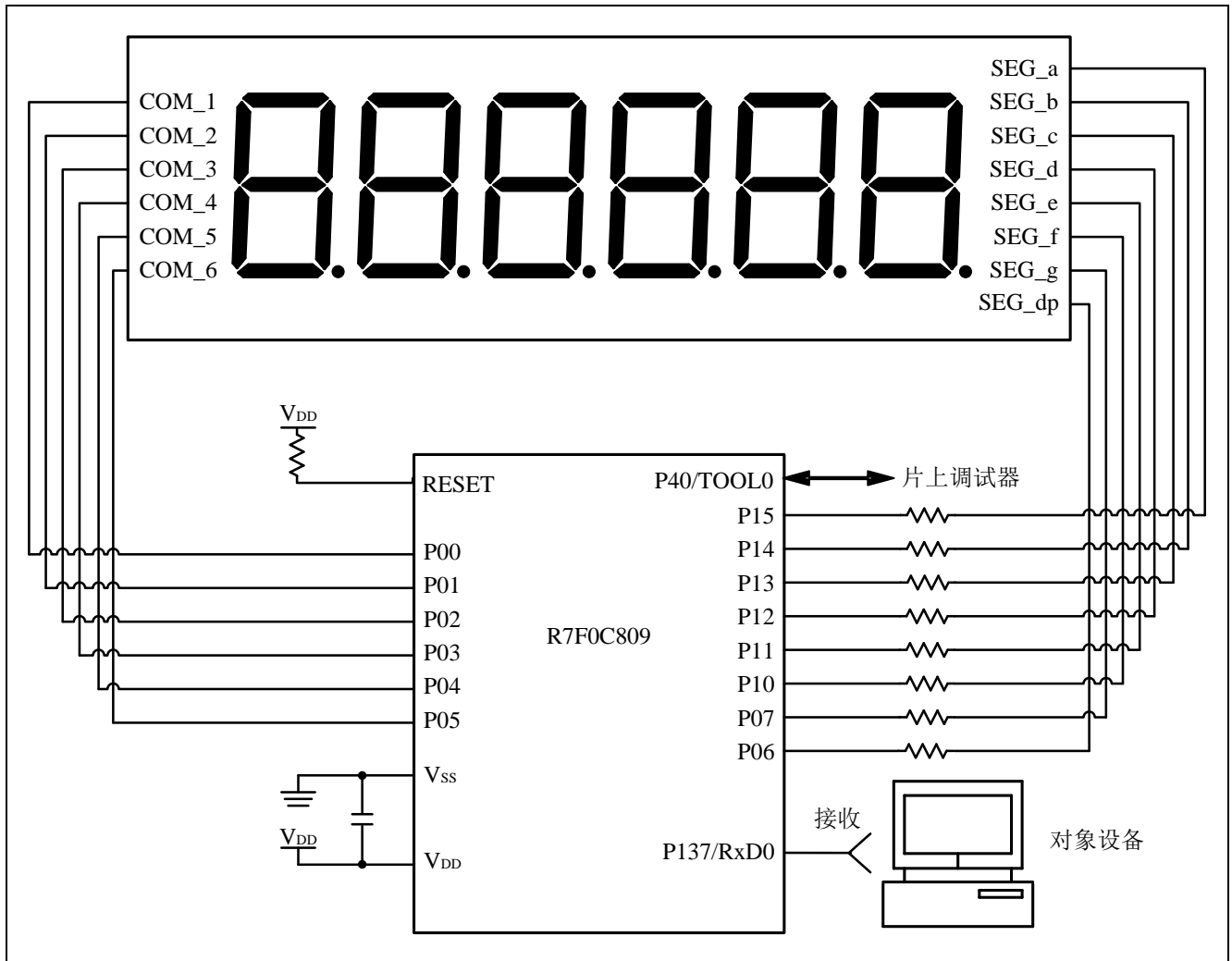


图 4.1 硬件配置

- 注意：1. 上述硬件配置图是为了表示硬件连接情况的简化图。在实际电路设计时，请注意根据系统具体要求进行适当的引脚处理，并满足电气特性的要求（输入专用引脚请注意分别通过电阻上拉到 V_{DD} 或是下拉到 V_{SS} ）。
2. 请将 V_{DD} 电压值保持在 SPOR 设定的复位解除电压（ V_{SPOR} ）以上。

4.2 使用引脚一览

使用的引脚及其功能，请参见“表 4.1”。

表 4.1 使用的引脚及其功能

引脚名	输入输出	内容
P00	输出	控制 COM_1
P01	输出	控制 COM_2
P02	输出	控制 COM_3
P03	输出	控制 COM_4
P04	输出	控制 COM_5
P05	输出	控制 COM_6
P06	输出	控制 SEG_dp
P07	输出	控制 SEG_g
P10	输出	控制 SEG_f
P11	输出	控制 SEG_e
P12	输出	控制 SEG_d
P13	输出	控制 SEG_c
P14	输出	控制 SEG_b
P15	输出	控制 SEG_a
P137/RxD0	输入	接收数据引脚

5. 软件说明

5.1 操作说明

本篇应用说明通过使用定时器阵列单元（TAU）的间隔定时器模式和 UART0 控制数码管的扫描时间和显示字符。UART0 接收的有效字符为：0~9 的 ASCII 码，其余字符不予显示。6 位 8 段数码管的显示频率定为 60Hz，每一位的显示时间为 $T = (1/60\text{Hz})/6 \approx 2.77\text{ms}$ 。

- (1) 初始化端口
 - 设置控制数码管的引脚为数字输入/输出模式。
 - 设置控制数码管 COM 端的引脚为 P 沟开漏输出模式，控制 SEG 端的引脚为 N 沟开漏输出模式。
 - 设置数码管初始态为不显示，即无论是控制数码管 SEG 端的引脚还是控制 COM 端的引脚均设定为输出无效电平。
 - 设置控制数码管的引脚为输出模式。
 - 设置外围 I/O 重定向：P137 作为 RxD0。
- (2) 初始化 TAU0
 - 禁止定时器通道 0 的定时器中断（INTTM00）处理。
 - 设置定时器操作模式为间隔定时器模式。
 - 设置定时器数据寄存器 00（TDR00H 和 TDR00L）使间隔时间为 2.77ms。
- (3) 初始化 UART0
 - SAU0 通道 0 和通道 1 工作在 UART 模式。
 - 使用接收结束中断（INTSR0）。
 - 奇偶校验设定为偶校验。
 - 数据传送顺序选择为 LSB 优先。
 - 数据长度设置为 8 位。
 - 通信速率设定为 9600bps。
 - INTSR0 的中断优先级设定为低优先级。
 - 允许接收 INTSR0 中断。
 - 通过设置串行通道开始寄存器使单片机进入 UART 通信待机状态。
- (4) 每次上位机发送数据时，进入接收结束中断（INTSR0）的处理。
 - INTSR0 发生时，读取接收数据，显示数组（g_Display[]）中的数据依次向后移位，并将新接收到的数据存储在显示数组的第一个元素中。
- (5) 设置定时器通道开始寄存器使间隔定时器计数开始。
- (6) 等待间隔定时器中断请求标志（TMIF00）置“1”。
 - TMIF00 置“1”时，清除定时器中断标志位，进入数码管显示处理。
- (7) 数码管显示处理。
 - 更改数码管显示计数值（s_COM），s_COM 的值变化规则为：0→1→2→3→4→5→0→……。
 - 根据 s_COM 的值打开相对应的 COM 端口，并显示 g_Display[] 数组中相对应的元素的值。
- (8) 步骤（6）~步骤（7）循环。

5.2 时序图

数码管的显示操作，请参见“图 5.1”。

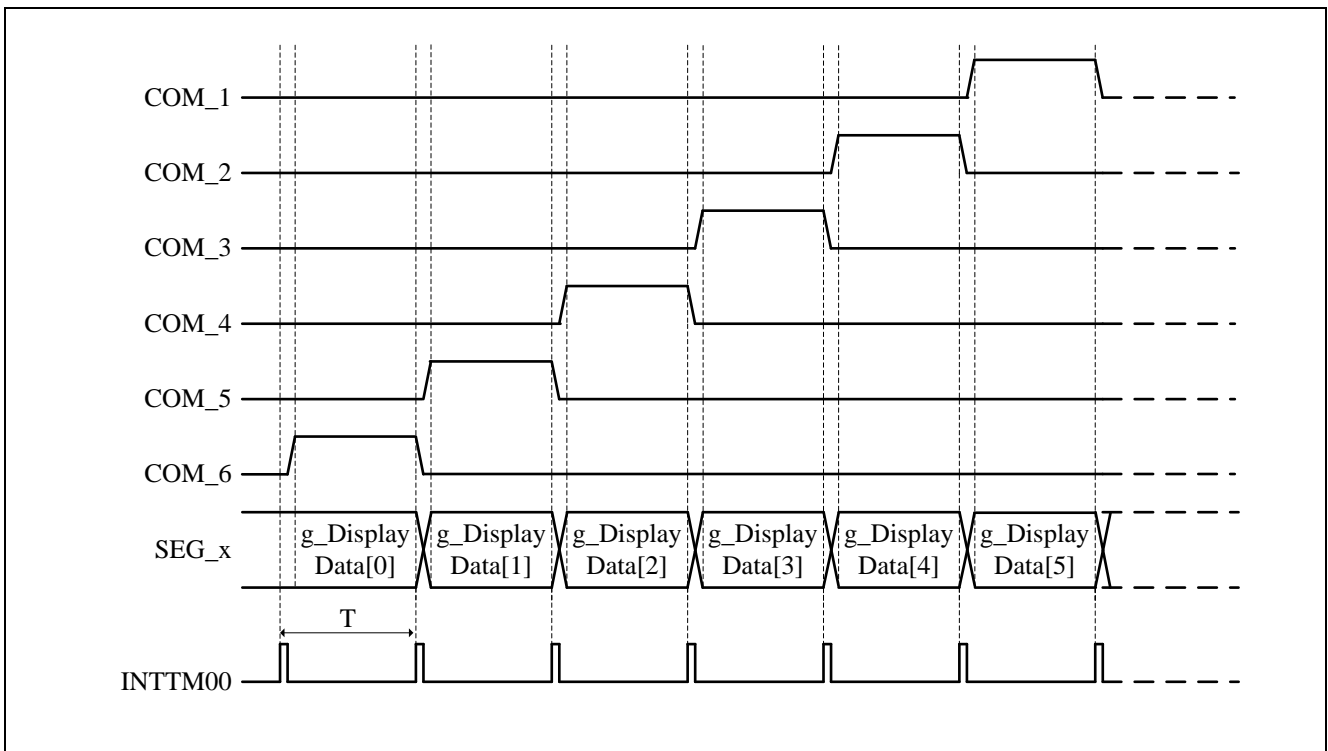


图 5.1 数码管显示时序图

- 注意：1. `g_Display[]`为定义在 RAM 上的显示数组，存储由 UART0 接收到的数据。
 2. 设置 TAU0 的间隔定时器产生 INTTM00 定时器中断的间隔时间为 T（本例中为 2.77ms）。

5.3 选项字节设置一览

选项字节的设置，请参见“表 5.1”。

表 5.1 选项字节设置

地址	数值	说明
000C0H	11101110B	看门狗定时器动作停止 (复位后，计数停止)
000C1H	11110011B	SPOR 检测电压：上升沿 4.28V（典型值），下降沿 4.00V（最小值） P125/KR1/RESET 引脚：用作复位功能
000C2H	11111001B	HOCO: 20MHz
000C3H	10000101B	允许片上调试

5.4 常量一览

参考例程中使用的常量，请参见“表 5.2”。

表 5.2 参考例程使用的常量

常量	设定值	说明
c_COM_Data[6]	0x20 0x10 0x08 0x04 0x02 0x01	数码管 COM 端的控制数据

5.5 变量一览

参考例程中使用的全局变量，请参见“表 5.3”。

表 5.3 全局变量

类型	变量名	内容	使用的函数
uint8_t	g_DisplayData[6]	数据接收数组用于数码管显示	UART0_Interrupt_Receive() LED_Display()

参考例程中使用的静态变量，请参见“表 5.4”。

表 5.4 静态变量

类型	变量名	内容	使用的函数
uint8_t	s_COM	数码管显示计数值	LED_Display()

5.6 函数一览

参考例程中使用的函数，请参见“表 5.5”。

表 5.5 函数

函数名	概要
System_Init	系统函数
PORT_Init	初始化端口
TAU0_Init	TAU0 初始化
UART0_Init	UART0 初始化
main	主函数处理
TAU0_Channel0_Start	TAU0 动作开始函数
UART0_Interrupt_Receive	UART0 接收中断处理函数
LED_Display	数码管显示函数

5.7 函数说明

本节对参考例程中使用的函数进行说明。

[函数名]System_Init

概要	系统函数
头文件	userdefine.h led.h serial.h timer.h
声明	void System_Init(void)
说明	调用各个模块的初始化函数。
参数	无
返回值	无
参考	无

[函数名]PORT_Init

概要	初始化端口
头文件	userdefine.h
声明	void PORT_Init(void)
说明	端口初始化设置。
参数	无
返回值	无
参考	无

[函数名]TAU0_Init

概要	TAU0 初始化
头文件	timer.h userdefine.h
声明	void TAU0_Init(void)
说明	TAU0 模块初始化设置。
参数	无
返回值	无
参考	无

[函数名]UART0_Init

概要	UART0 初始化
头文件	serial.h userdefine.h
声明	void UART0_Init(void)
说明	UART0 模块初始化设置。
参数	无
返回值	无
参考	无

[函数名]main

概要	主函数处理
头文件	userdefine.h led.h serial.h timer.h
声明	void main(void)
说明	进行主函数处理。
参数	无
返回值	无
参考	无

[函数名]TAU0_Channel0_Start

概要	TAU0 动作开始函数
头文件	timer.h userdefine.h
声明	void TAU0_Channel0_Start(void)
说明	清除 TAU0 通道 0 中断请求位，屏蔽中断，计数操作开始。
参数	无
返回值	无
参考	无

[函数名] UART0_Interrupt_Receive

概要	UART0 接收中断处理
头文件	serial.h userdefine.h
声明	__interrupt void UART0_Interrupt_Receive(void)
说明	根据接收到的数据进行应答（更新显示数据）。
参数	无
返回值	无
参考	无

[函数名] LED_Display

概要	数码管显示函数
头文件	led.h userdefine.h
声明	void LED_Display(void)
说明	控制数码管的显示。
参数	无
返回值	无
参考	无

5.8 流程图

5.8.1 系统函数

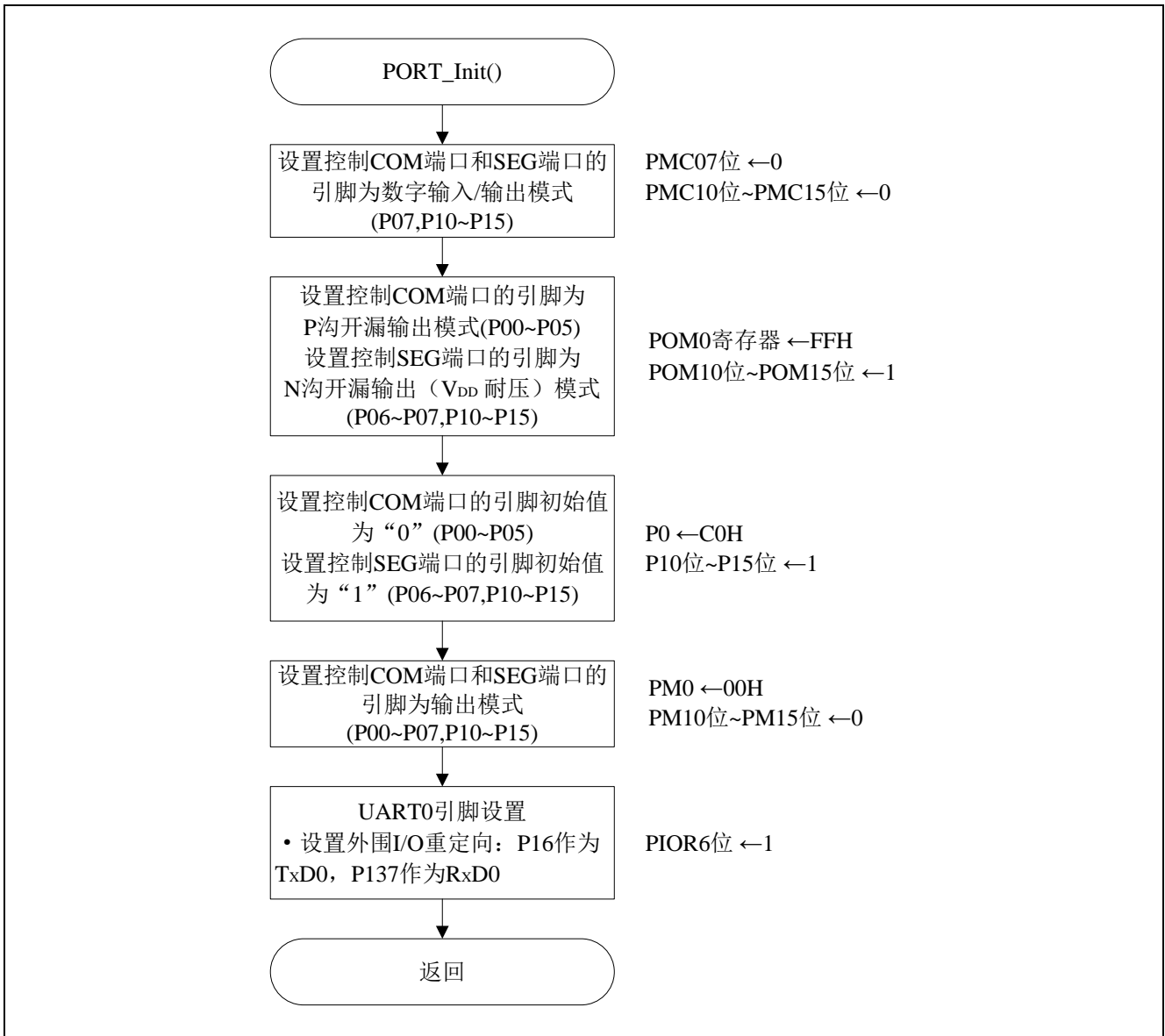
初始化函数流程，请参见“图 5.2”。



图 5.2 初始化函数

5.8.2 初始化端口

初始化端口流程，请参见“图 5.3”。



注意：关于未使用端口的设置，请注意根据系统具体要求进行适当的端口处理，并满足电气特性的要求。未使用的输入专用端口，请分别通过电阻上拉到 V_{DD} 或是下拉到 V_{SS} 。

端口的设置

- 端口模式控制寄存器 0 (PMC0)
设置端口为数字输入/输出模式
- 端口模式控制寄存器 1 (PMC1)
设置端口为数字输入/输出模式

符号: PMC0

	7	6	5	4	3	2	1	0
PMC07	1	1	1	1	1	1	1	1
0	—	—	—	—	—	—	—	—

位 7

PMC07	选择 P07 引脚的数字输入/输出, 模拟输入
0	数字输入/输出 (模拟输入以外的复用功能)
1	模拟输入

符号: PMC1

	7	6	5	4	3	2	1	0
1	PMC16	PMC15	PMC14	PMC13	PMC12	PMC11	PMC10	
—	x	0	0	0	0	0	0	0

位 5~位 0

PMC1n	选择 P1n 引脚的数字输入/输出, 模拟输入(n=0~5)
0	数字输入/输出 (模拟输入以外的复用功能)
1	模拟输入

- 端口输出模式寄存器 0 (POM0)
设置端口为 P 沟开漏输出模式或 N 沟开漏输出模式
- 端口输出模式寄存器 1 (POM1)
设置端口为 P 沟开漏输出模式或 N 沟开漏输出模式

符号: POM0

	7	6	5	4	3	2	1	0
POM07	POM06	POM05	POM04	POM03	POM02	POM01	POM00	
1	1	1	1	1	1	1	1	1

位 7~位 0

POM0n	选择 P0n 引脚的输出模式(n=0~7)
0	普通输出模式
1	P 沟开漏输出 (V_{DD} 耐压) 模式 (P00~P05 引脚) N 沟开漏输出 (V_{DD} 耐压) 模式 (P06~P07 引脚)

注意: 关于寄存器设置的详细方法, 请参考 R7F0C806-809 用户手册硬件篇。

寄存器图中的设定值说明:

x: 未使用位、空白: 未变更位、—: 预留位或者是什么都不配置的位

符号: POM1

7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	POM15	POM14	POM13	POM12	POM11	POM10
—	—	1	1	1	1	1	1

位 5~位 0

POM1n	选择 P1n 引脚的输出模式(n=0~5)
0	普通输出模式
1	N 沟开漏输出 (V_{DD} 耐压) 模式 (P10~P15 引脚)

- 端口寄存器 0 (P0)
设置端口的输出锁存器的值
- 端口寄存器 1 (P1)
设置端口的输出锁存器的值

符号: P0

7	6	5	4	3	2	1	0
P07	P06	P05	P04	P03	P02	P01	P00
1	1	0	0	0	0	0	0

位 5~位 0

P0n	输出数据控制 (在输出模式下) (n=0~5)	输入数据读取 (在输入模式下)
0	输出 0	输入低电平
1	输出 1	输入高电平

位 7~位 6

P0n	输出数据控制 (在输出模式下) (n=6,7)	输入数据读取 (在输入模式下)
0	输出 0	输入低电平
1	输出 1	输入高电平

符号: P1

7	6	5	4	3	2	1	0
0	P16	P15	P14	P13	P12	P11	P10
—	x	1	1	1	1	1	1

位 5~位 0

P1n	输出数据控制 (在输出模式下) (n=0~5)	输入数据读取 (在输入模式下)
0	输出 0	输入低电平
1	输出 1	输入高电平

注意: 关于寄存器设置的详细方法, 请参考 R7F0C806-809 用户手册硬件篇。

寄存器图中的设定值说明:

x: 未使用位、空白: 未变更位、—: 预留位或者是什么都不配置的位

- 端口模式寄存器 0 (PM0)
设置端口为输入模式或输出模式
- 端口模式寄存器 1 (PM1)
设置端口为输入模式或输出模式

符号: PM0

7	6	5	4	3	2	1	0
PM07	PM06	PM05	PM04	PM03	PM02	PM01	PM00
0	0	0	0	0	0	0	0

位 7~位 0

PM0n	选择 P0n 引脚的输入/输出模式(n=0~7)
0	输出模式 (输出缓冲器启用)
1	输入模式 (输出缓冲器关闭)

符号: PM1

7	6	5	4	3	2	1	0
1	PM16	PM15	PM14	PM13	PM12	PM11	PM10
—	x	0	0	0	0	0	0

位 5~位 0

PM1n	选择 P1n 引脚的输入/输出模式(n=0~5)
0	输出模式 (输出缓冲器启用)
1	输入模式 (输出缓冲器关闭)

- 外围输入/输入重定向寄存器 (PIOR)
设置用于 TxD0, RxD0 的引脚

符号: PIOR

7	6	5	4	3	2	1	0
0	PIOR6	PIOR5	PIOR4	PIOR3	PIOR2	PIOR1	PIOR0
—	1	x	x	x	x	x	x

位 4

PIOR6	UART0 功能的重定向允许/禁止
0	重定向禁止 TxD0: P06。RxD0: P07。
1	重定向允许 TxD0: P16。RxD0: P137。

注意: 关于寄存器设置的详细方法, 请参考 R7F0C806-809 用户手册硬件篇。

寄存器图中的设定值说明:

x: 未使用位、空白: 未变更位、—: 预留位或者是什么都不配置的位

5.8.3 定时器阵列单元设置

定时器阵列单元设置流程，请参见“图 5.4”。

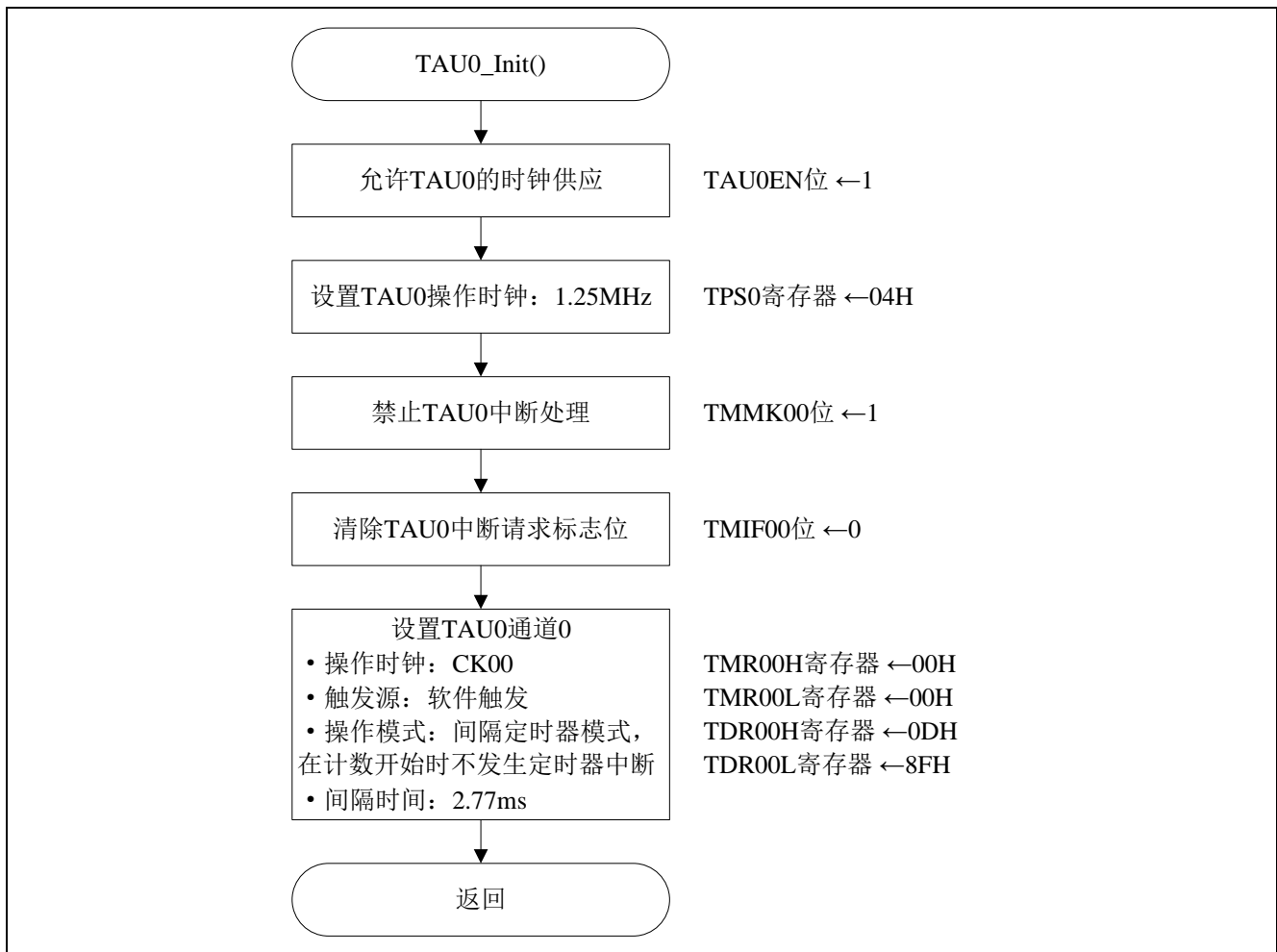


图 5.4 定时器阵列单元设置

允许定时器阵列单元 0 的时钟供应

- 外围允许寄存器 0 (PER0)
允许定时器阵列单元 0 的时钟供应

符号: PER0

7	6	5	4	3	2	1	0
TMKAEN	RTOEN	ADCEN	0	0	SAU0EN	0	TAU0EN
x	x	x	—	—		—	1

位 0

TAU0EN	定时器阵列单元 0 输入时钟供应的控制
0	停止输入时钟供应
1	允许输入时钟供应

定时器时钟频率的设定

- 定时器时钟选择寄存器 0 (TPS0)
选择定时器阵列单元 0 的操作时钟

符号: TPS0

7	6	5	4	3	2	1	0
PRS013	PRS012	PRS011	PRS010	PRS003	PRS002	PRS001	PRS000
x	x	x	x	0	1	0	0

位 3~位 0

PRS00 3	PRS00 2	PRS00 1	PRS00 0		操作时钟 (CK00) 的选择				
					f _{CLK} = 1.25 MHz	f _{CLK} = 2.5 MHz	f _{CLK} = 5 MHz	f _{CLK} = 10 MHz	f _{CLK} = 20 MHz
0	0	0	0	f _{CLK}	1.25 MHz	2.5 MHz	5 MHz	10 MHz	20 MHz
0	0	0	1	f _{CLK} /2	625 kHz	1.25 MHz	2.5 MHz	5 MHz	10 MHz
0	0	1	0	f _{CLK} /2 ²	313 kHz	625 kHz	1.25 MHz	2.5 MHz	5 MHz
0	0	1	1	f _{CLK} /2 ³	156 kHz	313 kHz	625 kHz	1.25 MHz	2.5 MHz
0	1	0	0	f_{CLK}/2⁴	78.1 kHz	156 kHz	313 kHz	625 kHz	1.25 MHz
0	1	0	1	f _{CLK} /2 ⁵	39.1 kHz	78.1 kHz	156 kHz	313 kHz	625 kHz
0	1	1	0	f _{CLK} /2 ⁶	19.5 kHz	39.1 kHz	78.1 kHz	156 kHz	313 kHz
0	1	1	1	f _{CLK} /2 ⁷	9.77 kHz	19.5 kHz	39.1 kHz	78.1 kHz	156 kHz
1	0	0	0	f _{CLK} /2 ⁸	4.88 kHz	9.77 kHz	19.5 kHz	39.1 kHz	78.1 kHz
1	0	0	1	f _{CLK} /2 ⁹	2.44 kHz	4.88 kHz	9.77 kHz	19.5 kHz	39.1 kHz
1	0	1	0	f _{CLK} /2 ¹⁰	1.22 kHz	2.44 kHz	4.88 kHz	9.77 kHz	19.5 kHz
1	0	1	1	f _{CLK} /2 ¹¹	610 Hz	1.22 kHz	2.44 kHz	4.88 kHz	9.77 kHz
1	1	0	0	f _{CLK} /2 ¹²	305 Hz	610 Hz	1.22 kHz	2.44 kHz	4.88 kHz
1	1	0	1	f _{CLK} /2 ¹³	153 Hz	305 Hz	610 Hz	1.22 kHz	2.44 kHz
1	1	1	0	f _{CLK} /2 ¹⁴	76.3 Hz	153 Hz	305 Hz	610 Hz	1.22 kHz
1	1	1	1	f _{CLK} /2 ¹⁵	38.1 Hz	76.3 Hz	153 Hz	305 Hz	610 Hz

注意: 关于寄存器设置的详细方法, 请参考 R7F0C806-809 用户手册硬件篇。

寄存器图中的设定值说明:

x: 未使用位、空白: 未变更位、—: 预留位或者是什么都不配置的位

设置中断

- 中断屏蔽标志寄存器 (MK0L)
禁止中断处理。
- 中断请求标志寄存器 (IF0L)
清除中断请求标志。

符号: MK0L

7	6	5	4	3	2	1	0
TMMK00	TMMK01H	SREMK0	SRMK0	STMK0 CSIMK00	PMK1	PMK0	WDTIMK
1	x	x		x	x	x	x

位 7

TMMK00	中断处理控制
0	使能中断处理
1	禁止中断处理

符号: IF0L

7	6	5	4	3	2	1	0
TMIF00	TMIF01H	SREIF0	SRIF0	STIF0 CSIIF00	PIF1	PIF0	WDTIF
0	x	x		x	x	x	x

位 7

TMIF00	中断请求标志
0	无中断请求产生
1	有中断请求产生; 中断请求状态

注意: 关于寄存器设置的详细方法, 请参考 R7F0C806-809 用户手册硬件篇。

寄存器图中的设定值说明:

x: 未使用位、空白: 未变更位、—: 预留位或者是什么都不配置的位

设置通道 0 的操作模式

- 定时器模式寄存器 00 (TMR00H, TMR00L)
 - 选择操作时钟 (f_{MCK})
 - 选择计数时钟
 - 选择软件开始触发
 - 设置操作模式

符号: TMR00H

7	6	5	4	3	2	1	0
CKS001	0	0	CCS00	0	STS002	STS001	STS000
0	—	—	0	—	0	0	0

位 7

CKS001	通道 0 操作时钟 (f_{MCK}) 的选择
0	定时器时钟选择寄存器 0 (TPS0) 设置的操作时钟 CK00
1	定时器时钟选择寄存器 0 (TPS0) 设置的操作时钟 CK01

位 4

CCS00	通道 0 计数时钟 (f_{TCLK}) 的选择
0	由 CKS001 位指定的操作时钟 (f_{MCK})
1	TI00 引脚的输入信号的有效边沿

位 2~位 0

STS002	STS001	STS000	通道 0 的开始触发或者捕捉触发的设置
0	0	0	仅限软件触发开始有效 (其他触发源不可选)
0	0	1	TI00 引脚输入的有效边沿被用作开始触发和捕捉触发
0	1	0	TI00 引脚的两个边沿分别被用作开始触发和捕捉触发
1	0	0	主通道的中断信号 (INTTM00) 被用作开始触发 (当该通道用作联动通道操作功能时的从属通道)
1	1	0	主通道的中断信号 (INTTM00) 被用作开始触发 (当该通道用作带有单触发脉冲输出的两通道脉冲输入 (主) 模式下的从属通道), 从属通道 TI03 引脚输入的有效边沿被用作结束触发
其他			禁止设置

注意: 关于寄存器设置的详细方法, 请参考 R7F0C806-809 用户手册硬件篇。

寄存器图中的设定值说明:

x: 未使用位、空白: 未变更位、—: 预留位或者是什么都不配置的位

符号: TMR00L

7	6	5	4	3	2	1	0
CIS001	CIS000	0	0	MD003	MD002	MD001	MD000
x	x	—	—	0	0	0	0

位 3~位 0

MD003	MD002	MD001	通道 0 的操作模式	对应功能	TCR 的计数操作
0	0	0	间隔定时器模式	间隔定时器/ 方波输出/ 分频器功能/ PWM 输出 (主)	递减计数
0	1	0	捕捉模式	输入脉冲间隔测量/ 带有单触发脉冲输出的两通道脉冲输入 (从属)	递增计数
0	1	1	事件计数模式	外部事件计数器	递减计数
1	0	0	单计数模式	延迟计数器/ 单触发脉冲输出/ 带有单触发脉冲输出的两通道脉冲输入 (主) / PWM 输出 (从属)	递减计数
1	1	0	捕捉&单计数模式	输入信号的高/低电平宽度的测量	递增计数
其他			禁止设置		

各模式操作根据 MD000 位的不同而有所差异 (详情请参见下表)

操作模式 (由 MD003 至 MD001 位设置值)	MD000	TCR 计数操作
间隔定时器模式(0,0,0) 捕捉模式(0,1,0)	0	开始计数时不发生定时器中断 (定时器输出也不发生变化)
	1	开始计数时发生定时器中断 (定时器输出也会发生变化)
事件计数器模式(0,1,1)	0	开始计数时不发生定时器中断 (定时器输出也不发生变化)
单计数模式(1,0,0)	0	计数操作中的开始触发为无效 但是不产生中断
	1	计数操作中的开始触发为有效 但是不产生中断
捕捉&单计数模式(1,1,0)	0	开始计数时不发生定时器中断 (定时器输出也不发生变化) 计数操作中的开始触发变为无效 但是不产生中断
其他		禁止设置

注意: 关于寄存器设置的详细方法, 请参考 R7F0C806-809 用户手册硬件篇。

寄存器图中的设定值说明:

x: 未使用位、空白: 未变更位、—: 预留位或者是什么都不配置的位

设置间隔定时器周期

- 定时器数据寄存器 00 (TDR00H, TDR00L)
设置间隔定时器比较值

符号: TDR00H

7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	1	1	0	1

符号: TDR00L

7	6	5	4	3	2	1	0
1	0	0	0	1	1	1	1

$$\begin{aligned} \text{INTTM00 (定时器中断) 的产生周期} &= \text{计数时钟的周期} \times (\text{TDR00 的设置值} + 1) \\ &= 1/1.25\text{MHz} \times (0x0d8f + 1) = 2.77\text{ms}. \end{aligned}$$

注意: 关于寄存器设置的详细方法, 请参考 R7F0C806-809 用户手册硬件篇。
寄存器图中的设定值说明:

x: 未使用位、空白: 未变更位、—: 预留位或者是什么都不配置的位

5.8.4 串行阵列单元设置

串行阵列单元设置流程，请参见“图 5.5”。

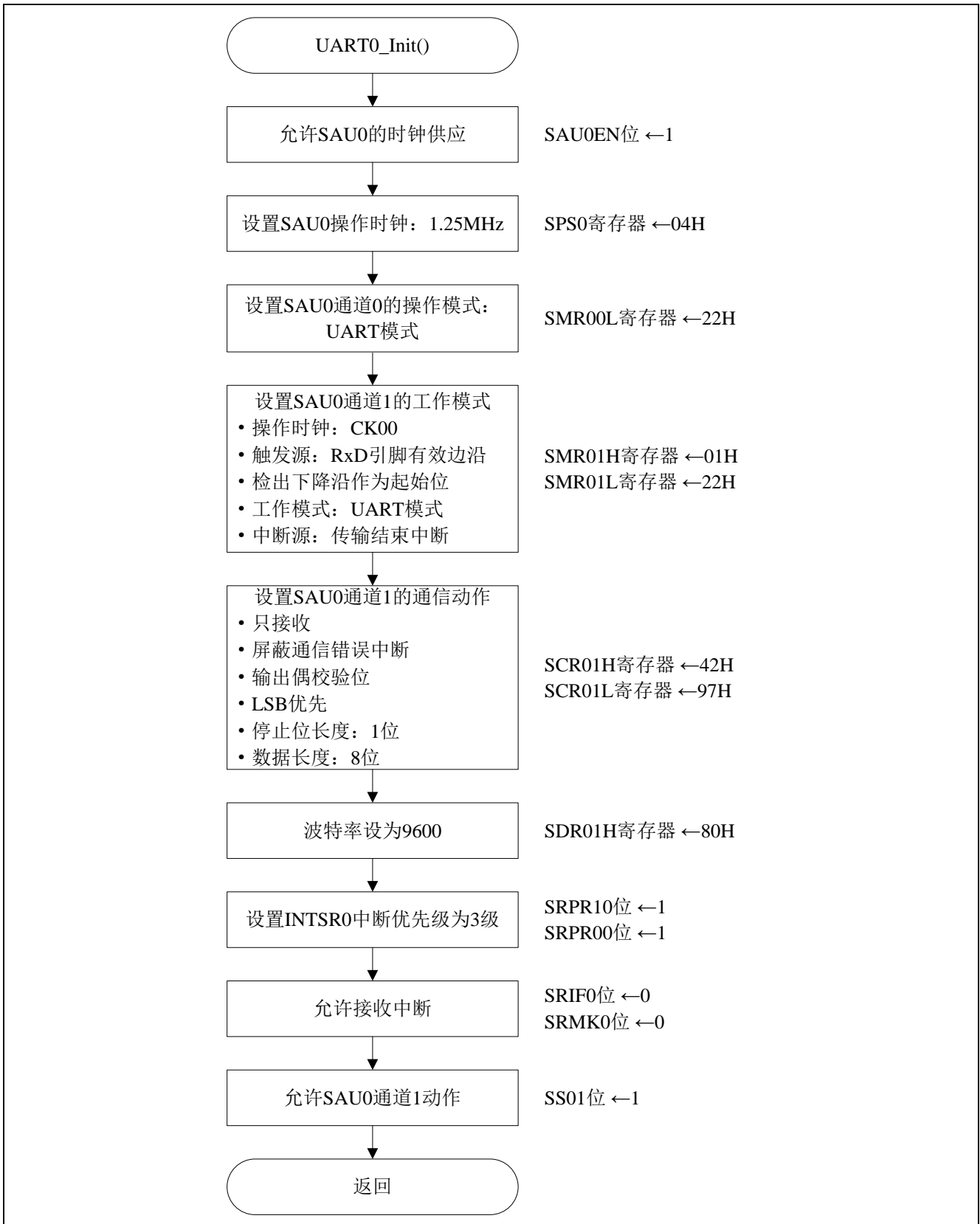


图 5.5 串行阵列单元设置

允许串行阵列单元 0 的时钟供应

- 外围功能使能寄存器 0 (PER0)
允许串行阵列单元 0 的时钟供应。

符号: PER0

7	6	5	4	3	2	1	0
TMKAEN	RTOEN	ADCEN	0	0	SAU0EN	0	TAU0EN
x	x	x	—	—	1	—	

位 2

SAU0EN	串行阵列单元 0 输入时钟的控制
0	停止输入时钟的供给
1	使能输入时钟的供给

选择操作时钟

- 串行时钟选择寄存器 0 (SPS0)
选择 SAU0 的操作时钟。

符号: SPS0

7	6	5	4	3	2	1	0
PRS013	PRS012	PRS011	PRS010	PRS003	PRS002	PRS001	PRS000
x	x	x	x	0	1	0	0

位 3~位 0

PRS003	PRS002	PRS001	PRS000		操作时钟 (CK00) 的选择				
					f _{CLK} = 1.25 MHz	f _{CLK} = 2.5 MHz	f _{CLK} = 5 MHz	f _{CLK} = 10 MHz	f _{CLK} = 20 MHz
0	0	0	0	f _{CLK}	1.25 MHz	2.5 MHz	5 MHz	10 MHz	20 MHz
0	0	0	1	f _{CLK} /2	625 kHz	1.25 MHz	2.5 MHz	5 MHz	10 MHz
0	0	1	0	f _{CLK} /2 ²	313 kHz	625 kHz	1.25 MHz	2.5 MHz	5 MHz
0	0	1	1	f _{CLK} /2 ³	156 kHz	313 kHz	625 kHz	1.25 MHz	2.5 MHz
0	1	0	0	f_{CLK}/2⁴	78 kHz	156 kHz	313 kHz	625 kHz	1.25 MHz
0	1	0	1	f _{CLK} /2 ⁵	39 kHz	78 kHz	156 kHz	313 kHz	625 kHz
0	1	1	0	f _{CLK} /2 ⁶	19.5 kHz	39 kHz	78 kHz	156 kHz	313 kHz
0	1	1	1	f _{CLK} /2 ⁷	9.8 kHz	19.5 kHz	39 kHz	78 kHz	156 kHz
1	0	0	0	f _{CLK} /2 ⁸	4.9 kHz	9.8 kHz	19.5 kHz	39 kHz	78 kHz
1	0	0	1	f _{CLK} /2 ⁹	2.5 kHz	4.9 kHz	9.8 kHz	19.5 kHz	39 kHz
1	0	1	0	f _{CLK} /2 ¹⁰	1.22 kHz	2.5 kHz	4.9 kHz	9.8 kHz	19.5 kHz
1	0	1	1	f _{CLK} /2 ¹¹	625 Hz	1.22 kHz	2.5 kHz	4.9 kHz	9.8 kHz
1	1	0	0	f _{CLK} /2 ¹²	313 Hz	625 Hz	1.22 kHz	2.5 kHz	4.9 kHz
1	1	0	1	f _{CLK} /2 ¹³	152 Hz	313 Hz	625 Hz	1.22 kHz	2.5 kHz
1	1	1	0	f _{CLK} /2 ¹⁴	78 Hz	152 Hz	313 Hz	625 Hz	1.22 kHz
1	1	1	1	f _{CLK} /2 ¹⁵	39 Hz	78 Hz	152 Hz	313 Hz	625 Hz

注意: 关于寄存器设置的详细方法, 请参考 R7F0C806-809 用户手册硬件篇。

寄存器图中的设定值说明:

x: 未使用位、空白: 未变更位、—: 预留位或者是什么都不配置的位

设置发送通道的操作模式

- 串行模式寄存器 00L (SMR00L)
设置操作模式

符号: SMR00L

7	6	5	4	3	2	1	0
0	SIS000	1	0	0	0	MD001	MD000
—	0	—	—	—	—	1	0

位 1

MD001	设置通道 0 的操作模式
0	CSI 模式
1	UART 模式

设置接收通道的操作模式

- 串行模式寄存器 01 (SMR01H, SMR01L)
f_{MCK} 的选择
选择传送时钟
选择中断源
设置操作模式

符号: SMR01H

7	6	5	4	3	2	1	0
CKS01	CCS01	0	0	0	0	0	STS01
0	0	—	—	—	—	—	1

位 7

CKS01	选择通道 1 的操作时钟 (f _{MCK})
0	由 SPS0 寄存器设定的操作时钟 CK00
1	由 SPS0 寄存器设定的操作时钟 CK01

位 6

CCS01	选择通道 1 的通信时钟 (f _{TCLK})
0	由 CKS01 位指定的操作时钟 f _{MCK} 的分频时钟
1	由 SCK 引脚输入的时钟 (CSI 模式的从属传送)

位 0

STS01	选择启动触发源
0	只有软件触发有效 (在 CSI、UART 发送时选择)
1	RXD0 引脚的有效边沿 (UART 接收时选择)

注意: 关于寄存器设置的详细方法, 请参考 R7F0C806-809 用户手册硬件篇。

寄存器图中的设定值说明:

x: 未使用位、空白: 未变更位、—: 预留位或者是什么都不配置的位

符号: SMR01L

7	6	5	4	3	2	1	0
0	SIS010	1	0	0	0	MD011	MD010
—	0	—	—	—	—	1	0

位 6

SIS010	UART 模式下通道 1 接收数据的电平反转控制
0	检出下降沿作为起始位 不将输入的通信数据进行反相
1	检出上升沿作为起始位 将输入的通信数据进行反相

位 1

MD011	设置通道 1 的操作模式
0	CSI 模式
1	UART 模式

位 0

MD010	选择通道 1 的中断源
0	传送结束中断
1	缓冲器空中断 (在数据从 SDR01L 寄存器传送到移位寄存器时发生)

设置发送通道的通信动作

- 串行通信模式设定寄存器 01 (SCR01H, SCR01L)
设置数据长度
数据传送顺序
是否屏蔽通信错误中断信号
设置操作模式

符号: SCR01H

7	6	5	4	3	2	1	0
TXE01	RXE01	DAP01	CKP01	0	EOC01	PTC011	PTC010
0	1	x	x	—	0	1	0

位 7 和位 6

TXE01	RXE01	设置通道 1 动作模式
0	0	禁止通信
0	1	只接收
1	0	只发送
1	1	发送/接收

注意: 关于寄存器设置的详细方法, 请参考 R7F0C806-809 用户手册硬件篇。

寄存器图中的设定值说明:

x: 未使用位、空白: 未变更位、—: 预留位或者是什么都不配置的位

符号: SCR01H

7	6	5	4	3	2	1	0
TXE01	RXE01	DAP01	CKP01	0	EOC01	PTC011	PTC010
0	1	x	x	—	0	1	0

位 2

EOC01	通信错误中断信号 (INTSRE0) 屏蔽选择
0	屏蔽通信错误中断 INTSRE0 (产生 INTSR0)
1	允许产生错误中断 INTSRE0 (在发生错误时不产生 INTSR0)

位 1 和位 0

PTC011	PTC010	UART 模式下的奇偶校验设置	
		发送	接收
0	0	无奇偶校验输出	接收数据时不含奇偶校验位
0	1	奇偶校验位输出	不进行奇偶校验
1	0	输出偶校验	进行偶校验
1	1	输出奇校验	进行奇校验

符号: SCR01L

7	6	5	4	3	2	1	0
DIR01	0	SLC011	SLC010	0	1	1	DLS010
1	—	0	1	—	—	—	1

位 7

DIR01	CSI、UART 模式下的数据传送顺序选择
0	进行 MSB 优先的输入输出
1	进行 LSB 优先的输入输出

位 5 和位 4

SLC011	SLC010	UART 模式下的停止位设置
0	0	无停止位
0	1	停止位长度 = 1 位
1	0	停止位长度 = 2 位 (仅限 0 通道)
1	1	禁止设置

位 0

DLS010	CSI 和 UART 模式下数据长度的设置
0	7 位数据长度 (保存在 SDR01L 寄存器的 bit0~6)
1	8 位数据长度 (保存在 SDR01L 寄存器的 bit0~7)

注意: 关于寄存器设置的详细方法, 请参考 R7F0C806-809 用户手册硬件篇。

寄存器图中的设定值说明:

x: 未使用位、空白: 未变更位、—: 预留位或者是什么都不配置的位

设置发送通道的传送时钟

- 串行数据寄存器 01H (SDR01H)
通信时钟频率: $f_{MCK}/130$ (≈ 9600 Hz)

符号: SDR01H

7	6	5	4	3	2	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0

位 7~位 1

SDR01H[7:1]							根据操作时钟 (f_{MCK}) 的分频设置传送时钟
0	0	0	0	0	0	0	$f_{MCK}/2$
0	0	0	0	0	0	1	$f_{MCK}/4$
0	0	0	0	0	1	0	$f_{MCK}/6$
0	0	0	0	0	1	1	$f_{MCK}/8$
.
.
1	0	0	0	0	0	0	$f_{MCK}/130$
.
.
1	1	1	1	1	1	0	$f_{MCK}/254$
1	1	1	1	1	1	1	$f_{MCK}/256$

设置中断

- 中断请求标志寄存器 (IF0L)
清除中断请求标志。
- 中断屏蔽标志寄存器 (MK0L)
允许中断处理。

符号: IF0L

7	6	5	4	3	2	1	0
TMIF00	TMIF01H	SREIF0	SRIF0	STIF0 CSIF00	PIF1	PIF0	WDTIIF
	x	x	0	x	x	x	x

位 4

SRIF0	中断请求标志
0	无中断请求产生
1	有中断请求产生; 中断请求状态

注意: 关于寄存器设置的详细方法, 请参考 R7F0C806-809 用户手册硬件篇。

寄存器图中的设定值说明:

x: 未使用位、空白: 未变更位、—: 预留位或者是什么都不配置的位

符号: MK0L

7	6	5	4	3	2	1	0
TMMK00	TMMK01H	SREMK0	SRMK0	STMK0 CSIMK00	PMK1	PMK0	WDTIMK
	x	x	0	x	x	x	x

位 4

SRMK0	中断处理控制
0	使能中断处理
1	禁止中断处理

转移到通信待机状态

- 串行通道启动寄存器 0 (SS0)
动作开始

符号: SS0

7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	SS01	SS00
—	—	—	—	—	—	1 ^注	x

位 1

SS01	通道 1 启动触发
0	无触发
1	SE01 位置为“1”，进入通信待机状态

注: UART 接收时, 在 SCR01 寄存器的 RXE01 位设置为“1”之后, 等待 4 个 f_{MCK} 以上的时间间隔, 再将 SS01 位设置为“1”。

注意: 关于寄存器设置的详细方法, 请参考 R7F0C806-809 用户手册硬件篇。

寄存器图中的设定值说明:

x: 未使用位、空白: 未变更位、—: 预留位或者是什么都不配置的位

5.8.5 主函数处理

主函数处理流程，请参见“图 5.6”。

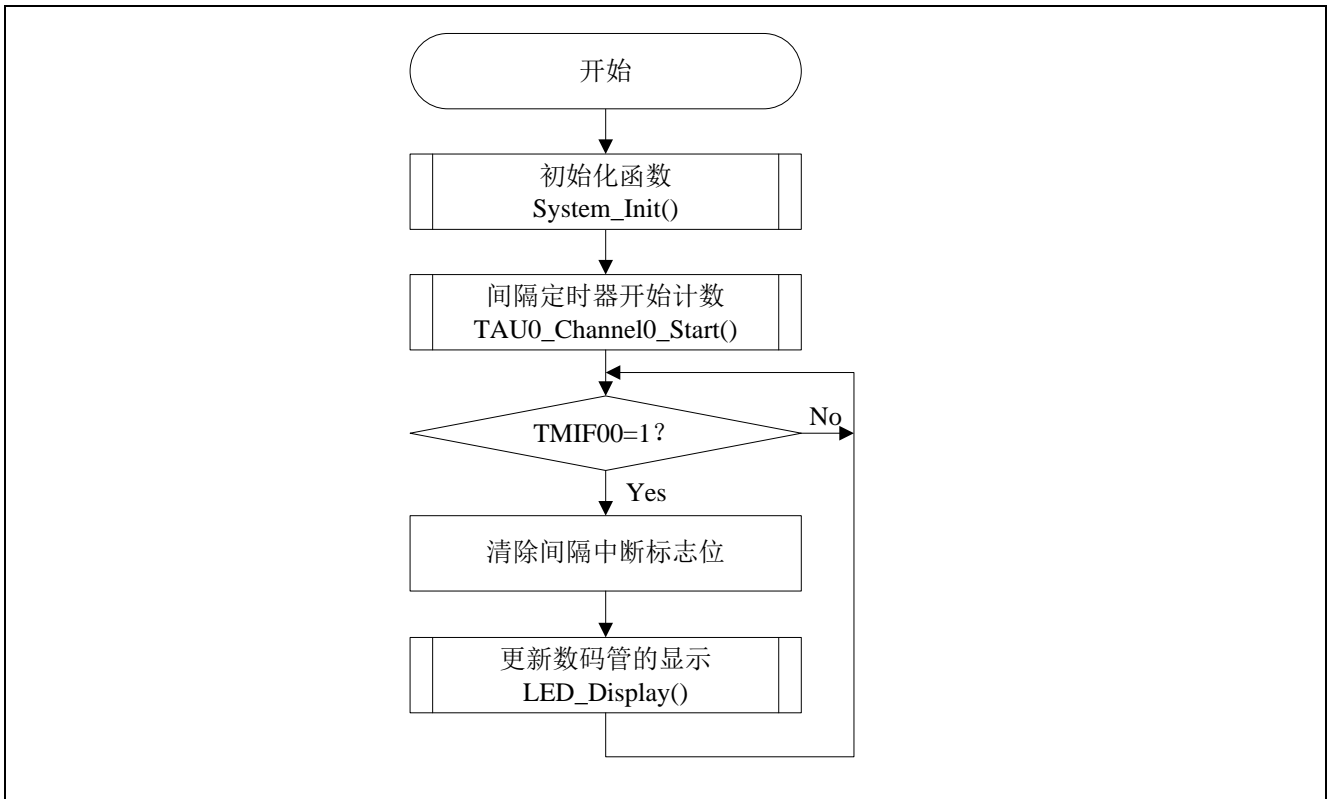


图 5.6 主函数处理

5.8.6 定时器阵列单元 0 操作开始

定时器阵列单元 0 操作开始流程，请参见“图 5.7”。

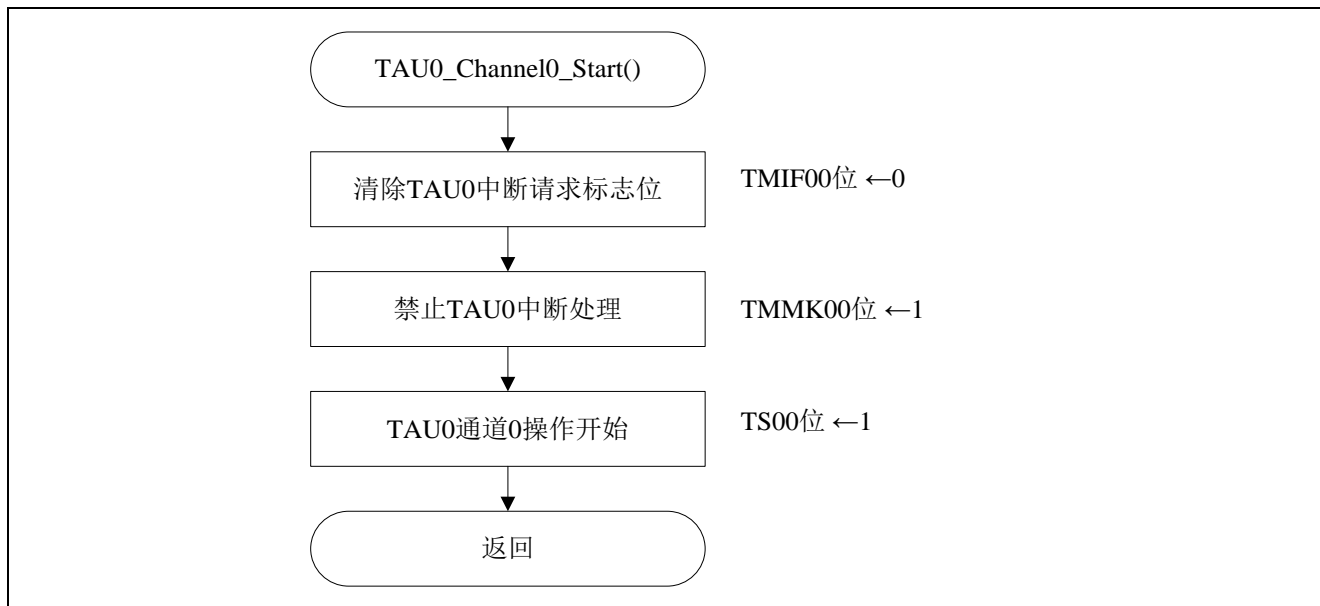


图 5.7 定时器阵列单元 0 操作开始

设置中断

- 中断请求标志寄存器 (IF0L)
清除中断请求标志。
- 中断屏蔽标志寄存器 (MK0L)
禁止中断处理。

符号: IF0L

7	6	5	4	3	2	1	0
TMIF00	TMIF01H	SREIF0	SRIF0	STIF0 CSIF00	PIF1	PIF0	WDTIF
0	x	x		x	x	x	x

位 7

TMIF00	中断请求标志
0	无中断请求产生
1	有中断请求产生; 中断请求状态

符号: MK0L

7	6	5	4	3	2	1	0
TMMK00	TMMK01H	SREMK0	SRMK0	STMK0 CSIMK00	PMK1	PMK0	WDTIMK
1	x	x		x	x	x	x

位 7

TMMK00	中断处理控制
0	使能中断处理
1	禁止中断处理

注意: 关于寄存器设置的详细方法, 请参考 R7F0C806-809 用户手册硬件篇。

寄存器图中的设定值说明:

x: 未使用位、空白: 未变更位、—: 预留位或者是什么都不配置的位

定时器通道开始

- 定时器通道开始寄存器 0 (TS0)
动作开始

符号: TS0

7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	TS03	TS02	TS01	TS00
—	—	—	—	x	x	x	1

位 0

TS00	通道 0 启动触发
0	无触发
1	TE00 位置为“1”，并允许计数操作

注意：关于寄存器设置的详细方法，请参考 R7F0C806-809 用户手册硬件篇。

寄存器图中的设定值说明：

x: 未使用位、空白: 未变更位、—: 预留位或者是什么都不配置的位

5.8.7 UART0 中断处理函数

UART0 中断处理函数流程，请参见“图 5.8”。

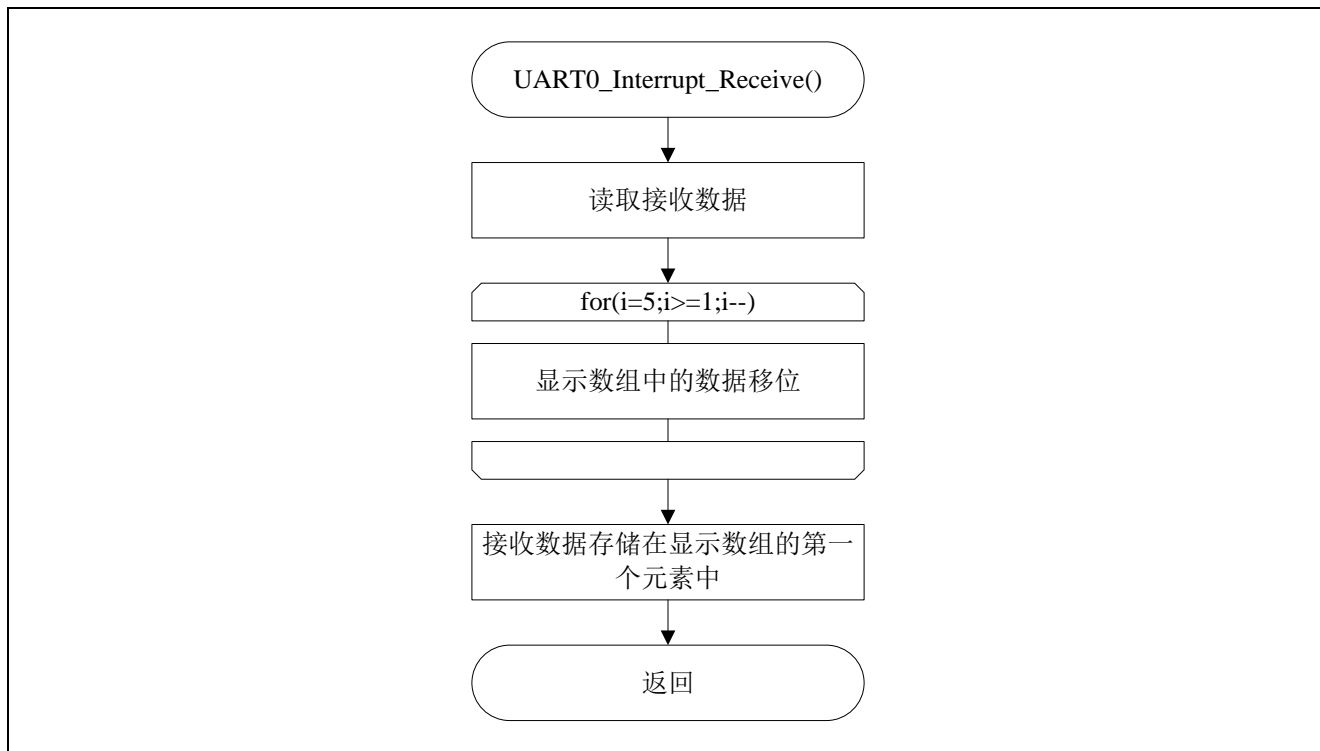


图 5.8 UART0 中断处理函数

5.8.8 数码管显示函数

数码管显示函数流程，请参见“图 5.9”。

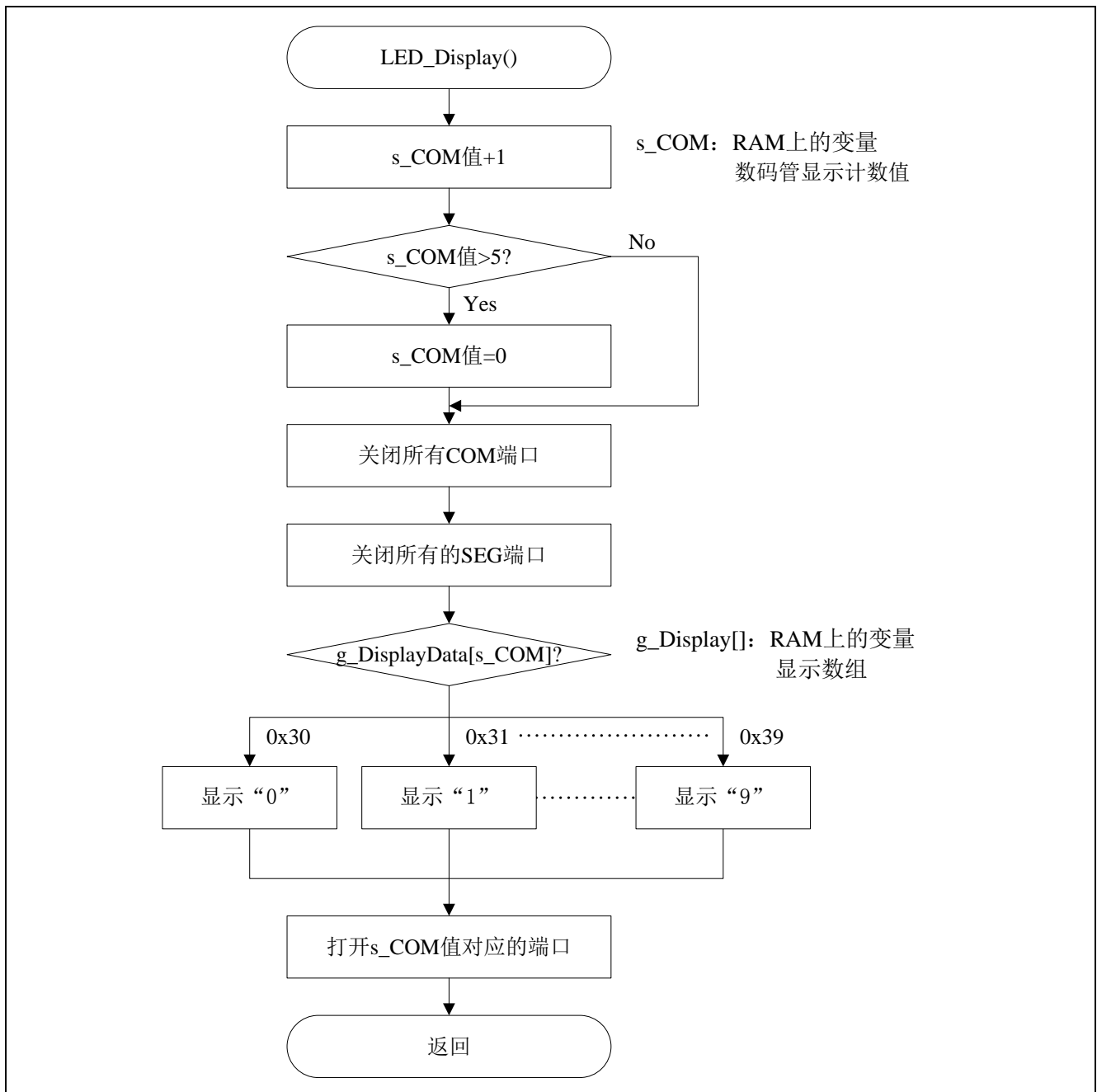


图 5.9 数码管显示函数

6. 参考例程

参考例程请从瑞萨电子网页上取得。

7. 参考文献

R7F0C806-809 User's Manual: Hardware (R01UH0481E)

RL78 family User's Manual: Software (R01US0015E)

(最新版本请从瑞萨电子网页上取得)

技术信息/技术更新

(最新信息请从瑞萨电子网页上取得)

公司主页和咨询窗口

瑞萨电子主页

- <http://cn.renesas.com/>

咨询

- <http://cn.renesas.com/contact/>
- contact.china@renesas.com

修订记录

Rev.	发行日	修订内容	
		页	要点
1.00	2014.04	—	初版发行
1.10	2014.09	4,5,9	LVD 改为 SPOR
		4,5	V _{SPOR0} 改为 V _{SPOR}
		4,9	复位电压值修改为 4.28V
		9	选项字节设置地址删除 000C0H,000C1H,000C2H,000C3H
		10~12	在“函数一览”、“函数说明”中，补全所有函数
		15~34	寄存器设置统一更改格式

所有商标及注册商标均归其各自所有者所有。

产品使用时的注意事项

本文对适用于单片机所有产品的“使用时的注意事项”进行说明。有关个别的使用时的注意事项请参照正文。此外，如果在记载上有与本手册的正文有差异之处，请以正文为准。

1. 未使用的引脚的处理

【注意】将未使用的引脚按照正文的“未使用引脚的处理”进行处理。

CMOS产品的输入引脚的阻抗一般为高阻抗。如果在开路的状态下运行未使用的引脚，由于感应现象，外加LSI周围的噪声，在LSI内部产生穿透电流，有可能被误认为是输入信号而引起误动作。未使用的引脚，请按照正文的“未使用引脚的处理”中的指示进行处理。

2. 通电时的处理

【注意】通电时产品处于不定状态。

通电时，LSI内部电路处于不确定状态，寄存器的设定和各引脚的状态不定。通过外部复位引脚对产品进行复位时，从通电到复位有效之前的期间，不能保证引脚的状态。

同样，使用内部上电复位功能对产品进行复位时，从通电到达到复位产生的一定电压的期间，不能保证引脚的状态。

3. 禁止存取保留地址（保留区）

【注意】禁止存取保留地址（保留区）

在地址区域中，有被分配将来用作功能扩展的保留地址（保留区）。因为无法保证存取这些地址时的运行，所以不能对保留地址（保留区）进行存取。

4. 关于时钟

【注意】复位时，请在时钟稳定后解除复位。

在程序运行中切换时钟时，请在要切换成的时钟稳定之后进行。复位时，在通过使用外部振荡器（或者外部振荡电路）的时钟开始运行的系统中，必须在时钟充分稳定后解除复位。另外，在程序运行中，切换成使用外部振荡器（或者外部振荡电路）的时钟时，在要切换成的时钟充分稳定后再进行切换。

5. 关于产品间的差异

【注意】在变更不同型号的产品时，请对每一个产品型号进行系统评价测试。

即使是同一个群的单片机，如果产品型号不同，由于内部ROM、版本模式等不同，在电特性范围内有时特性值、动作容限、噪声耐量、噪声辐射量等不同。因此，在变更不认同型号的产品时，请对每一个型号的产品进行系统评价测试。

Notice

1. Descriptions of circuits, software and other related information in this document are provided only to illustrate the operation of semiconductor products and application examples. You are fully responsible for the incorporation of these circuits, software, and information in the design of your equipment. Renesas Electronics assumes no responsibility for any losses incurred by you or third parties arising from the use of these circuits, software, or information.
2. Renesas Electronics has used reasonable care in preparing the information included in this document, but Renesas Electronics does not warrant that such information is error free. Renesas Electronics assumes no liability whatsoever for any damages incurred by you resulting from errors in or omissions from the information included herein.
3. Renesas Electronics does not assume any liability for infringement of patents, copyrights, or other intellectual property rights of third parties by or arising from the use of Renesas Electronics products or technical information described in this document. No license, express, implied or otherwise, is granted hereby under any patents, copyrights or other intellectual property rights of Renesas Electronics or others.
4. You should not alter, modify, copy, or otherwise misappropriate any Renesas Electronics product, whether in whole or in part. Renesas Electronics assumes no responsibility for any losses incurred by you or third parties arising from such alteration, modification, copy or otherwise misappropriation of Renesas Electronics product.
5. Renesas Electronics products are classified according to the following two quality grades: "Standard" and "High Quality". The recommended applications for each Renesas Electronics product depends on the product's quality grade, as indicated below.
"Standard": Computers; office equipment; communications equipment; test and measurement equipment; audio and visual equipment; home electronic appliances; machine tools; personal electronic equipment; and industrial robots etc.
"High Quality": Transportation equipment (automobiles, trains, ships, etc.); traffic control systems; anti-disaster systems; anti-crime systems; and safety equipment etc.
Renesas Electronics products are neither intended nor authorized for use in products or systems that may pose a direct threat to human life or bodily injury (artificial life support devices or systems, surgical implantations etc.), or may cause serious property damages (nuclear reactor control systems, military equipment etc.). You must check the quality grade of each Renesas Electronics product before using it in a particular application. You may not use any Renesas Electronics product for any application for which it is not intended. Renesas Electronics shall not be in any way liable for any damages or losses incurred by you or third parties arising from the use of any Renesas Electronics product for which the product is not intended by Renesas Electronics.
6. You should use the Renesas Electronics products described in this document within the range specified by Renesas Electronics, especially with respect to the maximum rating, operating supply voltage range, movement power voltage range, heat radiation characteristics, installation and other product characteristics. Renesas Electronics shall have no liability for malfunctions or damages arising out of the use of Renesas Electronics products beyond such specified ranges.
7. Although Renesas Electronics endeavors to improve the quality and reliability of its products, semiconductor products have specific characteristics such as the occurrence of failure at a certain rate and malfunctions under certain use conditions. Further, Renesas Electronics products are not subject to radiation resistance design. Please be sure to implement safety measures to guard them against the possibility of physical injury, and injury or damage caused by fire in the event of the failure of a Renesas Electronics product, such as safety design for hardware and software including but not limited to redundancy, fire control and malfunction prevention, appropriate treatment for aging degradation or any other appropriate measures. Because the evaluation of microcomputer software alone is very difficult, please evaluate the safety of the final products or systems manufactured by you.
8. Please contact a Renesas Electronics sales office for details as to environmental matters such as the environmental compatibility of each Renesas Electronics product. Please use Renesas Electronics products in compliance with all applicable laws and regulations that regulate the inclusion or use of controlled substances, including without limitation, the EU RoHS Directive. Renesas Electronics assumes no liability for damages or losses occurring as a result of your noncompliance with applicable laws and regulations.
9. Renesas Electronics products and technology may not be used for or incorporated into any products or systems whose manufacture, use, or sale is prohibited under any applicable domestic or foreign laws or regulations. You should not use Renesas Electronics products or technology described in this document for any purpose relating to military applications or use by the military, including but not limited to the development of weapons of mass destruction. When exporting the Renesas Electronics products or technology described in this document, you should comply with the applicable export control laws and regulations and follow the procedures required by such laws and regulations.
10. It is the responsibility of the buyer or distributor of Renesas Electronics products, who distributes, disposes of, or otherwise places the product with a third party, to notify such third party in advance of the contents and conditions set forth in this document. Renesas Electronics assumes no responsibility for any losses incurred by you or third parties as a result of unauthorized use of Renesas Electronics products.
11. This document may not be reproduced or duplicated in any form, in whole or in part, without prior written consent of Renesas Electronics.
12. Please contact a Renesas Electronics sales office if you have any questions regarding the information contained in this document or Renesas Electronics products, or if you have any other inquiries.
(Note 1) "Renesas Electronics" as used in this document means Renesas Electronics Corporation and also includes its majority-owned subsidiaries.
(Note 2) "Renesas Electronics product(s)" means any product developed or manufactured by or for Renesas Electronics.

以下"注意事项"为从英语原稿翻译的中文译文，仅作参考译文，英文版的"Notice"具有正式效力。

注意事项

1. 本文件中所记载的关于电路、软件和其他相关信息仅用于说明半导体产品的操作和应用实例。用户如在设备设计中应用本文件中的电路、软件和相关信息，请自行负责。对于用户或第三方因使用上述电路、软件或信息而遭受的任何损失，瑞萨电子不承担任何责任。
2. 在准备本文件所记载的信息的过程中，瑞萨电子已尽量做到合理注意，但是，瑞萨电子并不保证这些信息都是准确无误的。用户因本文件中所记载的信息的错误或遗漏而遭受的任何损失，瑞萨电子不承担任何责任。
3. 对于因使用本文件中的瑞萨电子产品或技术信息而造成的侵权行为或因此而侵犯第三方的专利、版权或其他知识产权的行为，瑞萨电子不承担任何责任。本文件所记载的内容不应视为对瑞萨电子或其他人所有的专利、版权或其他知识产权作出任何明示、默示或其它方式的许可及授权。
4. 用户不得更改、修改、复制或制作以其他方式部分或全部地非法使用瑞萨电子的任何产品。对于用户或第三方因上述更改、修改、复制或其他方式非法使用瑞萨电子产品的行为而遭受的任何损失，瑞萨电子不承担任何责任。
5. 瑞萨电子产品根据其质量等级分为两个等级：“标准等级”和“高质量等级”。每种瑞萨电子产品的推荐用途均取决于产品的质量等级，如下所示：
标准等级：计算机、办公设备、通讯设备、测试和测量设备、视听设备、家用电器、机械工具、个人电子产品以及工业机器人等。
高质量等级：运输设备（汽车、火车、轮船等）、交通控制系统、防火系统、预防犯罪系统以及安全设备等。
瑞萨电子产品无意用于且未被授权用于可能对人类生命造成直接威胁的产品或系统及可能造成人身伤害的产品或系统（人工生命维持装置或系统、植于体内的装置等）中，或者可能造成重大财产损失的产品或系统（核反应堆控制系统、军用设备等）中。在将每种瑞萨电子产品用于某种特定应用之前，用户应先确认其质量等级。不得将瑞萨电子产品用于超出其设计用途之外的任何应用。对于用户或第三方因将瑞萨电子产品用于其设计用途之外而遭受的任何损害或损失，瑞萨电子不承担任何责任。
6. 使用本文件中记载的瑞萨电子产品时，应在瑞萨电子指定的范围内，特别是在最大额定值、电源工作电压范围、移动电源电压范围、热辐射特性、安装条件以及其他产品特性的范围内使用。对于在上述指定范围之外使用瑞萨电子产品而产生的故障或损失，瑞萨电子不承担任何责任。
7. 虽然瑞萨电子一直致力于提高瑞萨电子产品的质量和可靠性，但是，半导体产品有其自身的具体特性，如一定的故障发生率以及在某些使用条件下会发生故障等。此外，瑞萨电子产品均未进行防辐射设计。所以请采取安全保护措施，以避免当瑞萨电子产品在发生故障而造成火灾时导致人身事故、伤害或损害的事故。例如进行软硬件安全设计（包括但不限于冗余设计、防火控制以及故障预防等）、适当的老化处理或其他适当的措施等。由于难以对微软件单独进行评估，所以请用户自行对最终产品或系统进行安全评估。
8. 关于环境保护方面的详细内容，例如每种瑞萨电子产品的环境兼容性等，请与瑞萨电子的营业部门联系。使用瑞萨电子产品时，请遵守对管制物质的使用或含量进行管理的所有相应法律法规（包括但不限于《欧盟RoHS指令》）。对于因用户未遵守相应法律法规而导致的损害或损失，瑞萨电子不承担任何责任。
9. 不可将瑞萨电子产品和技术用于或者嵌入日本国内或海外相应的法律法规所禁止生产、使用及销售的任何产品或系统中。也不可将本文件中记载的瑞萨电子产品或技术用于与军事应用或者军事用途有关的目的（如大规模杀伤性武器的开发等）。在将本文件中记载的瑞萨电子产品或技术进行出口时，应当遵守相应的出口管制法律法规，并按照上述法律法规所规定的程序进行。
10. 向第三方分销或处分产品或者以其他方式将产品置于第三方控制之下的瑞萨电子产品买方或分销商，有责任事先向上述第三方通知本文件规定的条件和条件；对于用户或第三方因非法使用瑞萨电子产品而遭受的任何损失，瑞萨电子不承担任何责任。
11. 在事先未得到瑞萨电子书面认可的情况下，不得以任何形式部分或全部转载或复制本文件。
12. 如果对本文件所记载的信息或瑞萨电子产品有任何疑问，或者用户有任何其他疑问，请向瑞萨电子的营业部门咨询。
(注1) 瑞萨电子：在本文件中指瑞萨电子株式会社及其控股子公司。
(注2) 瑞萨电子产品：指瑞萨电子开发或生产的任何产品。



SALES OFFICES

Renesas Electronics Corporation

<http://www.renesas.com>

Refer to "<http://www.renesas.com/>" for the latest and detailed information.

Renesas Electronics America Inc.
2880 Scott Boulevard Santa Clara, CA 95050-2554, U.S.A.
Tel: +1-408-588-6000, Fax: +1-408-588-6130

Renesas Electronics Canada Limited
1101 Nicholson Road, Newmarket, Ontario L3Y 9C3, Canada
Tel: +1-905-898-5441, Fax: +1-905-898-3220

Renesas Electronics Europe Limited
Dukes Meadow, Millboard Road, Bourne End, Buckinghamshire, SL8 5FH, U.K.
Tel: +44-1628-651-700, Fax: +44-1628-651-804

Renesas Electronics Europe GmbH
Arcadiastrasse 10, 40472 Düsseldorf, Germany
Tel: +49-211-65030, Fax: +49-211-6503-1327

Renesas Electronics (China) Co., Ltd.
7th Floor, Quantum Plaza, No.27 ZhiChunLu Haidian District, Beijing 100083, P.R.China
Tel: +86-10-8235-1155, Fax: +86-10-8235-7679

Renesas Electronics (Shanghai) Co., Ltd.
Unit 301, Tower A, Central Towers, 555 LanGao Rd., Putuo District, Shanghai, China
Tel: +86-21-2226-0889, Fax: +86-21-2226-0899

Renesas Electronics Hong Kong Limited
Unit 1601-1613, 16/F., Tower 2, Grand Century Place, 193 Prince Edward Road West, Mongkok, Kowloon, Hong Kong
Tel: +852-2886-9318, Fax: +852-2886-9022/9044

Renesas Electronics Taiwan Co., Ltd.
13F, No. 363, Fu Shing North Road, Taipei, Taiwan
Tel: +886-2-8175-9600, Fax: +886-2-8175-9670

Renesas Electronics Singapore Pte. Ltd.
80 Bendemeer Road, Unit #05-02 Hyflux Innovation Centre Singapore 339949
Tel: +65-6213-0200, Fax: +65-6213-0300

Renesas Electronics Malaysia Sdn.Bhd.
Unit 906, Block B, Menara Amcorp, Amcorp Trade Centre, No. 18, Jin Persiaran Barat, 46050 Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan, Malaysia
Tel: +60-3-7955-9390, Fax: +60-3-7955-9510

Renesas Electronics Korea Co., Ltd.
12F., 234 Teheran-ro, Gangnam-Gu, Seoul, 135-080, Korea
Tel: +82-2-559-3737, Fax: +82-2-559-5141