

致尊敬的顾客

关于产品目录等资料中的旧公司名称

NEC电子公司与株式会社瑞萨科技于2010年4月1日进行业务整合（合并），整合后的新公司暨“瑞萨电子公司”继承两家公司的所有业务。因此，本资料中虽还保留有旧公司名称等标识，但是并不妨碍本资料的有效性，敬请谅解。

瑞萨电子公司网址：<http://www.renesas.com>

2010年4月1日
瑞萨电子公司

【发行】瑞萨电子公司（<http://www.renesas.com>）

【业务咨询】<http://www.renesas.com/inquiry>

Notice

1. All information included in this document is current as of the date this document is issued. Such information, however, is subject to change without any prior notice. Before purchasing or using any Renesas Electronics products listed herein, please confirm the latest product information with a Renesas Electronics sales office. Also, please pay regular and careful attention to additional and different information to be disclosed by Renesas Electronics such as that disclosed through our website.
2. 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.
3. You should not alter, modify, copy, or otherwise misappropriate any Renesas Electronics product, whether in whole or in part.
4. 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.
5. When exporting the 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. You should not use Renesas Electronics products or the 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. 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.
6. 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.
7. Renesas Electronics products are classified according to the following three quality grades: “Standard”, “High Quality”, and “Specific”. The recommended applications for each Renesas Electronics product depends on the product’s quality grade, as indicated below. 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 categorized as “Specific” without the prior written consent of Renesas Electronics. Further, you may not use any Renesas Electronics product for any application for which it is not intended without the prior written consent of Renesas Electronics. 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 an application categorized as “Specific” or for which the product is not intended where you have failed to obtain the prior written consent of Renesas Electronics. The quality grade of each Renesas Electronics product is “Standard” unless otherwise expressly specified in a Renesas Electronics data sheets or data books, etc.
 - “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.
 - “High Quality”: Transportation equipment (automobiles, trains, ships, etc.); traffic control systems; anti-disaster systems; anti-crime systems; safety equipment; and medical equipment not specifically designed for life support.
 - “Specific”: Aircraft; aerospace equipment; submersible repeaters; nuclear reactor control systems; medical equipment or systems for life support (e.g. artificial life support devices or systems), surgical implantations, or healthcare intervention (e.g. excision, etc.), and any other applications or purposes that pose a direct threat to human life.
8. 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.
9. 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 system manufactured by you.
10. 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.
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.

R8C/27 群

定时器 RC（输入捕捉功能）

1. 概要

本资料说明了 R8C/27 群定时器 RC（输入捕捉功能）的设定方法例及应用例。

2. 前言

在本资料中说明的应用例适合以下单片机在下列条件下使用。

- 单片机：R8C/27 群

和 R8C/27 群有相同 SFR（外围功能寄存器）的其它的 R8C/Tiny 系列也可以使用本程序。但有时会因增加一部分功能等情况而有所改变，所以必须通过手册进行确认。在使用本应用说明时必须进行充分的评价。

目录

1. 概要	1
2. 前言	1
3. 应用例的说明	2
4. 程序概要	23
5. 参考程序例	27
6. 参考文档	27

3. 应用例的说明

3.1 定时器 RC

定时器 RC 是 16 位定时器，具有 4 个输入/输出引脚。

定时器 RC 的运行时钟为 f1 或 fOCO40M。定时器 RC 的运行时钟如表 1 所示。

表 1 定时器 RC 的运行时钟

条件	定时器 RC 的运行时钟
计数源为 f1、f2、f4、f8、f32、TRCCLK 输入 (TRCCR1 寄存器的 TCK2 ~ TCK0 位为 “000b” ~ “101b”)	f1
计数源为 fOCO40M (TRCCR1 寄存器的 TCK2 ~ TCK0 位为 “110b”)	fOCO40M

定时器 RC 的输入/输出引脚如表 2 所示，定时器 RC 的框图如图 1 所示。

定时器 RC 有 3 种模式。

- 定时器模式
 - 输入捕捉功能 将外部信号作为触发并将计数器的值写入到寄存器的功能
 - 输出比较功能 检测计数器与寄存器的值是否匹配的功能（检测时可以改变引脚输出）

以下 2 种模式使用输出比较功能。

- PWM 模式 连续输出任意脉宽的模式
- PWM2 模式 从触发开始间隔 1 个等待时间之后，输出单触发波形或 PWM 波形的模式

每个引脚都可选择输入捕捉功能、输出比较功能及 PWM 模式。

PWM2 模式通过组合计数器和寄存器来输出波形。引脚的功能由模式决定。

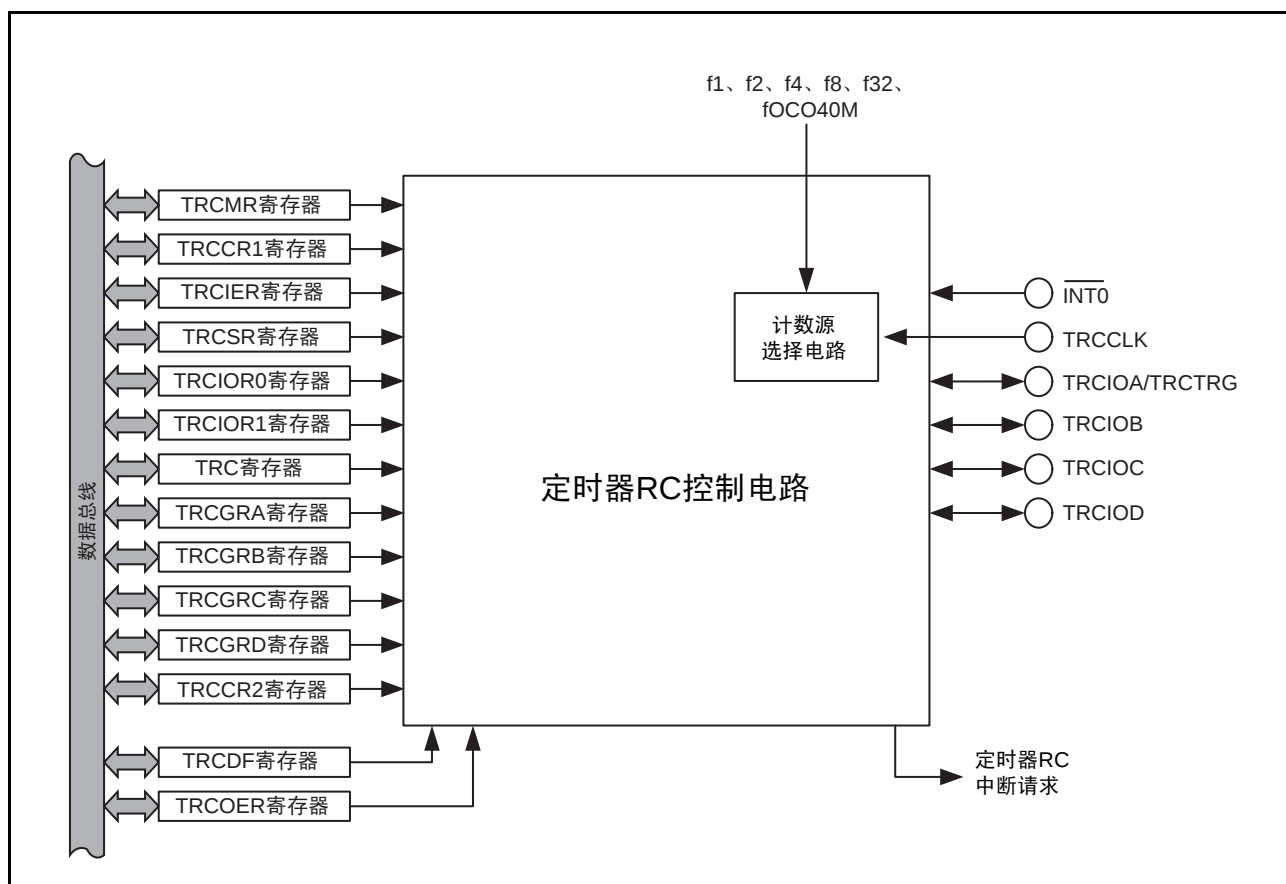


图1 定时器 RC 的框图

表2 定时器 RC 的输入/输出引脚

引脚名	输入/输出	功能
TRCIOA (P1_1) TRCIOB (P1_2) TRCIOC (P5_3或P3_4) (注1) TRCIOD (P5_4或P3_5) (注1)	输入/输出	功能根据模式不同而不同。详细情况请参照各模式。
TRCCLK (P3_3)	输入	外部时钟输入
TRCTRG (P1_1)	输入	PWM2 模式的外部触发输入

注1. TRCIOC、TRCIOD可选择引脚。详细情况请参照“R8C/27群硬件手册”的PINSR3寄存器的TRCIOCSSEL位和TRCIODSEL位。

3.2 定时器 RC 相关寄存器

定时器 RC 相关寄存器一览表如表 3 所示。定时器 RC 相关寄存器如图 2～图 11 所示。

表 3 定时器 RC 相关寄存器一览表

地址	符号	模式				参照内容
		定时器		PWM	PWM2	
		输入捕捉功能	输出比较功能			
0120h	TRCMR	有效	有效	有效	有效	定时器RC模式寄存器 图2 TRCMR 寄存器
0121h	TRCCR1	有效	有效	有效	有效	定时器RC控制寄存器1 图3 TRCCR1 寄存器
0122h	TRCIER	有效	有效	有效	有效	定时器RC中断允许寄存器 图4 TRCIER 寄存器
0123h	TRCSR	有效	有效	有效	有效	定时器RC状态寄存器 图5 TRCSR 寄存器
0124h	TRCIOR0	有效	有效	—	—	定时器RC I/O控制寄存器0、定时器RC I/O控制寄存器1 图11 TRCIOR0、TRCIOR1 寄存器 图16 输入捕捉功能时的TRCIOR0 寄存器 图17 输入捕捉功能时的TRCIOR1 寄存器
0125h	TRCIOR1					
0126h 0127h	TRC	有效	有效	有效	有效	定时器RC计数器 图6 TRC 寄存器
0128h 0129h	TRCGRA	有效	有效	有效	有效	定时器RC通用寄存器A、B、C、D 图7 TRCGRA、TRCGRB、TRCGRC、TRCGRD 寄存器
012Ah 012Bh	TRCGRB					
012Ch 012Dh	TRCGRC					
012Eh 012Fh	TRCGRD					
0130h	TRCCR2	—	—	—	有效	定时器RC控制寄存器2 图8 TRCCR2 寄存器
0131h	TRCDF	有效	—	—	有效	定时器RC数字滤波功能选择寄存器 图9 TRCDF 寄存器
0132h	TRCOER	—	有效	有效	有效	定时器RC输出主允许寄存器 图10 TRCOER 寄存器

—：无效

定时器RC模式寄存器（注1）

b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0										
								符号	地址	复位后的值
TRCMR		0120h地址	01001000b							
位符号	位名	功能	RW							
PWMB	TRCIOB PWM模式选择位（注2）	0: 定时器模式 1: PWM模式	RW							
PWMC	TRCIOC PWM模式选择位（注2）	0: 定时器模式 1: PWM模式	RW							
PWMD	TRCIOD PWM模式选择位（注2）	0: 定时器模式 1: PWM模式	RW							
PWM2	PWM2模式选择位	0: PWM2模式 1: 定时器模式或PWM模式	RW							
BFC	TRCGRC寄存器功能选择位（注3）	0: 通用寄存器 1: TRCGRA寄存器的缓冲寄存器	RW							
BFD	TRCGRD寄存器功能选择位	0: 通用寄存器 1: TRCGRB寄存器的缓冲寄存器	RW							
(b6)	暂未使用。只能写“0”。 读时值为“1”。		—							
TSTART	TRC计数开始位	0: 计数停止 1: 计数开始	RW							

- 注1. PWM2模式时的注意事项请参照“R8C/27群硬件手册”。
 注2. 上述位在PWM2位为“1”（定时器模式或PWM模式）时有效。
 注3. 在PWM2模式下，必须将BFC位清“0”（通用寄存器）。

图2 TRCMR 寄存器

定时器RC控制寄存器1

b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0							
符号		地址	复位后的值				
TRCCR1		0121h地址	00h				
位符号	位名	功能				RW	
TOA	TRCIOA输出电平选择位（注1）	功能根据运行模式不同而不同（注2）				RW	
TOB	TRCIOB输出电平选择位（注1）					RW	
TOC	TRCIOC输出电平选择位（注1）					RW	
TOD	TRCIOD输出电平选择位（注1）					RW	
TCK0	计数源选择位（注1）	b6 b5 b4 0 0 0: f1 0 0 1: f2 0 1 0: f4 0 1 1: f8 1 0 0: f32 1 0 1: TRCCLK输入的上升沿 1 1 0: fOCO40M 1 1 1: 不能设定				RW	
TCK1						RW	
TCK2						RW	
CCLR	TRC计数清除选择位（注2、注3）	0: 禁止清除（自由运行） 1: 在TRCGRA的比较匹配时清除				RW	

- 注1. 必须在TRCMR寄存器的TSTART位为“0”（计数停止）时写。
 注2. 在定时器模式的输入捕捉功能状态下，CCLR、TOA、TOB、TOC、TOD位无效。
 注3. 在定时器模式的输入捕捉功能状态下，与CCLR位的内容无关，自由运行。

图3 TRCCR1 寄存器

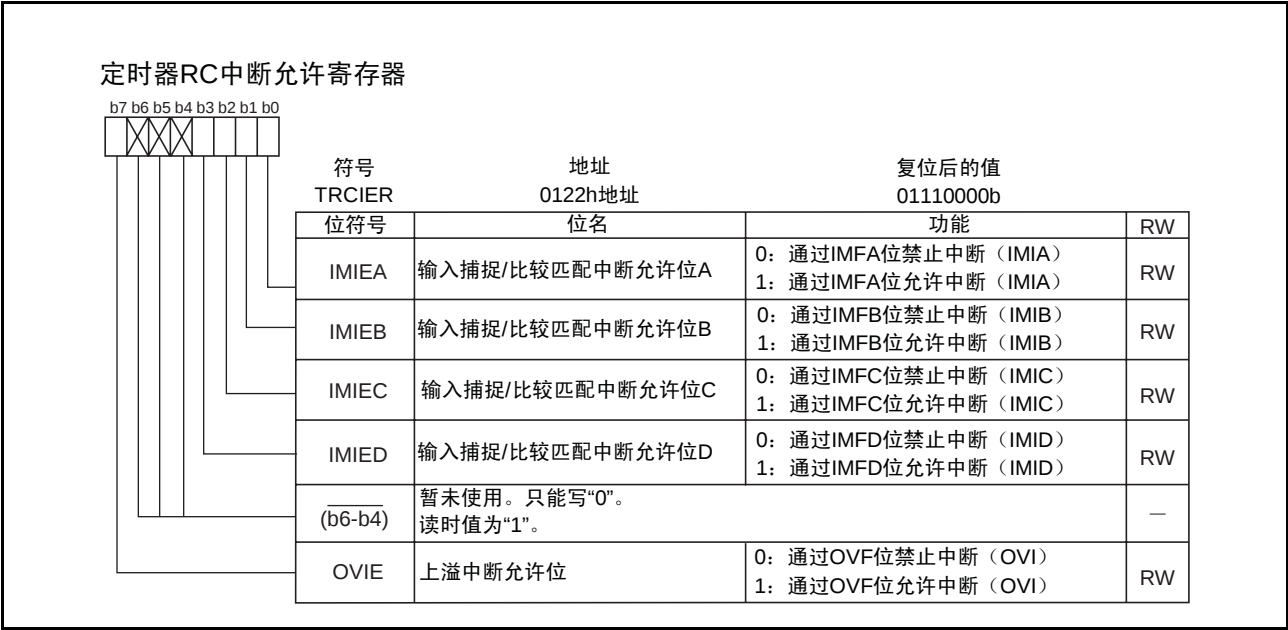


图4 TRCIER 寄存器

定时器RC状态寄存器

b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0							
符号 TRCSR		地址 0123h地址		复位后的值 01110000b			
位符号	位名		功能		RW		
IMFA	输入捕捉/比较匹配标志A		为“0”的主要原因： 读后写“0”（注1） 为“1”的主要原因： 参照下表		RW		
IMFB	输入捕捉/比较匹配标志B						
IMFC	输入捕捉/比较匹配标志C						
IMFD	输入捕捉/比较匹配标志D						
(b6-b4)	暂未使用。只能写“0”。 读时值为“1”。				—		
OVF	上溢标志		为“0”的主要原因： 读后写“0”（注1） 为“1”的主要原因： 参照下表		RW		

注1. 写入结果如下。

- 读的结果为“1”时，如果在同一位写“0”就为“0”。
- 读的结果为“0”时，即使在同一位写“0”也不发生变化（读后，从“0”变为“1”时，即使写“0”也保持为“1”）。
- 写“1”时不发生变化。

位符号	定时器模式		PWM模式	PWM2模式
	输入捕捉功能	输出比较功能		
IMFA	TRCIOA引脚的输入沿（注1）	TRC和TRCGRA的值匹配时		
IMFB	TRCIOB引脚的输入沿（注1）	TRC和TRCGRB的值匹配时		
IMFC	TRCIOC引脚的输入沿（注1、注2）	TRC和TRCGRC的值匹配时（注2）		
IMFD	TRCIOD引脚的输入沿（注1、注2）	TRC和TRCGRD的值匹配时（注2）		
OVF	TRC上溢时。			

注1. 通过TRCIOR0、TRCIOR1寄存器的IOj1～IOj0位（j=A、B、C、D）选择的沿。

注2. 包括TRCMR寄存器的BFC、BFD位为“1”（TRCGRA、TRCGRB的缓冲寄存器）的情况。

图5 TRCSR寄存器

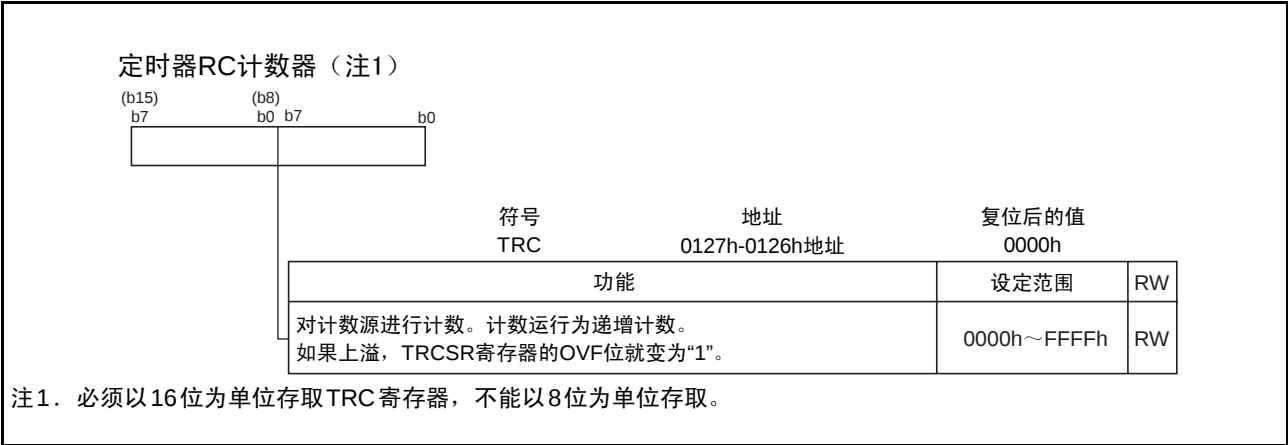


图6 TRC寄存器

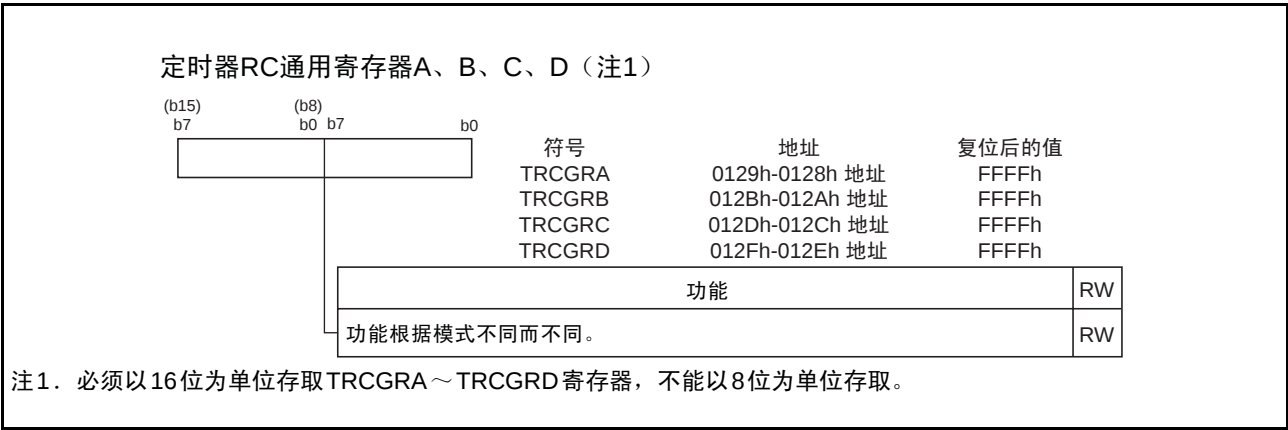


图7 TRCGRA、TRCGRB、TRCGRC、TRCGRD寄存器

定时器RC控制寄存器2

符号		地址		复位后的值			
TRCCR2		0130h地址		00011111b			
位符号	位名	功能			RW		
(b4-b0)	暂未使用。只能写“0”。读时值为“1”。			—			
CSEL	TRC计数运行选择位 (注1、注2)	0: 与TRCGRA寄存器比较匹配后也继续计数 1: 与TRCGRA寄存器比较匹配后停止计数			RW		
TCEG0	TRCTRG输入沿选择位 (注3)	b7 b6 0 0: 禁止从TRCTRG的触发输入 0 1: 选择上升沿			RW		
TCEG1		1 0: 选择下降沿 1 1: 选择上升/下降双边沿			RW		

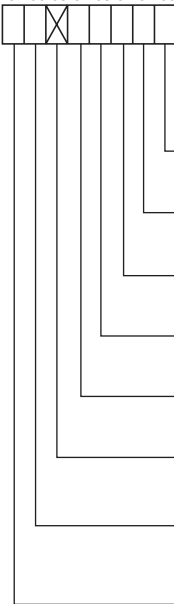
注1. PWM2模式时的注意事项请参照“R8C/27群硬件手册”。

注2. 在定时器模式和PWM模式下无效（与CSEL位的内容无关继续计数）。

注3. 在定时器模式和PWM模式下无效。

图8 TRCCR2寄存器

定时器RC数字滤波器功能选择寄存器

b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0							
		符号	地址	复位后的值			
TRCDF		0131h地址		00h			
位符号		位名		功能		RW	
DFA		TRCIOA引脚数字滤波功能选择位（注1）		0: 无数字滤波功能 1: 有数字滤波功能		RW	
DFB		TRCIOB引脚数字滤波功能选择位（注1）		0: 无数字滤波功能 1: 有数字滤波功能		RW	
DFC		TRCIOC引脚数字滤波功能选择位（注1）		0: 无数字滤波功能 1: 有数字滤波功能		RW	
DFD		TRCIOD引脚数字滤波功能选择位（注1）		0: 无数字滤波功能 1: 有数字滤波功能		RW	
DFTRG		TRCTRG引脚数字滤波功能选择位（注2）		0: 无数字滤波功能 1: 有数字滤波功能		RW	
(b5)		暂未使用。只能写“0”。 读时值为“0”。				—	
DFCK0		数字滤波功能时钟选择位 （注1、注2）		b7 b6 0 0: f32 0 1: f8 1 0: f1		RW	
DFCK1				1 1: 计数源（通过TRCCR1寄存器 TCK2~TCK0位选择的时钟）		RW	

注1. 在输入捕捉功能时有效。

注2. 在PWM2模式下，TRCCR2寄存器的TCEG1~TCEG0位为“01b”、“10b”、“11b”（允许TRCTRG触发输入）时有效。

图9 TRCDF寄存器

3.3 关于多个模式的共通事项

3.3.1 计数源

计数源的选择方法适用于所有的模式。

计数源的选择如表4所示，计数源的框图如图12所示。

表4 计数源的选择

计数源	选择方法
f1、f2、f4、f8、f32	通过TRCCR1寄存器的TCK2～TCK0位选择计数源
fOCO40M	FRA0寄存器的FRA00位为“1”（高速内部振荡器振荡） TRCCR1寄存器的TCK2～TCK0位为“110b”（fOCO40M）
输入到TRCCLK引脚的外部信号	TRCCR1寄存器的TCK2～TCK0位为“101b”（计数源为外部时钟的上升沿） PD3寄存器的PD3_3位为“0”（输入模式）

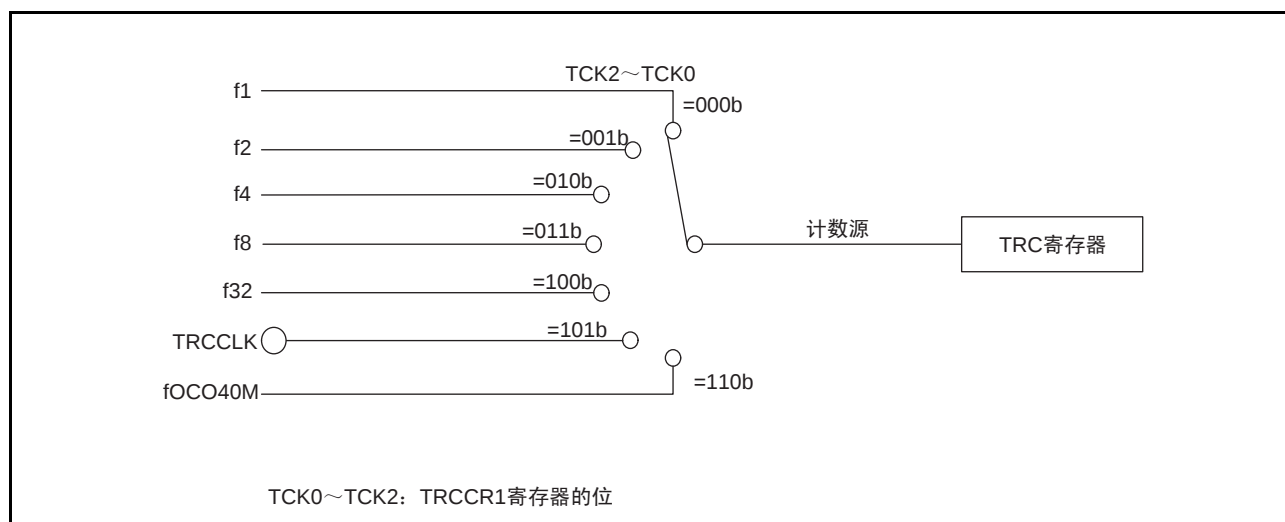


图12 计数源的框图

必须将输入到TRCCLK引脚的外部时钟的脉宽设定为定时器RC的运行时钟（参照“表1 定时器RC的运行时钟”）的3个或3个以上的周期。

选择fOCO40M为计数源时，必须在将FRA0寄存器的FRA00位置“1”（高速内部振荡器振荡）后，再将TRCCR1寄存器的TCK2～TCK0位设定为“110b”（fOCO40M）。

3.3.2 缓冲器运行

能够通过TRCMR寄存器的BFC位和BFD位，将TRCGRC、TRCGRD寄存器设定为TRCGRA、TRCGRB寄存器的缓冲寄存器。

- TRCGRA的缓冲寄存器：TRCGRC寄存器
- TRCGRB的缓冲寄存器：TRCGRD寄存器

缓冲器运行根据模式不同而不同。各模式下的缓冲器运行如表5所示，输入捕捉功能的缓冲器运行如图13所示。

表5 各模式下的缓冲器运行

功能、模式	传送时序	传送的寄存器
输入捕捉功能	输入捕捉信号的输入	将TRCGRA（TRCGRB）寄存器的内容传送到缓冲寄存器
输出比较功能	TRC寄存器和TRCGRA（TRCGRB）寄存器的比较匹配	将缓冲寄存器的内容传送到TRCGRA（TRCGRB）寄存器
PWM模式		
PWM2模式	• TRC寄存器和TRCGRA寄存器的比较匹配 • TRCTRG引脚触发输入	将缓冲寄存器（TRCGRD）的内容传送到TRCGRB寄存器

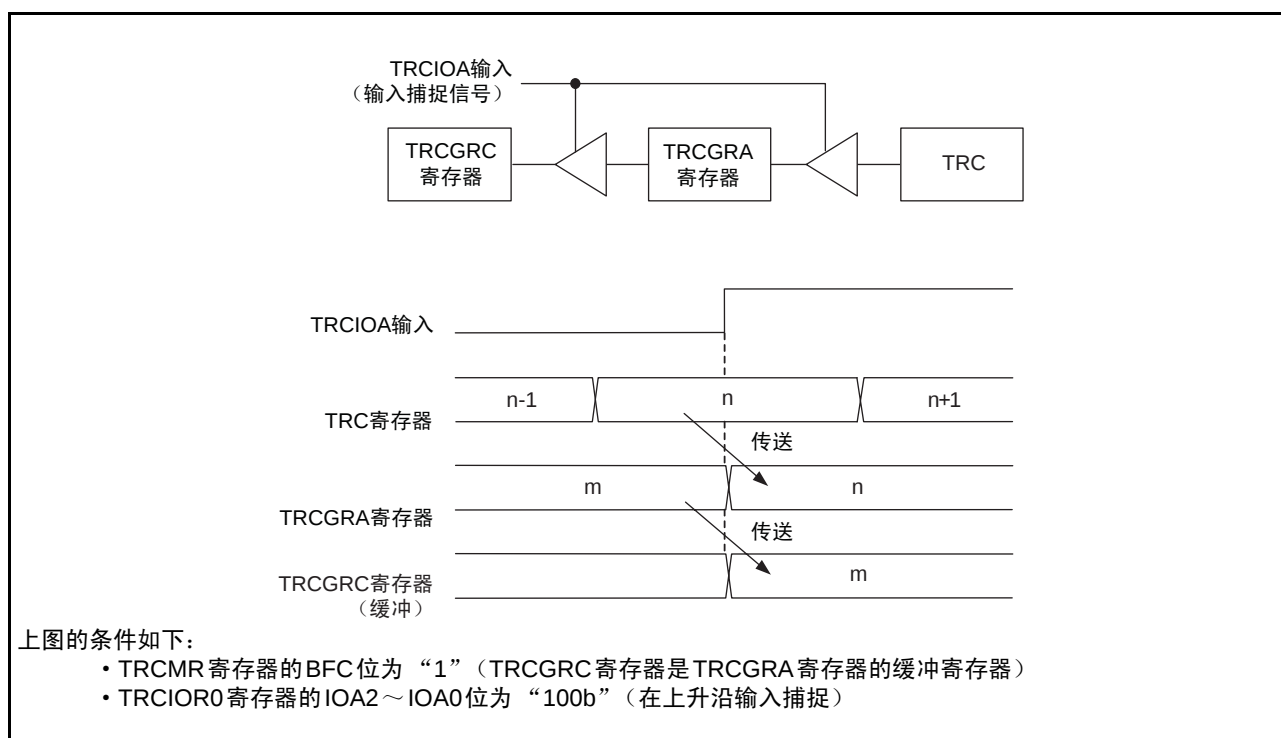


图13 输入捕捉功能的缓冲器运行

在定时器模式下，必须进行以下设定。

- 将TRCGRC寄存器用作TRCGRA寄存器的缓冲寄存器时
必须对TRCIOR1寄存器的IOC2位和TRCIOR0寄存器的IOA2位进行相同的设定。
- 将TRCGRD寄存器用作TRCGRB寄存器的缓冲寄存器时
必须对TRCIOR1寄存器的IOD2位和TRCIOR0寄存器的IOB2位进行相同的设定。

在输入捕捉功能下，将TRCGRC、TRCGRD寄存器用于缓冲寄存器时，在TRCIOC、TRCIOD引脚的输入沿，TRCSR寄存器的IMFC、IMFD位变为“1”。

3.3.3 数字滤波器

对TRCTRg输入或TRCIOj (j = A、B、C、D中的任何一个) 输入进行采样, 如果有3次匹配就认为电平已确定。数字滤波功能和采样时钟必须通过TRCDF寄存器选择。

数字滤波器的框图如图14所示。

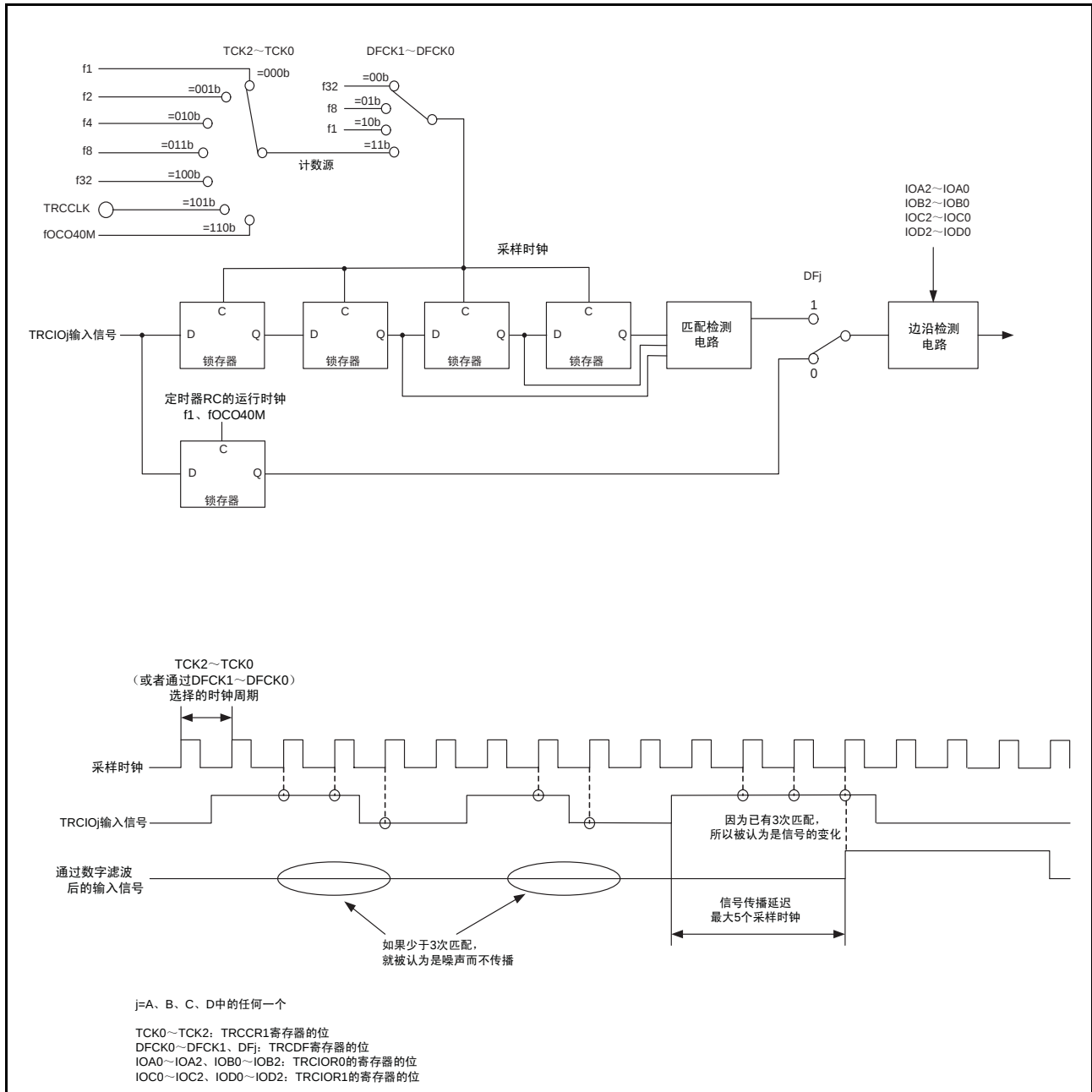


图14 数字滤波器的框图

3.4 输入捕捉功能

输入捕捉功能是测定外部信号的宽度和周期的功能。将TRCIOj（j=A、B、C、D中的任何一个）引脚的外部信号作为触发，将TRC寄存器（计数器）的内容传送到TRCGRj寄存器（输入捕捉）。可将各个引脚选择设定为输入捕捉功能或是其它模式和功能。

输入捕捉功能的规格如表6所示，输入捕捉功能的框图如图15所示，输入捕捉功能相关的寄存器如图16～图17所示，输入捕捉功能时的TRCGRj寄存器的功能如表7所示，输入捕捉功能的运行示例如图18所示。

表6 输入捕捉功能的规格

项目	规格
计数源	f1、f2、f4、f8、f32、fOCO40M 输入到TRCCLK引脚的外部信号（上升沿）
计数运行	递增计数
计数周期	$1/fk \times 65536$ fk: 计数源的频率
计数开始条件	将TRCMR寄存器的TSTART位置“1”（计数开始）
计数停止条件	将TRCMR寄存器的TSTART位清“0”（计数停止） TRC寄存器保持停止前的值
中断请求产生时序	- 输入捕捉（TRCIOj输入的有效沿） - TRC寄存器上溢
TRCIOA、TRCIOB、TRCIOC、TRCIOD引脚功能	可编程输入/输出端口或输入捕捉的输入 （可对每个引脚选择）
INT0引脚功能	可编程输入/输出端口或INT0中断输入
读定时器	如果读TRC寄存器，就能读取计数值
写定时器	可写入TRC寄存器。
选择功能	- 输入捕捉输入引脚选择 TRCIOA、TRCIOB、TRCIOC、TRCIOD引脚的一个或多个 - 输入捕捉输入的有效沿选择 选择上升沿、下降沿或双边沿 - 缓冲器运行（参照“3.3.2 缓冲器运行”） - 数字滤波器（参照“3.3.3 数字滤波器”）

j=A、B、C、D中的任何一个

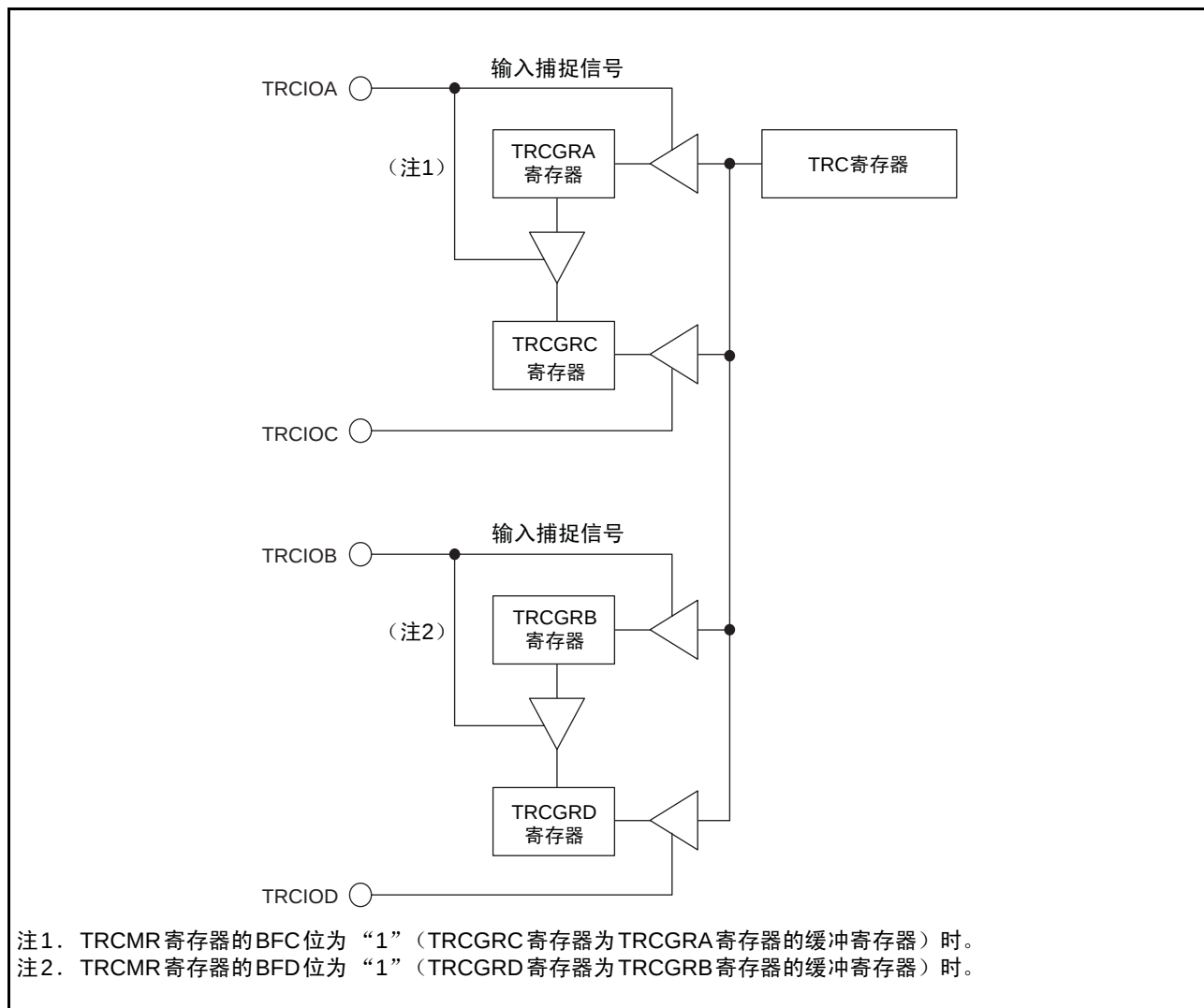


图15 输入捕捉功能的框图

定时器RC I/O控制寄存器0

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
1	1	1	1	1	1	1	1
符号		地址		复位后的值			
TRCIOR0		0124h地址		10001000b			
位符号	位名		功能				RW
IOA0	TRCGRA控制位		b1 b0 0 0: 在上升沿输入捕捉到TRCGRA 0 1: 在下降沿输入捕捉到TRCGRA 1 0: 在双边沿输入捕捉到TRCGRA 1 1: 不能设定				RW
IOA1							RW
IOA2	TRCGRA模式选择位（注1）		在输入捕捉功能中置“1”（输入捕捉）				RW
(b3)	保留位		置“1”				RW
IOB0	TRCGRB控制位		b5 b4 0 0: 在上升沿输入捕捉到TRCGRB 0 1: 在下降沿输入捕捉到TRCGRB 1 0: 在双边沿输入捕捉到TRCGRB 1 1: 不能设定				RW
IOB1							RW
IOB2	TRCGRB模式选择位（注2）		必须在输入捕捉功能中置“1”（输入捕捉）				RW
(b7)	暂未使用，只能写“0”。 读时值为“1”。						—

注1. 在将TRCMR寄存器的BFC位置“1”（TRCGRA寄存器的缓冲寄存器）时，必须对TRCIOR0寄存器的IOA2位和TRCIOR1寄存器的IOC2位进行相同的设定。

注2. 在将TRCMR寄存器的BFD位置“1”（TRCGRB寄存器的缓冲寄存器）时，必须对TRCIOR0寄存器的IOB2位和TRCIOR1寄存器的IOD2位进行相同的设定。

图 16 输入捕捉功能时的TRCIOR0寄存器

定时器RC I/O控制寄存器1

b7 b6 b5 b4 b3 b2 b1 b0 1 1							
符号		地址		复位后的值			
TRCIOR1		0125h地址		10001000b			
位符号		位名		功能		RW	
IOC0		TRCGRC控制位		b1 b0 0 0: 在上升沿输入捕捉到TRCGRC 0 1: 在下降沿输入捕捉到TRCGRC 1 0: 在双边沿输入捕捉到TRCGRC 1 1: 不能设定		RW	
IOC1						RW	
IOC2		TRCGRC模式选择位（注1）		必须在输入捕捉功能中置“1” （输入捕捉）		RW	
(b3)		暂未使用，只能写“0”。 读时值为“1”。					—
IOD0		TRCGRD控制位		b5 b4 0 0: 在上升沿输入捕捉到TRCGRD 0 1: 在下降沿输入捕捉到TRCGRD 1 0: 在双边沿输入捕捉到TRCGRD 1 1: 不能设定		RW	
IOD1						RW	
IOD2		TRCGRD模式选择位（注2）		必须在输入捕捉功能中置“1” （输入捕捉）		RW	
(b7)		暂未使用，只能写“0”。 读时值为“1”。					—

注1. 在将TRCMR寄存器的BFC位置“1”（TRCGRA寄存器的缓冲寄存器）时，必须对TRCIOR0寄存器的IOA2位和TRCIOR1寄存器的IOC2位进行相同的设定。

注2. 在将TRCMR寄存器的BFD位置“1”（TRCGRB寄存器的缓冲寄存器）时，必须对TRCIOR0寄存器的IOB2位和TRCIOR1寄存器的IOD2位进行相同的设定。

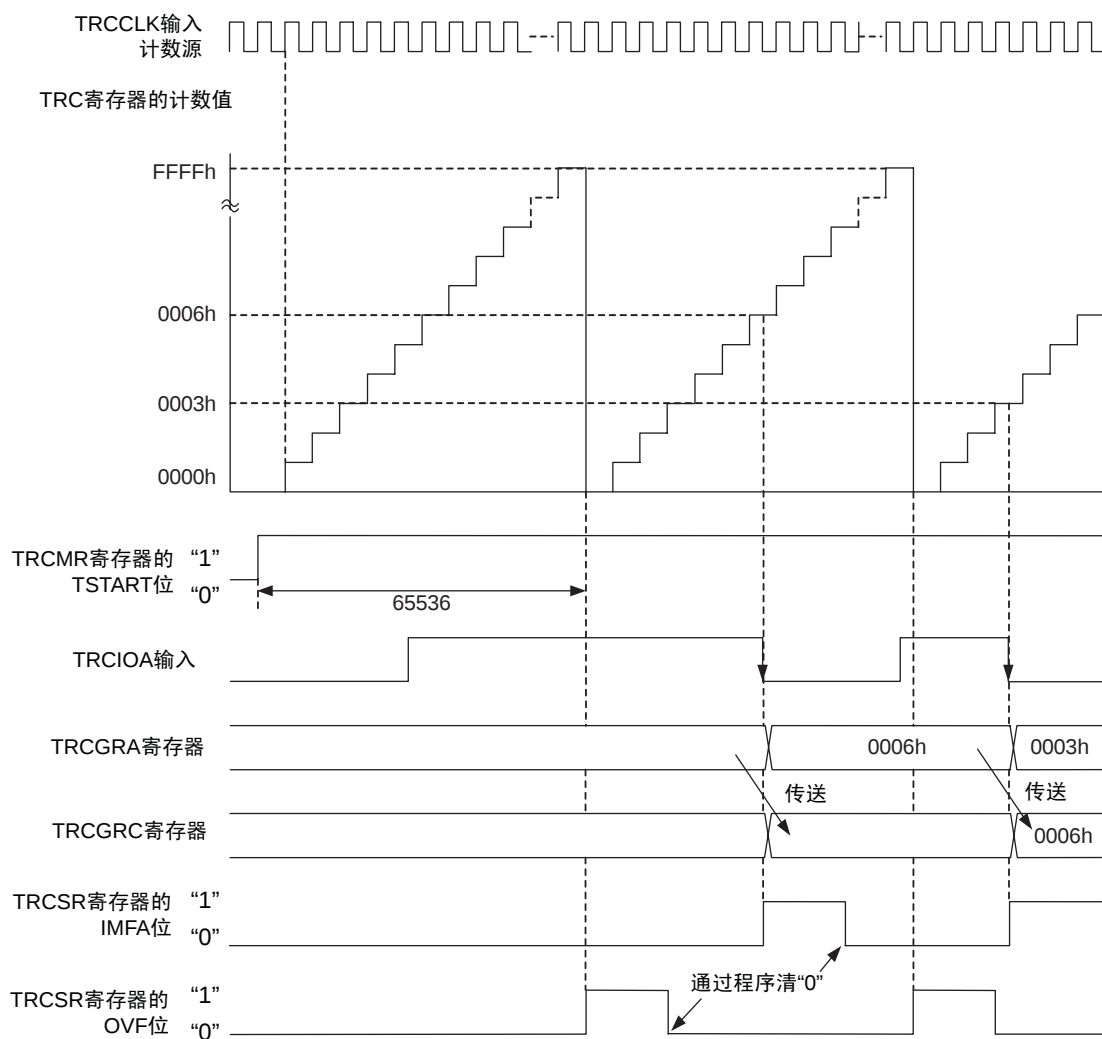
图17 输入捕捉功能时的TRCIOR1寄存器

表7 输入捕捉功能时的TRCGRj寄存器的功能

寄存器	设定	寄存器的功能	输入捕捉输入引脚
TRCGRA	—	通用寄存器。可读取输入捕捉时的TRC寄存器的值。	TRCIOA
TRCGRB			TRCIOB
TRCGRC	BFC=0	通用寄存器。可读取输入捕捉时的TRC寄存器的值。	TRCIOC
TRCGRD	BFD=0		TRCIOD
TRCGRC	BFC=1	缓冲寄存器。保持从通用寄存器传送来的值（参照“3.3.2 缓冲器运行”）。	TRCIOA
TRCGRD	BFD=1		TRCIOB

j=A、B、C、D中的任何一个

BFC、BFD: TRCMR寄存器的位



上图的条件如下:

- TRCCR1寄存器的TCK2~TCK0位为“101b”(计数源为TRCCLK输入)
- TRCIOR0寄存器的IOA2~IOA0位为“101b”(在TRCIOA输入的下降沿输入捕捉)
- TRCMR寄存器的BFC位为“1”(TRCGRC寄存器为TRCGRA寄存器的缓冲寄存器)

图18 输入捕捉功能的运行示例

3.5 定时器 RC 中断

定时器 RC 从 5 个中断源产生定时器 RC 中断请求。定时器 RC 中断有 1 个 TRCIC 寄存器（IR 位、ILVL0～ILVL2 位）和 1 个向量。

定时器 RC 中断相关的寄存器如表 8 所示，定时器 RC 中断的框图如图 19 所示。

表 8 定时器 RC 中断相关的寄存器

定时器 RC 状态寄存器	定时器 RC 中断允许寄存器	定时器 RC 中断控制寄存器
TRCSR0	TRCIER	TRCIC

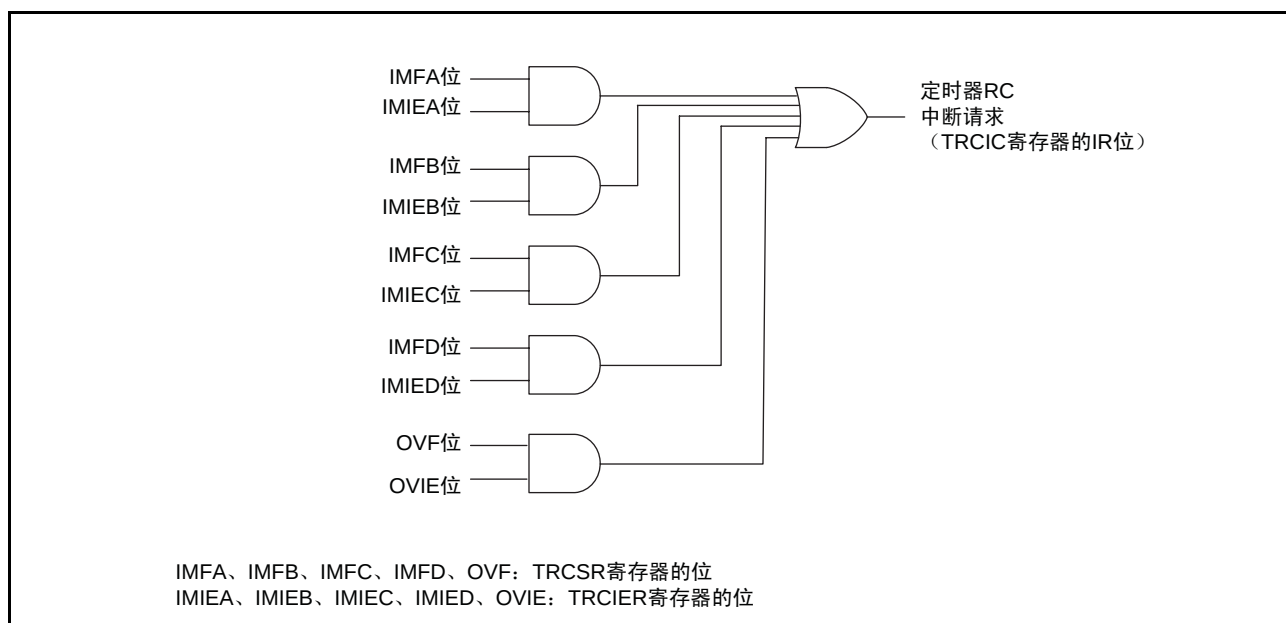


图 19 定时器 RC 中断的框图

定时器 RC 中断通过 I 标志、IR 位、ILVL0～ILVL2 位和 IPL 的关系进行中断控制，这和其它可屏蔽中断相同。但是，定时器 RC 中断是从多个中断请求源中，产生一个中断源（定时器 RC 中断），因此和其它可屏蔽中断有以下不同。

- TRCSR 寄存器的位为“1”，并且与它对应的 TRCIER 寄存器的位为“1”（允许中断）时，TRCIC 寄存器的 IR 位变为“1”（有中断请求）。
- TRCSR 寄存器的位和与它对应的 TRCIER 寄存器的位中的一个或两个都为“0”时，IR 位变为“0”（无中断请求）。即，一旦 IR 位变为“1”，即使中断不被接受，也不会保持中断请求。
- IR 位变为“1”后，即使其它中断请求源成立，IR 位也保持为“1”，而不发生变化。
- 将 TRCIER 寄存器的多个位置“1”时，必须通过 TRCSR 寄存器判断是哪个请求源产生的中断。
- 即使中断被接受，TRCSR 寄存器的各个位也不会自动变为“0”，因此必须在中断程序中清“0”。清“0”的方法请参照“图 5 TRCSR 寄存器”。

TRCIER 寄存器请参照“图 4 TRCIER 寄存器”。

TRCIC 寄存器及中断向量请参照“R8C/27 群硬件手册”。

3.6 使用定时器 RC 时的注意事项

3.6.1 TRC 寄存器

写 TRC 寄存器后，如果继续读取 TRC 寄存器，就有可能读出写之前的值。此时，必须在写入和读出之间执行 JMP.B 指令。

```

程序例      MOV.W      #XXXXh,TRC          ; 写入
              JMP.B      L1                  ; JMP.B 指令
              L1:  MOV.W      TRC,DATA        ; 读出
    
```

3.6.2 TRCSR 寄存器

写 TRCSR 寄存器后，如果继续读取 TRCSR 寄存器，就有可能读出写之前的值。此时，必须在写入和读出之间执行 JMP.B 指令。

```

程序例      MOV.B      #XXh,TRCSR          ; 写入
              JMP.B      L1                  ; JMP.B 指令
              L1:  MOV.B      TRCSR,DATA     ; 读出
    
```

3.6.3 切换计数源

- 切换计数源时，必须在停止计数后再进行切换。
 改变步骤
 - 将 TRCMR 寄存器的 TSTART 位清 “0”（计数停止）
 - 改变 TRCCR1 寄存器的 TCK2～TCK0 位
- 将计数源从 fOCO40M 改变为其它时钟并停止 fOCO40M 时，必须在时钟切换设定后，等待 f1 的 2 个或 2 个以上的周期，再停止 fOCO40M。
 改变步骤
 - 将 TRCMR 寄存器的 TSTART 位清 “0”（计数停止）
 - 改变 TRCCR1 寄存器的 TCK2～TCK0 位
 - 等待 f1 的 2 个或 2 个以上的周期
 - 将 FRA0 寄存器的 FRA00 位清 “0”（停止高速内部振荡器）

3.6.4 输入捕捉功能

- 必须将输入捕捉信号的脉宽设定为定时器 RC 运行时钟的 3 个或 3 个以上的周期（参照“表 1 定时器 RC 的运行时钟”）。
- 当输入捕捉信号被输入到 TRCIOj（j = A、B、C、D 中的任何一个）引脚后，等待定时器 RC 的运行时钟的 1～2 个周期后，将 TRC 寄存器的值传送到 TRCGRj 寄存器（无数字滤波器时）。

4. 程序概要

如果从输入到TRCIOA引脚的外部信号中检测（IMFA位=1）到有效沿，就在主处理中读取通用寄存器（TRCGRA）与缓冲寄存器（TRCGRC）中各自的内容。

另外本程序的设定条件如下。

- 将高速内部振荡器（fOCO40M）作为计数源使用。
- 在双边沿检测TRCIOA的输入捕捉。
- 检测到有效沿时，保持定时器RC计数器（TRC）的计数值。

使用引脚如图20所示。

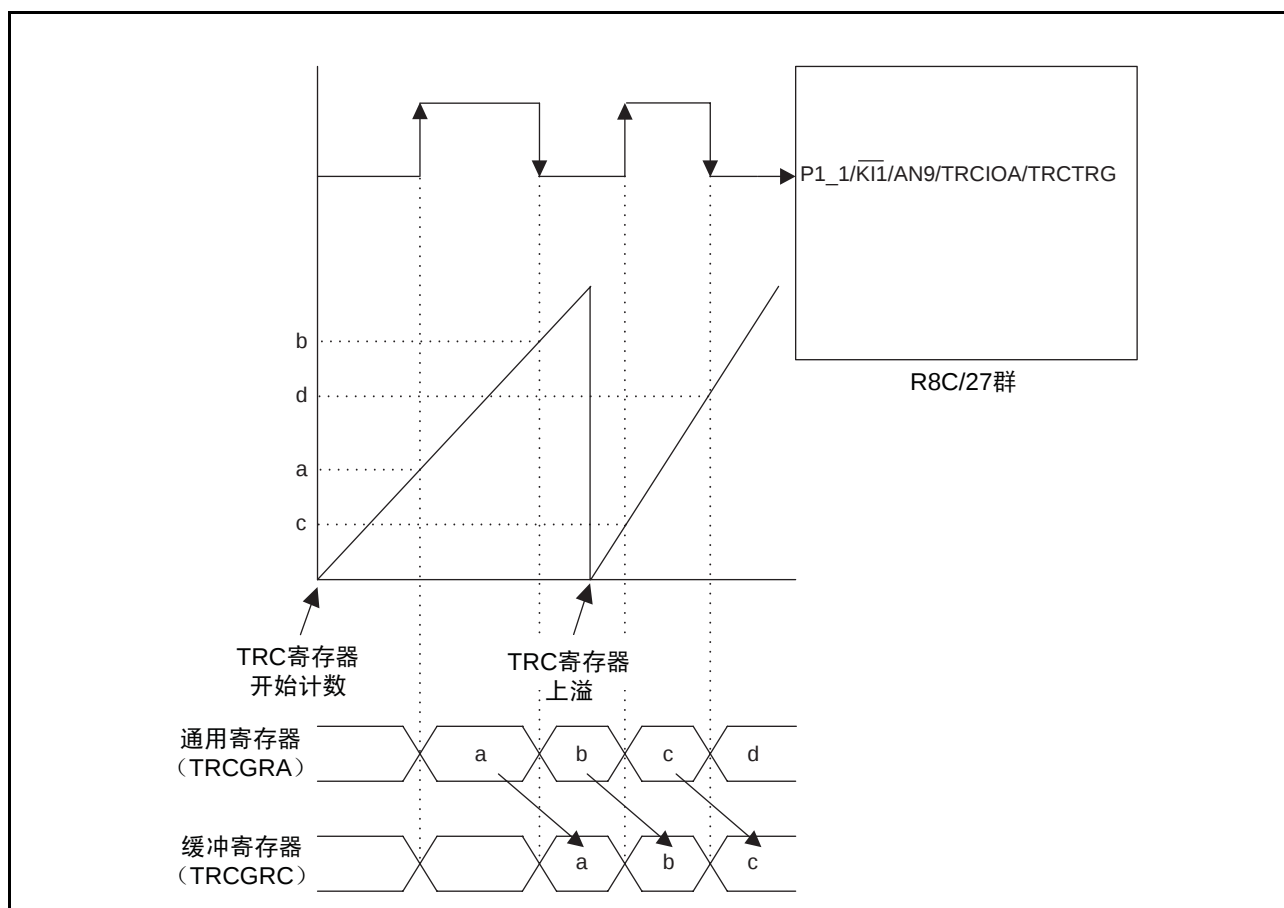


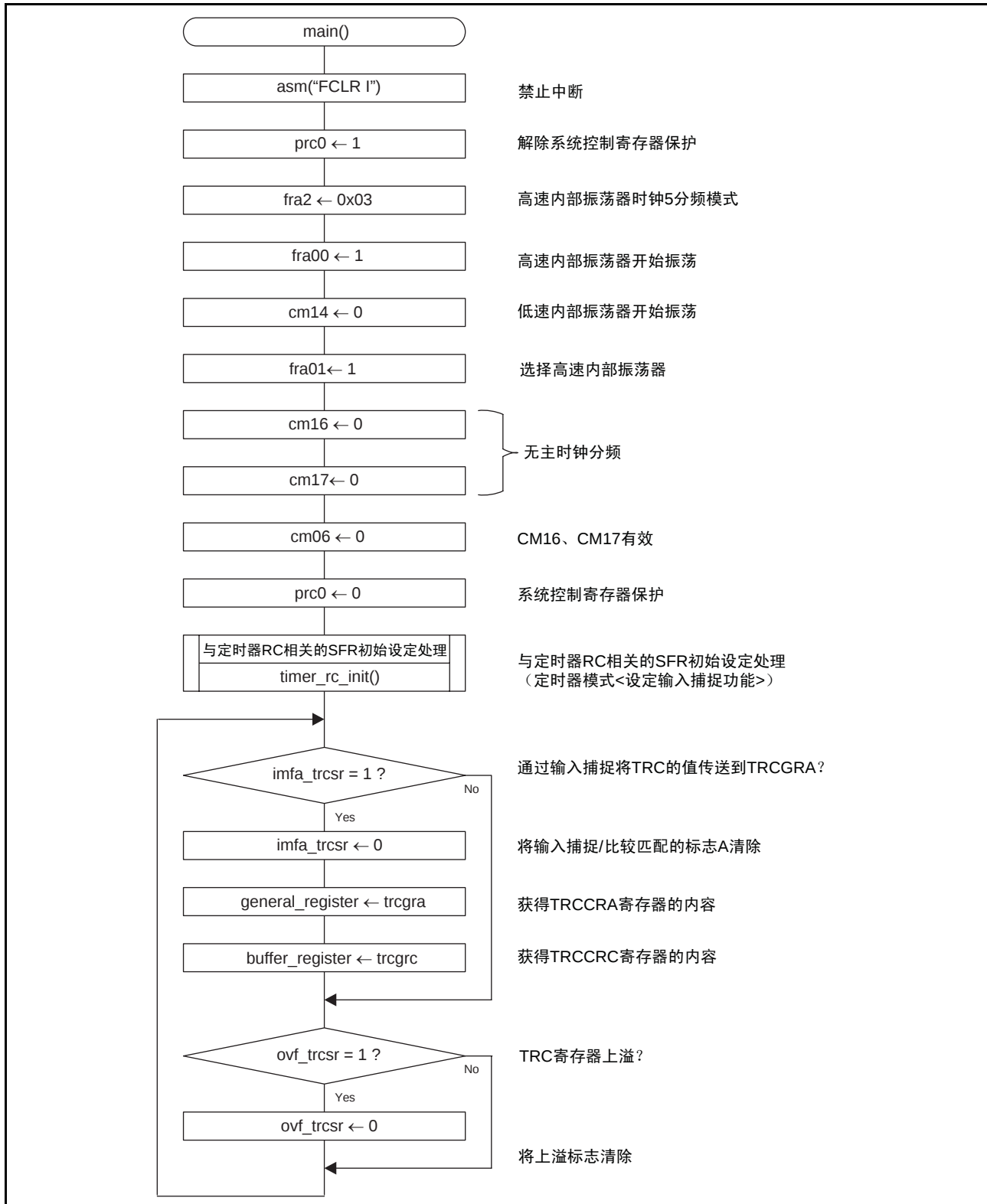
图20 使用引脚

4.1 函数表

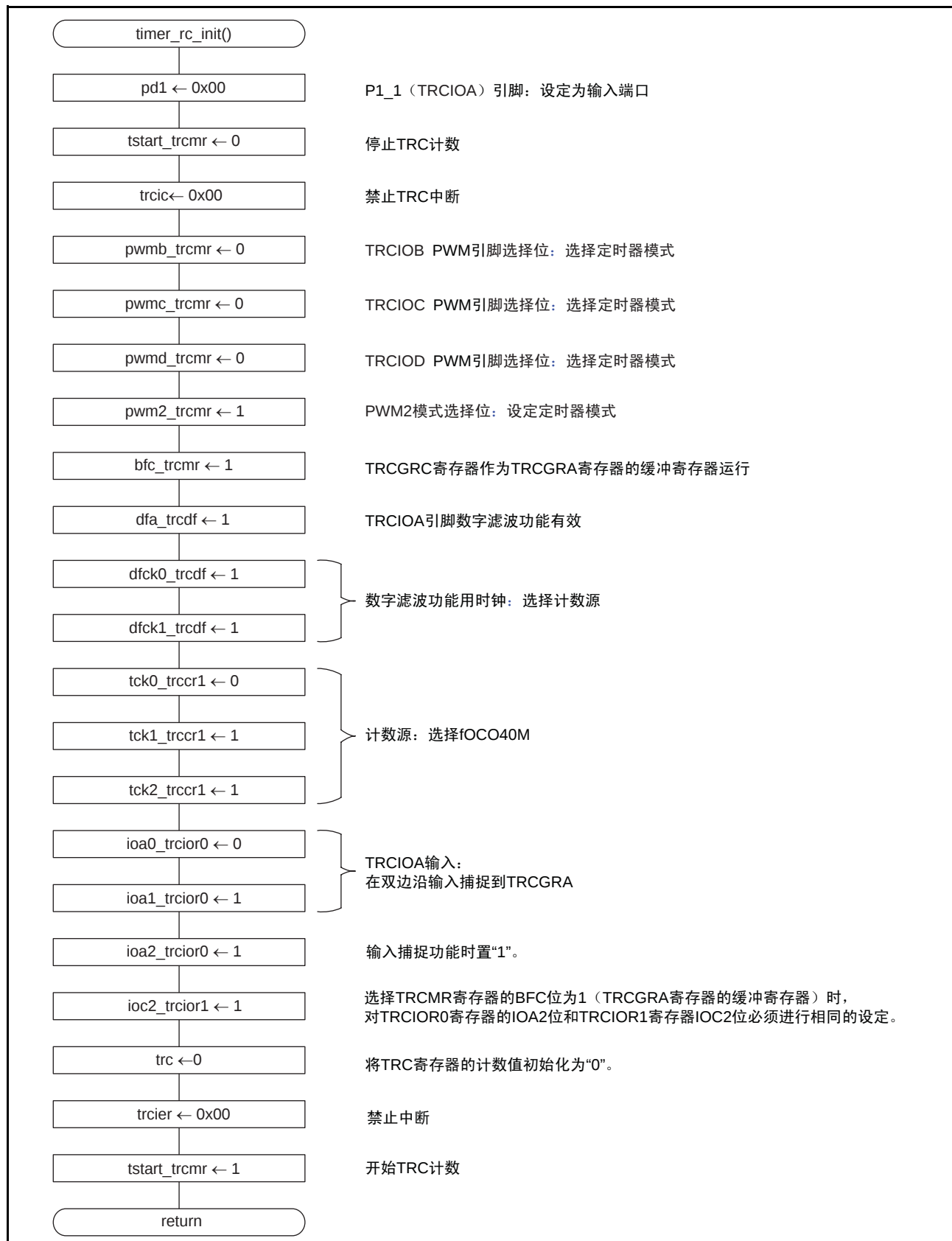
声明	void timer_rc_init(void)		
概要	定时器 RC 相关的 SFR 初始设定处理		
参数	参数名		意义
	无		
使用变量 (全局)	变量名		使用内容
	无		
返回值	类型	值	意义
	无		
功能说明	进行与定时器 RC 相关的 SFR 寄存器的初始设定。		

4.2 流程图

4.2.1 主函数



4.2.2 定时器RC相关的SFR初始设定处理



5. 参考程序例

参考程序请从瑞萨科技公司主页获取。

请点击R8C/Tiny系列首页画面左边菜单的“Application Notes”（应用说明）。

6. 参考文档

硬件手册

R8C/27群硬件手册

（最新版请从瑞萨科技公司主页获取。）

技术新闻/技术更新

（最新的信息请从瑞萨科技公司主页获取。）

公司主页和咨询窗口

有关本应用说明的技术方面的咨询请参考下面的网页。

瑞萨科技公司主页 <http://www.cn.renesas.com>

详细联系方式 https://update.renesas.com/registration/forms/contact_us.jsp

修订记录

Rev.	发行日	修订内容	
		页	要点
1.00	2007.06.20	—	初版发行

Notes regarding these materials

1. This document is provided for reference purposes only so that Renesas customers may select the appropriate Renesas products for their use. Renesas neither makes warranties or representations with respect to the accuracy or completeness of the information contained in this document nor grants any license to any intellectual property rights or any other rights of Renesas or any third party with respect to the information in this document.
2. Renesas shall have no liability for damages or infringement of any intellectual property or other rights arising out of the use of any information in this document, including, but not limited to, product data, diagrams, charts, programs, algorithms, and application circuit examples.
3. You should not use the products or the technology described in this document for the purpose of military applications such as the development of weapons of mass destruction or for the purpose of any other military use. When exporting the products or technology described herein, you should follow the applicable export control laws and regulations, and procedures required by such laws and regulations.
4. All information included in this document such as product data, diagrams, charts, programs, algorithms, and application circuit examples, is current as of the date this document is issued. Such information, however, is subject to change without any prior notice. Before purchasing or using any Renesas products listed in this document, please confirm the latest product information with a Renesas sales office. Also, please pay regular and careful attention to additional and different information to be disclosed by Renesas such as that disclosed through our website. (<http://www.renesas.com>)
5. Renesas has used reasonable care in compiling the information included in this document, but Renesas assumes no liability whatsoever for any damages incurred as a result of errors or omissions in the information included in this document.
6. When using or otherwise relying on the information in this document, you should evaluate the information in light of the total system before deciding about the applicability of such information to the intended application. Renesas makes no representations, warranties or guaranties regarding the suitability of its products for any particular application and specifically disclaims any liability arising out of the application and use of the information in this document or Renesas products.
7. With the exception of products specified by Renesas as suitable for automobile applications, Renesas products are not designed, manufactured or tested for applications or otherwise in systems the failure or malfunction of which may cause a direct threat to human life or create a risk of human injury or which require especially high quality and reliability such as safety systems, or equipment or systems for transportation and traffic, healthcare, combustion control, aerospace and aeronautics, nuclear power, or undersea communication transmission. If you are considering the use of our products for such purposes, please contact a Renesas sales office beforehand. Renesas shall have no liability for damages arising out of the uses set forth above.
8. Notwithstanding the preceding paragraph, you should not use Renesas products for the purposes listed below:
 - (1) artificial life support devices or systems
 - (2) surgical implantations
 - (3) healthcare intervention (e.g., excision, administration of medication, etc.)
 - (4) any other purposes that pose a direct threat to human life
 Renesas shall have no liability for damages arising out of the uses set forth in the above and purchasers who elect to use Renesas products in any of the foregoing applications shall indemnify and hold harmless Renesas Technology Corp., its affiliated companies and their officers, directors, and employees against any and all damages arising out of such applications.
9. You should use the products described herein within the range specified by Renesas, especially with respect to the maximum rating, operating supply voltage range, movement power voltage range, heat radiation characteristics, installation and other product characteristics. Renesas shall have no liability for malfunctions or damages arising out of the use of Renesas products beyond such specified ranges.
10. Although Renesas endeavors to improve the quality and reliability of its products, IC products have specific characteristics such as the occurrence of failure at a certain rate and malfunctions under certain use conditions. Please be sure to implement safety measures to guard against the possibility of physical injury, and injury or damage caused by fire in the event of the failure of a Renesas 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 applicable measures. Among others, since the evaluation of microcomputer software alone is very difficult, please evaluate the safety of the final products or system manufactured by you.
11. In case Renesas products listed in this document are detached from the products to which the Renesas products are attached or affixed, the risk of accident such as swallowing by infants and small children is very high. You should implement safety measures so that Renesas products may not be easily detached from your products. Renesas shall have no liability for damages arising out of such detachment.
12. This document may not be reproduced or duplicated, in any form, in whole or in part, without prior written approval from Renesas.
13. Please contact a Renesas sales office if you have any questions regarding the information contained in this document, Renesas semiconductor products, or if you have any other inquiries.

注意

本文只是参考译文，前页所载英文版“Cautions”具有正式效力。

关于利用本资料时的注意事项

1. 本资料是为了让用户根据用途选择合适的本公司产品的参考资料，对于本资料中所记载的技术信息，并非意味着对本公司或者第三者的知识产权及其他权利做出保证或对实施权力进行的承诺。
2. 对于因使用本资料所记载的产品数据、图、表、程序、算法及其他应用电路例而引起的损害或者对第三者的知识产权及其他权利造成侵犯，本公司不承担任何责任。
3. 不能将本资料所记载的产品和技术用于大规模破坏性武器的开发等目的、军事目的或其他的军需用途方面。另外，在出口时必须遵守日本的《外汇及外国贸易法》及其他出口的相关法令并履行这些法令中规定的必要手续。
4. 本资料所记载的产品数据、图、表、程序、算法以及其他应用电路例等所有信息均为本资料发行时的内容，本公司有可能在未做事先通知的情况下，对本资料所记载的产品或者产品规格进行更改。所以在购买和使用本公司的半导体产品之前，请事先向本公司的营业窗口确认最新的信息并经常留意本公司通过公司主页（<http://www.renesas.com>）等公开的最新信息。
5. 对于本资料中所记载的信息，制作时我们尽力保证出版时的精确性，但不承担因本资料的叙述不当而致使顾客遭受损失等的任何相关责任。
6. 在使用本资料所记载的产品数据、图、表等所示的技术内容、程序、算法及其他应用电路例时，不仅要对所使用的技术信息进行单独评价，还要对整个系统进行充分的评价。请顾客自行负责，进行是否适用的判断。本公司对于是否适用不负任何责任。
7. 本资料中所记载的产品并非针对万一出现故障或是错误运行就会威胁到人的生命或给人体带来危害的机器、系统（如各种安全装置或者运输交通用的、医疗、燃烧控制、航天器械、核能、海底中继用的机器和系统等）而设计和制造的，特别是对于品质和可靠性要求极高的机器和系统等（将本公司指定用于汽车方面的产品用于汽车时除外）。如果要用于上述的目的，请务必事先向本公司的营业窗口咨询。另外，对于用于上述目的而造成的损失等，本公司概不负责。
8. 除上述第7项内容外，不能将本资料中记载的产品用于以下用途。如果用于以下用途而造成的损失，本公司概不负责。
 - 1) 生命维持装置。
 - 2) 植埋于人体使用的装置。
 - 3) 用于治疗（切除患部、给药等）的装置。
 - 4) 其他直接影响到人的生命的装置。
9. 在使用本资料所记载的产品时，对于最大额定值、工作电源电压的范围、放热特性、安装条件及其他条件请在本公司规定的保证范围内使用。如果超出了本公司规定的保证范围使用时，对于由此而造成的故障和出现的事故，本公司将不承担任何责任。
10. 本公司一直致力于提高产品的质量和可靠性，但一般来说，半导体产品总会以一定的概率发生故障、或者由于使用条件不同而出现错误运行等。为了避免因本公司的产品发生故障或者错误运行而导致人身事故和火灾或造成社会性的损失，希望客户能自行负责进行冗余设计、采取延烧对策及进行防止错误运行等的安全设计（包括硬件和软件两方面的设计）以及老化处理等，这是作为机器和系统的出厂保证。特别是单片机的软件，由于单独进行验证很困难，所以要求在顾客制造的最终的机器及系统上进行安全检验工作。
11. 如果把本资料所记载的产品从其载体设备上卸下，有可能造成婴儿误吞的危险。顾客在将本公司产品安装到顾客的设备上时，请顾客自行负责将本公司产品设置为不容易剥落的安全设计。如果从顾客的设备上剥落而造成事故时，本公司将不承担任何责任。
12. 在未得到本公司的事先书面认可时，不可将本资料的一部分或者全部转载或者复制。
13. 如果需要了解关于本资料的详细内容，或者有其他关心的问题，请向本公司的营业窗口咨询。

© 2007. Renesas Technology Corp., All rights reserved.