

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.

38D2 群

定时器 X（IGBT 输出模式：IGBT 控制信号输出）

1. 要点

本篇资料介绍了一个如何使用 38D2 群定时器 X（IGBT 输出模式：IGBT 控制信号输出）的例子。

2. 说明

该应用说明适用于以下 MCU 和参数：

适用的 MCU：38D2 群

振荡频率：8MHz

由于 SFR 位的配置关系，此参考程序可能包含一些对未使用功能位的操作。请根据用户系统的使用情况设置这些位的值。

3. IGBT 控制信号输出的说明

3.1 IGBT 输出模式概要

38D2 群的定时器 X (16 位定时器) 有 IGBT 输出模式这一功能。在 IGBT 输出模式中, IGBT 控制信号根据定时器 X 的计数值从 T_{XOUT1} 管脚输出。当 INT_0 管脚无触发输入时, IGBT 控制信号的周期和占空比由定时器 X 和比较寄存器 1 决定, 并且周期不会发生改变。当 INT_0 管脚输入触发信号时, IGBT 控制信号的周期和占空比由定时器 X、比较寄存器 1 和 INT_0 管脚的触发输入决定, 并且周期会发生改变。

当定时器 X 输出 1 极性转换位 (定时器 X 控制寄存器 1 (地址 002Eh) 的 bit5) 设置为 0, 即选择以 “L” 电平开始输出时, MCU 的动作如下:

定时器 X 计数开始后, 通过 INT_0 管脚有效触发的输入或者定时器 X 的下溢, T_{XOUT1} 的输出将翻转为 “H” (注) (而在定时器 X 计数开始后的第一个周期里, T_{XOUT1} 管脚一直输出 “L” (注), 直到 INT_0 管脚输入触发信号或者定时器 X 下溢才会翻转为 “H” (注))。在后续的计数周期中, 当定时器 X 的计数值与比较寄存器 1 的值相等时, 输出 “L” (注)。 INT_0 管脚输入的触发, 只在 T_{XOUT1} 管脚输出 “L” (注) 期间有效。对于触发输入, 有以下几种选项。

- 有效边沿 (下降沿或上升沿)
- 噪声滤波器采样时钟 ($f(X_{IN})/2$ 、 $f(X_{IN})/4$) (在采样时钟连续四次为相同电平时, 判断为一个有效信号)
- 四种延迟时间 (无延迟、 $(4/f(X_{IN})) \mu s$ 、 $(8/f(X_{IN})) \mu s$ 、 $(16/f(X_{IN})) \mu s$)

当定时器 X 输出 1 控制位或输出 2 控制位 (定时器 X 控制寄存器 1 的 bit3 或 bit4) 设置为 1 时, 从 INT_1 或 INT_2 管脚输入的有效信号会把定时器 X 计数停止位 (定时器 X 模式寄存器 (地址 002Dh) 的 bit6) 置 1, 并使定时器 X 停止计数。而后, T_{XOUT1} 管脚的输出被强制拉为 “L” (注)。 INT_1 或 INT_2 管脚的有效输入边沿 (下降沿或上升沿) 可通过相应的寄存器选择。

定时器 X 计数开始后, 直到 INT_0 管脚输入触发信号或者定时器 X 下溢, 比较寄存器 1 先前的设定值才有效。而在定时器 X 计数开始后的第一个周期里, 无论比较寄存器 1 的设定值为多少, T_{XOUT1} 始终输出 “L” (注)。

当使用 IGBT 输出模式时, 请注意以下几点。(也可参考本资料的第 4 小节, 定时器 X (IGBT 输出模式) 的注意事项)

- 设置 INT_0 管脚的共用端口 ($P5_0$) 的方向寄存器为输入模式, T_{XOUT1} 管脚的共用端口 ($P3_5$) 的方向寄存器为输出模式。
- 当 T_{XOUT1} 切换为端口输出功能使用时, 此端口锁存器的值可能会因对 P3 寄存器执行的读—修改—写指令而改变。
- 复位后 T_{XOUT1} 管脚的共用端口 ($P3_5$) 为输入模式。因此需通过外部的下拉或上拉电阻来实现电平的稳定。
- 设置定时器 X 的寄存器 (扩展) 为 “00h”。

注: 当设置定时器 X 输出 1 极性转换位为 1 时, 电平为相反值。

3.2 IGBT 控制信号输出

概要:

- 输出周期为 20 μs , “H” 电平为 5 μs , 以 “L” 电平开始的 IGBT 控制信号。(IGBT 的有效电平为 “H”)
- 在输出 “L” 电平期间, 当 INT_0 管脚输入触发信号 (“H” $\rightarrow$ “L”) 时, 输出电平翻转为 “H”, 同时定时器 X 根据定时器 X 锁存器的设定值重新开始计数。

详述:

- 选择 $f(X_{\text{IN}}) = 8 \text{ MHz}$ (一个计数周期为 125 ns) 作为定时器 X 的计数源。
- 定时器 X 的初始值为 159, 即定时器 X 的下溢周期为 20 μs 。
- 比较寄存器 1 的设定值为 120, 即 INT_0 管脚无触发信号输入时, 输出的 “L” 电平宽度为 15 μs , “H” 电平宽度为 5 μs 。
- 噪声滤波器的采样时钟选择 $f(X_{\text{IN}})/2$, 外部触发延迟时间选择 “无延迟”。
- INT_0 输入信号的有效边沿设置为下降沿。

图 3.1 表示定时器的连接框图和分频比, 图 3.2 表示 T_{XOUT1} 的输出波形, 图 3.3 和 3.4 表示相关寄存器设定, 图 3.5 表示程序流程图。

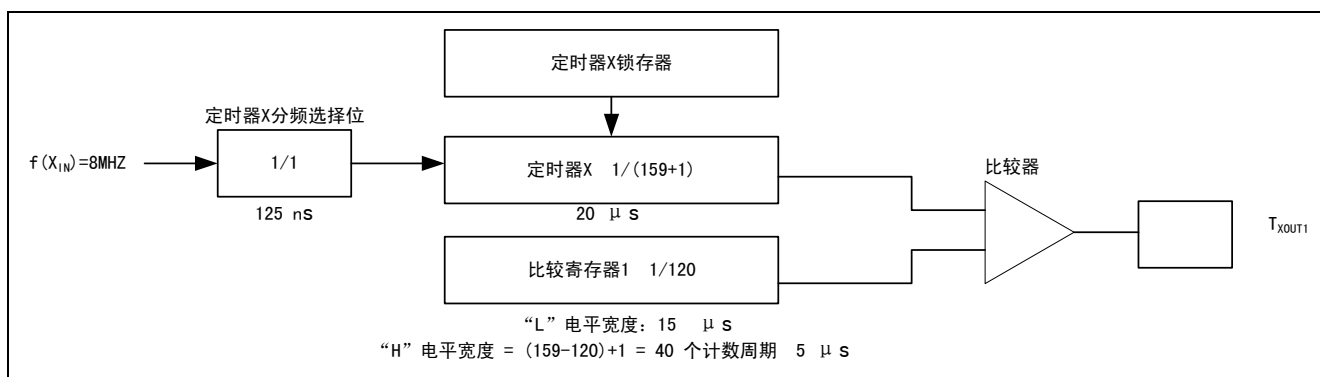


图 3.1 定时器的连接框图和分频比

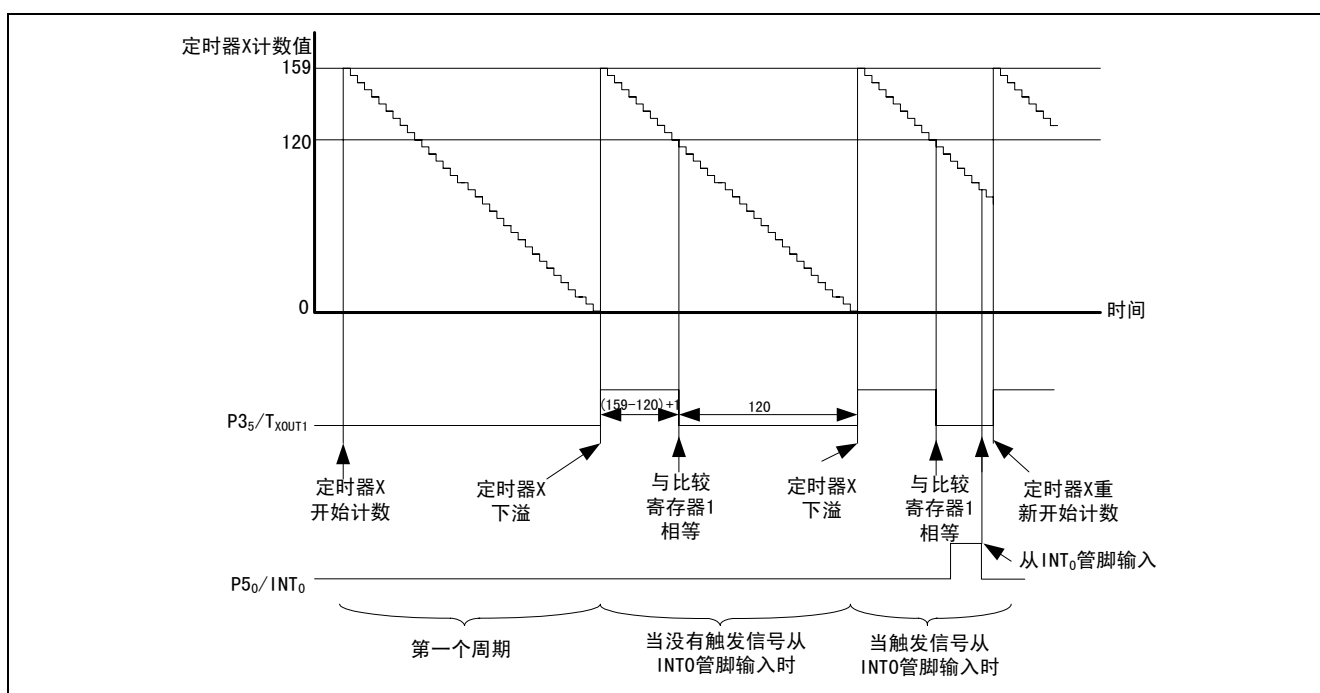
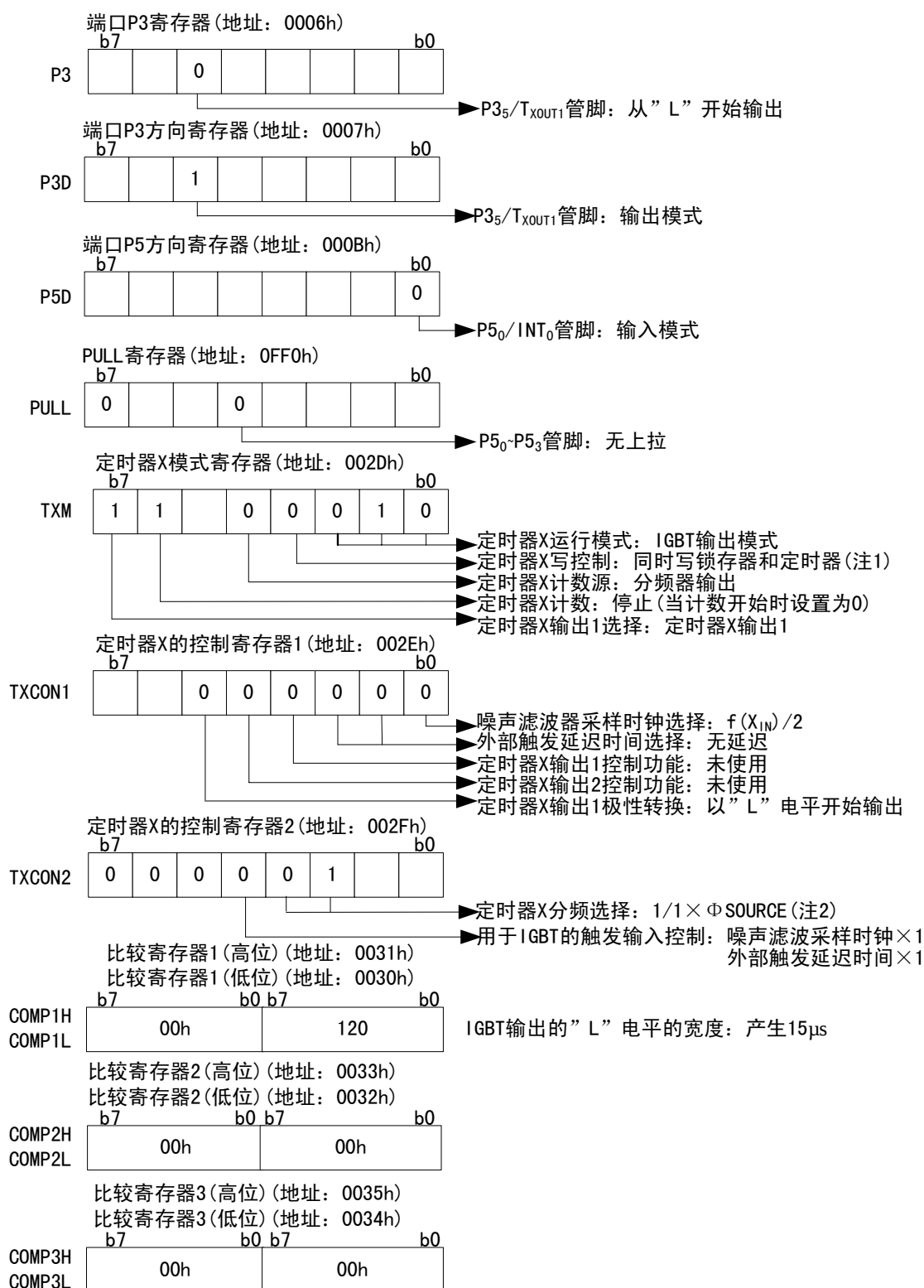


图 3.2 T_{XOUT1} 的输出波形



注:

1. 在设置完比较寄存器1到3和定时器X的值后设置此位为1(只写锁存器)。
2. ΦSOURCE 表示: 在2分频、4分频、8分频模式时, 为 X_{IN} 输入; 在内部振荡器模式时, 为内部振荡器的4分频; 在低速模式时, 为子时钟的振荡频率。

图 3.3 相关寄存器的设定 (1)

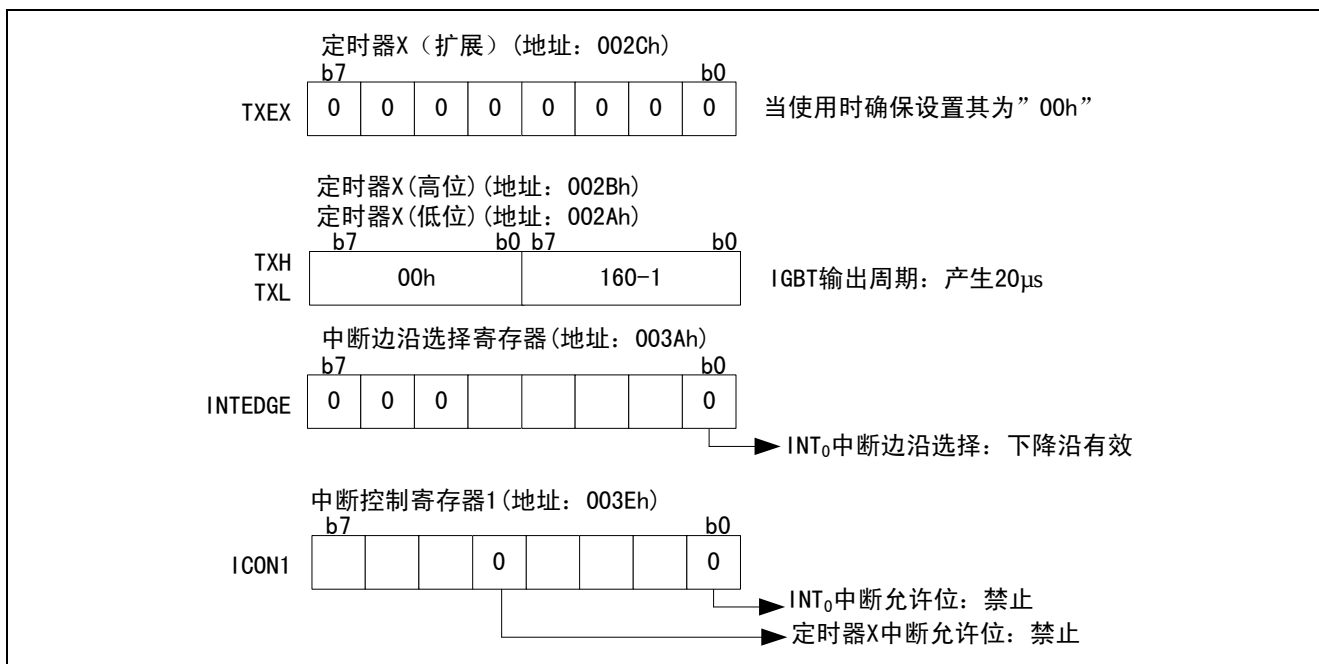


图 3.4 相关寄存器的设定 (2)

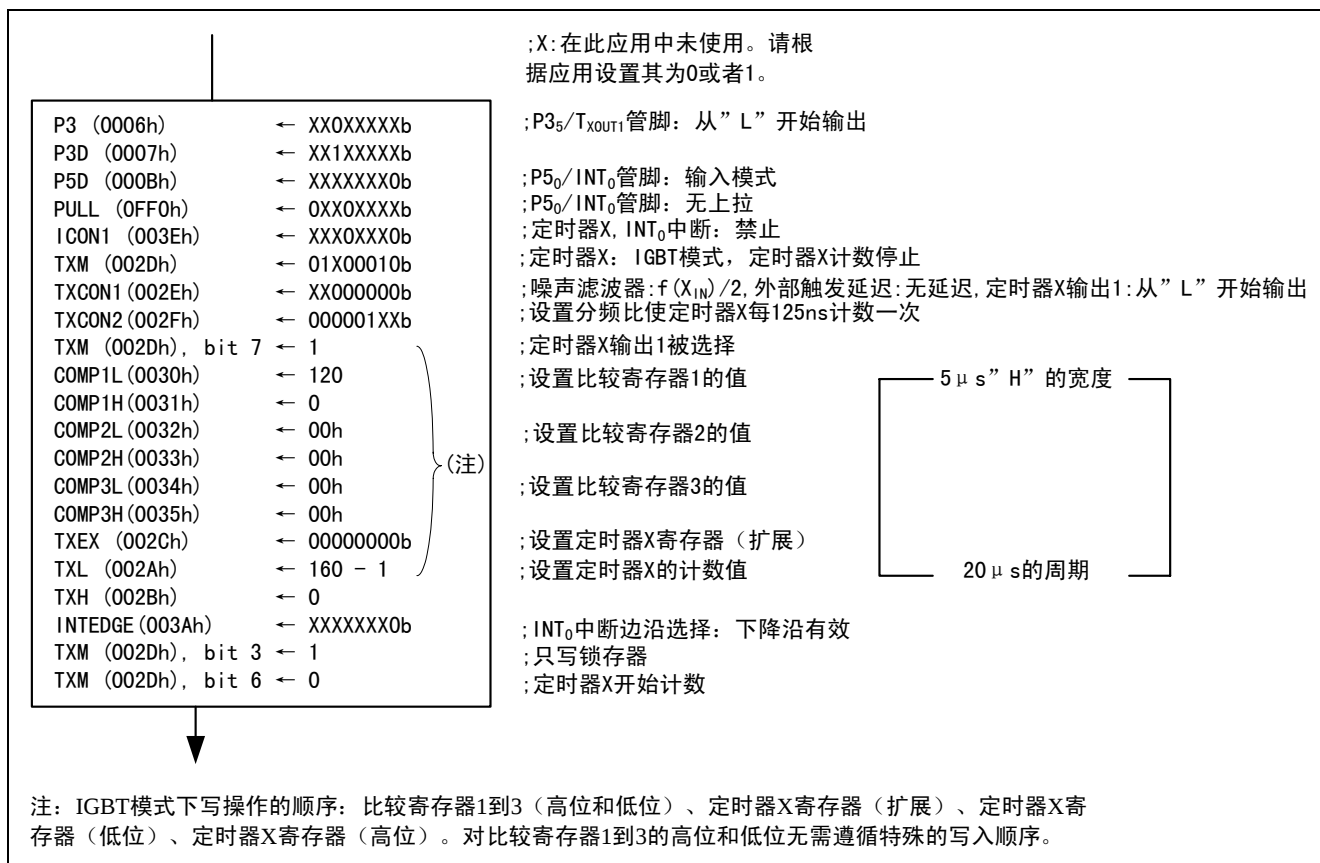


图 3.5 程序流程图

4. 定时器 X (IGBT 输出模式) 的注意事项

(1) 定时器 X 的写入顺序

在 IGBT 输出模式中, 定时器 X 的寄存器 (扩展) 不可写 1。当定时器 X 的寄存器 (扩展) 的数据已经为 1 时, 使用前必须清 0。寄存器的写入操作, 须遵循先是比较寄存器 1、2、3 (高位和低位), 然后定时器 X 的寄存器 (扩展)、定时器 X 的寄存器 (低位) 和定时器 X 的寄存器 (高位) 的顺序。对比较寄存器 1、2、3 的高位和低位无需遵循特定的写入顺序。但需确保比较寄存器 1、2、3 以及定时器 X 的高位和低位寄存器都写入数据。

(2) 定时器 X 的读出顺序

各模式都必须按照定时器 X 的寄存器 (扩展)、定时器 X 的寄存器 (高位)、定时器 X 的寄存器 (低位) 的顺序进行读操作。在无需读取定时器 X 的寄存器 (扩展) 时, 必须按照定时器 X 的寄存器 (高位) 到定时器 X 的寄存器 (低位) 的顺序进行读操作。对比较寄存器 1、2、3 无需遵循特定的读出顺序。

必须以 16 位为单位对定时器 X 的寄存器进行读写操作。如果读写操作被中途停止, 则无法进行正常的动作。

(3) 定时器 X 的写操作

通过设置定时器 X 模式寄存器 (地址 002Dh) 的写控制位 (b3), 可以选择是同时写锁存器和定时器, 还是只写锁存器。在选择只写锁存器时, 写入定时器 X 地址的数值被设定到定时器锁存器, 并在下次下溢发生时更新定时器的值。复位解除后, 定时器 X 写控制位的初始值为 1 (同时写锁存器和定时器), 如果给定时器 X 的地址写值, 写入的数值将同时被设定到定时器和定时器锁存器中。另外, 在选择只写锁存器的情况下, 如果写高位锁存器和下溢几乎同时发生, 写入的数值也会同时被设定到定时器和定时器锁存器中。此时, 在写定时器高位锁存器期间可能会停止计数。(参见本资料的第 5 小节“当只写定时器锁存器时定时器计数停止的注意事项”)

定时器计数期间不可切换定时器的计数源。必须先停止定时器的计数, 然后再切换定时器的计数源。

(4) 定时器 X 模式寄存器的设定

在使用 IGBT 输出模式时, 必须将定时器 X 模式寄存器的写控制位设定为 1 (只写锁存器)。

(5) 定时器 X 的输出控制功能

在定时器 X 的 IGBT 输出模式中, 如果使用输出控制功能 (INT₁、INT₂), 在切换为 IGBT 输出模式前, 需将 INT₁ 和 INT₂ 的电平设定为“H” (当选择下降沿有效时) 或者设定为“L” (当选择上升沿有效时)。

(6) 端口 P3₅ 锁存器

在 IGBT 模式中, 如果在 T_{XOUT1} 管脚输出波形期间读取 P3 端口, 此管脚的电平状态将被读入。当同时执行读—修改—写指令时, 此管脚的电平状态将反映到端口锁存器上, 并且 bit5 的值可能会发生改变。此后, 如果把 P3₅/T_{XOUT1} 管脚从定时器 X 输出模式转换为 I/O 端口输出模式, 由于锁存器内值的变化, 可能会输出不期望的电平值。因此, 当切换端口输出模式时, 首先要给此端口锁存器设置一个确定的值。

读—修改—写指令: 从存储器中读取一个字节的数据, 修改此数据, 再把修改后的数据写回原存储器。

CLB、SEB、ASL、LSR、ROL、ROR、RRF、DEC、INC、COM

(7) 比较寄存器 1 的设定值为 0000h 时 (之前的值: 0000h 以外的值)

在数据写入定时器 X 和比较寄存器 1 的下一周期里, 输出一个周期的“H”电平信号。然后, 在定时器 X 从“3FFFh”递减计数期间输出“L”电平信号, 如此反复。(设定定时器 X 输出 1 极性转换位为 0: 以“L”电平开始输出, 且无 INT₀ 触发输入)

图 4.1 为比较寄存器 1 的设定值为 0000h 时 IGBT 控制信号输出的例子 (之前的值: 0000h 以外的值)。

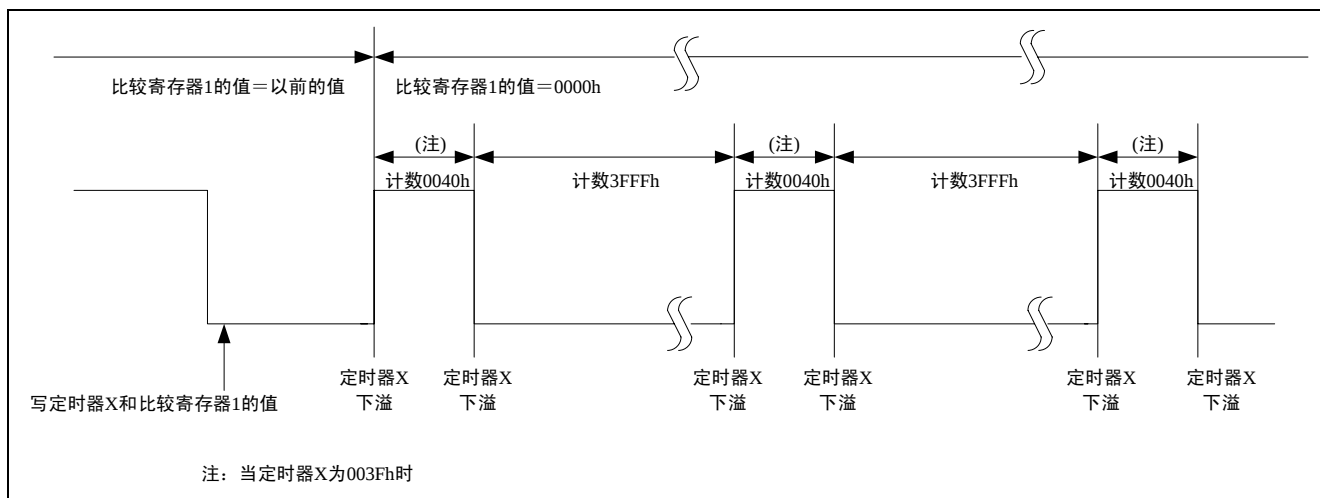


图 4.1 比较寄存器 1 的设定值为 0000h 时 IGBT 控制信号输出的例子 (之前的值: 0000h 以外的值)

(8) 定时器 X 和比较寄存器 1 的设定值相同时

在定时器 X 和比较寄存器 1 赋值后紧临的下溢时刻, T_{XOUT1} 输出翻转为“H”。然后, 定时器 X 被重载与比较寄存器 1 相等的值, T_{XOUT1} 输出变为“L”。这时, “H”电平的宽度为定时器 X 计数源的一个计数周期。(设定定时器 X 输出 1 极性转换位为 0: 以“L”电平开始输出, 且 INT_0 无触发输入)

图 4.2 为定时器 X 和比较寄存器 1 的设定值相同时 IGBT 控制信号输出的例子。

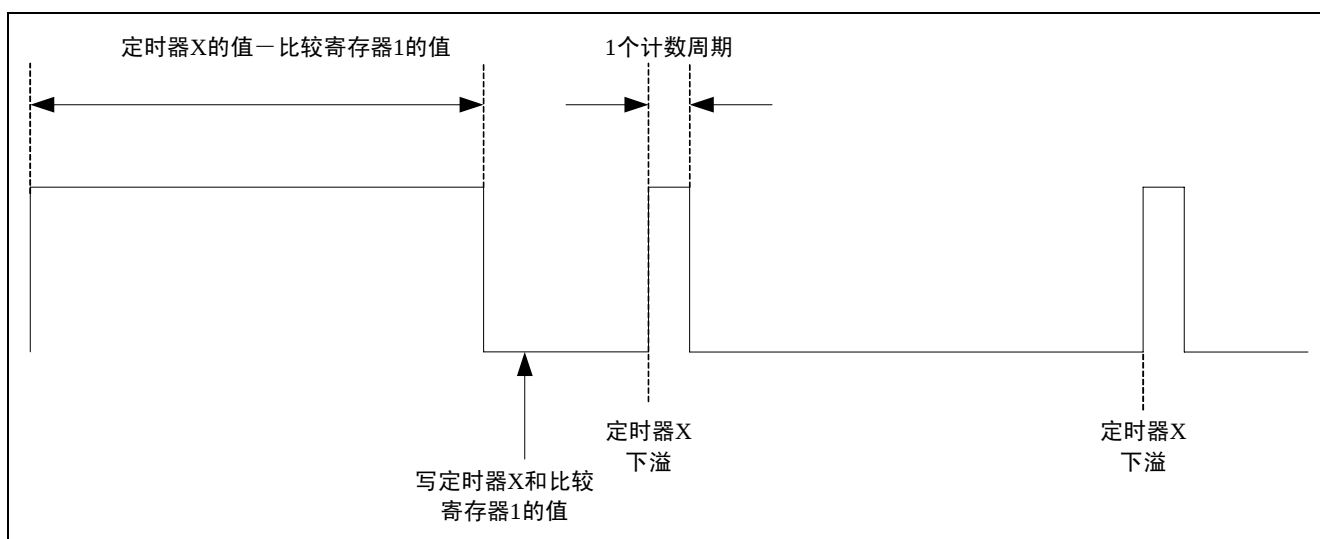


图 4.2 定时器 X 和比较寄存器 1 的设定值相同时 IGBT 控制信号输出的例子

(9) 从 INT_0 管脚的触发输入到 T_{XOUT1} 输出波形极性翻转的时间

在 IGBT 输出模式中，只有当输出信号与有效电平的极性相反时，从 INT_0 管脚输入的触发信号才会触发输出电平的翻转。（当 IGBT 的有效电平为“H”时，触发输入只在 T_{XOUT1} 输出电平保持为“L”时有效）。从 INT_0 管脚输入有效的触发信号后， T_{XOUT1} 输出电平被转换为有效电平。（当 IGBT 的“H”电平有效时， T_{XOUT1} 输出电平被翻转为“H”）。此时，在输入的 INT_0 信号有效边沿与有效电平的极性翻转之间生产了一个时间差。这个时间差是由于噪声滤波的电平判断时间（判断是否为连续四次的相同电平的信号）和延迟电路的延迟时间而产生的。

通过噪声滤波器采样时钟选择位（定时器 X 控制寄存器 1 的 bit0）和外部触发延迟时间选择位（定时器 X 控制寄存器 1 的 bit2 和 bit1）可分别设置噪声滤波的采样时钟和延迟电路的延迟时间。

图 4.3 为当有 INT_0 管脚触发输入时，从 T_{XOUT1} 管脚输出的 IGBT 控制信号的例子。

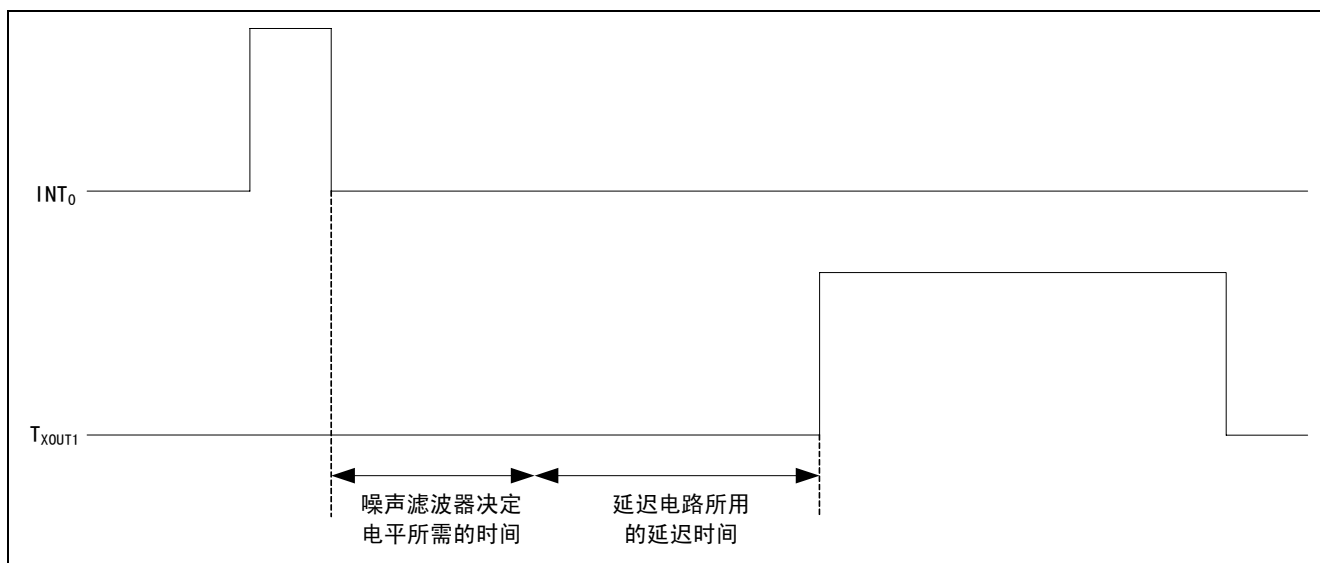


图 4.3 当有 INT_0 管脚触发输入时，从 T_{XOUT1} 管脚输出的 IGBT 控制信号的例子

5. 当只写定时器锁存器时定时器计数停止的注意事项

选择只写定时器锁存器，当定时器锁存器（注）的写操作与定时器 X 的下溢几乎同时发生时，定时器 X 会有如下的动作。

- 定时器的计数源 $\leq$ 内部系统时钟 Φ 时

定时器不会停止计数操作，并以新的定时器设定值开始计数。

- 定时器的计数源 $>$ 内部系统时钟 Φ 时

定时器停止计数操作，停止时间最长为系统时钟的一个周期。写操作（时钟源为内部系统时钟 Φ ）完成后，定时器以新的定时器设定值开始计数。

注：这里的定时器锁存器是指 8 位定时器 2、3、4 的锁存器和 16 位定时器 X 或 Y 的高位锁存器。

6. 参考例程

请从瑞萨科技网站上下载参考例程。

在 38D2 群的网页上单击左边的“Application Notes”下载应用笔记。

7. 参考文献

硬件手册

38D2 群数据手册

(最新版本请从瑞萨科技网页上取得)

技术信息/技术更新

(最新信息请从瑞萨科技网页上取得)

公司主页和咨询窗口

瑞萨科技公司主页

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

咨询

<http://www.cn.renesas.com/inquiry>

contact.china@renesas.com

修订记录

Rev.	发行日	修订内容	
		页	要点
1.00	2007.06.06	—	初版发行
1.01	2008.03.17	11	更新咨询邮箱地址，修改硬件手册名称

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。

© 2008. Renesas Technology Corp., All rights reserved.