

RL78/G14、R8C/36M 群

R01AN4107CC0100

Rev.1.00

从 R8C 转至 RL78 的迁移指南：I²C 总线接口 CC-RL

2018.12.31

要点

本篇应用说明介绍了如何通过 RL78/G14 的串行接口 IICA 实现 R8C/36M 群的时钟同步串行接口内置的 I²C 总线接口功能的 I²C 总线接口模式。

本篇应用说明不涉及 R8C/36M 群的 I²C 总线接口内置的时钟同步串行模式的迁移方法。若需迁移时钟同步串行模式，请使用 RL78/G14 内置 SAU 的 3 线串行 I/O (CSI) 模式。

对象 MCU

RL78/G14、R8C/36M 群

将本篇应用说明应用到其他 MCU 时，请根据 MCU 的规格进行详细的评价。有关 MCU 规格及电特性的详细内容，请参照用户手册 硬件篇和技术更新。

目录

1. 从 R8C 转至 RL78 的迁移方法	3
2. R8C/36M 群与 RL78/G14 的差异点	5
2.1 I ² C 总线接口的差异点	5
2.2 寄存器的比较	6
3. 相关应用说明	9
4. 参考文献	9
公司主页和咨询窗口	9

1. 从 R8C 转至 RL78 的迁移方法

本篇应用说明介绍如何通过 RL78/G14 的串行接口 IICA 实现 R8C/36M 群的 I²C 总线接口的 I²C 总线接口模式。

R8C/36M 群的 I²C 总线接口的运行模式，请参照“表 1.1”。

RL78/G14 的串行接口 IICA 的运行模式，请参照“表 1.2”。

表 1.1 R8C/36M 群的 I²C 总线接口的运行模式（概要）

R8C/36M 群的 I ² C 总线接口	
运行模式	功能
I ² C 总线接口模式	符合 I ² C 总线格式的通信。
时钟同步串行模式	进行时钟同步串行通信。

表 1.2 RL78/G14 的串行接口 IICA 的运行模式（概要）

RL78/G14 的串行接口 IICA	
运行模式	功能
运行停止模式	这是用于不进行串行传送时的模式，能降低功耗。
I ² C 总线模式（支持多主控）	符合 I ² C 总线格式的通信。
唤醒模式	在 STOP 模式中，当接收到来自主控设备的扩展码或者本站地址时，能通过产生中断请求信号（INTIICAn）解除 STOP 模式。

R8C/36M 群的 I²C 总线接口支持 I²C 总线接口模式、时钟同步串行模式。

RL78/G14 的串行接口 IICA 有三种运行模式：运行停止模式、I²C 总线模式（支持多主控）、唤醒模式。

R8C/36M 群的 I²C 总线接口模式与 RL78/G14 的 I²C 总线模式均可进行符合 I²C 总线模式的通信。有关 I²C 总线接口的详细差异，请参照本应用说明的“2. R8C/36M 群与 RL78/G14 的差异点”。

两者主要的不同在于 I²C 通信传送时钟的设置方法。

R8C/36M 群的传送时钟（Hz）是由 ICCR1 寄存器的 CKS0 ~ CKS3 位、PINSR 寄存器的 IICTCTWI 位和 IICTCHALF 位选择的内部时钟，并且从 SCL 引脚输出。有关 R8C/36M 群的传送时钟的设置方法，请参照以下用户手册中指定章节的内容：

R8C/36M Group User's Manual: Hardware

“I²C bus interface”章的

“28.3 Common Items for Multiple Modes”节中“28.3.1 Transfer Clock”的内容。

RL78/G14 的传送时钟（bps）则是通过设置控制 IICWLn 寄存器和 IICWHn 寄存器的 SCLAn 引脚信号的低电平宽度 / 高电平宽度的计算值来决定的。有关进行通信最适合的传送时钟（bps）设定值的计算方法，请参照以下用户手册中指定章节的内容：

RL78/G14 用户手册 硬件篇

“串行接口 IICA”章的

“18.3 控制串行接口 IICA 的寄存器”节中

“18.3.6 IICA 低电平宽度设定寄存器 n（IICWLn）”和“18.3.7 IICA 高电平宽度设定寄存器 n（IICWHn）”的内容。

以及“18.4 I²C 总线模式的功能”节中

“18.4.2 通过 IICWLn 寄存器和 IICWHn 寄存器设定传送时钟的方法”的内容。

制作使用 I²C 通信的系统程序时，也要考虑与 RL78/G14 相连接的设备的控制方法。请参考以下资料制作适用于客户系统的程序：

应用说明

“3. 相关应用说明”

RL78/G14 用户手册 硬件篇

“串行接口 IICA”章的

“18.5 I²C 总线的定义和控制方法”节中“18.5.16 通信运行”的内容。

2. R8C/36M 群与 RL78/G14 的差异点

本节内容介绍 RL78/G14 与 R8C/36M 群在使用 I²C 总线接口进行通信（I²C 通信）时的差异点。

2.1 I²C 总线接口的差异点

R8C/36M 群的 I²C 总线接口模式与 RL78/G14 的 I²C 总线模式的差异点，请参见“表 2.1”。

表 2.1 R8C/36M 群的 I²C 总线接口模式与 RL78/G14 的 I²C 总线模式的差异点

项目	R8C/36M 群 I ² C 总线接口 I ² C 总线接口模式	RL78/G14 串行接口 IICA I ² C 总线模式
通信模式	符合 I ² C 总线模式	符合 I ² C 总线模式
输入 / 输出引脚	<ul style="list-style-type: none"> • SCL（输入 / 输出） 串行时钟输入 / 输出引脚 • SDA（输入 / 输出） 串行数据输入 / 输出引脚 	<ul style="list-style-type: none"> • SCLA0、SCLA1 串行接口 IICA0、IICA1 的时钟输入 / 输出 • SDAA0、SDAA1 串行接口 IICA0、IICA1 的串行数据的输入 / 输出^注
传送时钟	内部时钟（主控模式）/ 外部时钟（从控模式）	内部时钟（主控模式）/ 外部时钟（从控模式）
中断源	• 发送数据空 （含从地址一致的情况）	—
	• 发送完成 • 发送数据满 （含从地址一致的情况）	<ul style="list-style-type: none"> • 地址发送完成中断 • 传送完成中断 • 地址一致中断
	• 仲裁失败	—
	• 检测到 NACK	—
	• 检测到停止条件	• 停止条件中断
检测 ACK/NACK	可以	可以
检测仲裁失败	可以	可以
接收时选择应答的输出电平	可以	可以
选择 SDA 引脚数字延迟值	可以	—
去噪功能	内置去噪电路	可选用数字滤波器

—： 无此项功能。

注： IICA1 只限于 80 引脚和 100 引脚的产品。

SCLA1 和 SDAA1 只限于 80 引脚和 100 引脚的产品。

2.2 寄存器的比较

R8C/36M 群的 I²C 总线接口与 RL78/G14 的 IICA 的寄存器对比表，请参见“表 2.2”、“表 2.3”和“表 2.4”。

表 2.2 寄存器对比 (1)

项目	R8C/36M 群	RL78/G14
允许向外围硬件提供时钟	• MSTCR 寄存器的 MSTIIC 位	• PER0 寄存器的 IICA0EN 位和 IICA1EN 位 ^{注1}
选择通信模式 (I ² C 总线接口模式)	• SSUIICSR 寄存器的 IICSEL 位 • SAR 寄存器的 FS 位	—
运行停止模式	• ICCR1 寄存器的 ICE 位 (当 ICE = 0 (停止), SCL 和 SDA 引脚为端口功能)	• IICCTLn0 寄存器的 IICEn 位 (当 IICEn = 0 (停止), SCLA0 和 SDAA0 引脚输出低电平 (固定)) ^{注2}
唤醒模式	—	• IICCTLn1 寄存器的 WUPn 位
切换传送速率的运行模式	—	• IICCTLn1 寄存器的 SMCn 位
波特率	主控模式下内部时钟的设置 • ICCR1 寄存器的 CKS3 ~ CKS0 位 • PINSR 寄存器的 IICTCTWI 位 和 IICTCHALF 位	• IICWLn 寄存器 • IICWHn 寄存器
发送缓冲器	• ICDRT 寄存器	• IICAn 寄存器
接收缓冲器	• ICDRR 寄存器	
IIC 总线移位寄存器	• ICDRS 寄存器	
从地址寄存器	• SAR 寄存器	• SVAn 寄存器的
选择计数源	仅 f1	• CKC 寄存器的 CSS、MCM0 位 • IICCTLn1 寄存器的 PRSn 位
主控模式下插入等待的选择	• ICMR 寄存器的 WAIT 位 (选择是否插入等待)	— (通过设置 IICCTLn0 寄存器的 WTIMn 位自动产生等待。)

—: 无此寄存器。

IICA1 只限于 80 引脚和 100 引脚的产品。

n = 0、1 (n = 1 的情况只限于 80 引脚和 100 引脚的产品。)

注 1: 只限于 80 引脚和 100 引脚的产品。

注 2: 使用串行接口 IICA 时需将 PM60、PM61、P60 和 P61 设为“0”。

表 2.3 寄存器对比 (2)

项目	R8C/36M 群	RL78/G14
选择 SDA 引脚数字延迟值	• PINSR 寄存器的 SDADLY1 位和 SDADLY0 位	—
MSB/LSB 优先 (数据传送方向)	• ICMR 寄存器的 MLS 位	— (固定为 MSB 优先)
选择主控 / 从属模式	• ICCR1 寄存器的 MST 位	— (产生开始条件 (ST) 后, 检测到 ST 即为主控通信状态。检测到从地址一致则为从属状态。)
选择发送 / 接收模式	• ICCR1 寄存器的 TRS 位	—
允许接收中断 (接收数据空中断)	• ICIER 寄存器的 TIE 位	—
接收数据空标志	• ICSR 寄存器的 TDRE 位	—
允许发送结束中断	• ICIER 寄存器的 TEIE 位	• MK1L 寄存器的 IICAMK0 位 • MK2H 寄存器的 IICAMK1 位 ^注 • IICCTLn0 寄存器的 WTIMn 位 (设置 INTIICAn 的发生时序)
发送结束标志	• ICSR 寄存器的 TEND 位	—
允许接收中断	• ICIER 寄存器的 RIE 位	• MK1L 寄存器的 IICAMK0 位 • MK2H 寄存器的 IICAMK1 位 ^{注1} • IICCTLn0 寄存器的 WTIMn 位 (设置 INTIICAn 的发生时序)
接收数据寄存器满的标志	• ICSR 寄存器的 RDRF 位	—
接收 1 字节后选择继续接收	• ICCR1 寄存器的 RCVD 位	—
接收模式下选择应答输出电平	• ICIER 寄存器的 ACKBT 位	• IICCTLn0 寄存器的 ACKEn 位
检测到应答位后选择运行	• ICIER 寄存器的 ACKE 位	—
ACK/NACK 的检测	• ICIER 寄存器的 ACKBR 位	• IICSn 寄存器的 ACKDn 位

—: 无此寄存器。

IICA1 只限于 80 引脚和 100 引脚的产品。

n = 0、1 (n = 1 的情况只限于 80 引脚和 100 引脚的产品。)

注: 只限于 80 引脚和 100 引脚的产品。

表 2.4 寄存器对比 (3)

项目	R8C/36M 群	RL78/G14
发行开始条件	• ICCR2 寄存器的 SCP 位和 BBSY 位	• IICCTLn0 寄存器的 STTn 位
发行停止条件	• ICCR2 寄存器的 SCP 位和 BBSY 位	• IICCTLn0 寄存器的 SPTn 位
确认总线状态 (释放 / 占有)	• ICCR2 寄存器的 BBSY 位	• IICFn 寄存器的 IICBSYn 位
允许停止条件检测中断	• ICIER 寄存器的 STIE 位	• MK1L 寄存器的 IICAMK0 位 • MK2H 寄存器的 IICAMK1 位 ^{注1} • IICCTLn0 寄存器的 SPIEn 位
停止条件检测标志	• ICSR 寄存器的 STOP 位	• IICSn 寄存器的 SPDn 位
选择引脚	• SSUIICSR 寄存器的 IICSEL 位 • SAR 寄存器的 FS 位 • ICCR1 寄存器的 ICE 位	• IICCTLn0 寄存器的 IICEn 位 • PM6 寄存器的 PM60 位和 PM61 位 • P6 寄存器的 P60 位和 P61 位 ^{注2}
确认 SCL 引脚的状态 (“L” / “H”)	• ICCR2 寄存器的 SCLO 位	• IICCTLn1 寄存器的 CLDn 位
确认 SDA 引脚的状态 (“L” / “H”)	• ICCR2 寄存器的 SDAO 位	• IICCTLn1 寄存器的 DADn 位
控制 SDA 引脚的输出值	• ICCR2 寄存器的 SDAOP 位和 SDAO 位	—
I ² C 总线控制部分的复位	• ICCR2 寄存器的 IICRST 位 (端口和寄存器设置不复位)	• PER0 寄存器的 IICAnEN 位 (串行接口 IICA 控制寄存器复位为初始值)
允许 NACK 接收中断	• ICIER 寄存器的 NAKIE 位	—
无应答检测标志	• ICSR 寄存器的 NACKF 位	—
仲裁失败标志	• ICSR 寄存器的 AL 位	• IICSn 寄存器的 ALDn 位
从属地址识别标志	• ICSR 寄存器的 AAS 位	• IICSn 寄存器的 COIn 位
一般调用地址识别标志	• ICSR 寄存器的 ADZ 位	• IICSn 寄存器的 EXCn 位

—: 无此寄存器。

IICA1 只限于 80 引脚和 100 引脚的产品。

n = 0、1 (n = 1 的情况只限于 80 引脚和 100 引脚的产品。)

注 1: 只限于 80 引脚和 100 引脚的产品。

注 2: 使用串行接口 IICA 时需将 PM60、PM61、P60 和 P61 设为“0”。

在切换到输出模式 (PM60、PM61 = 0) 之前, 首先要将 IICEn 位设为“1”。

3. 相关应用说明

RL78/G12 Serial Interface IICA (for Master Transmission/Reception) CC-RL (R01AN2987E)

RL78/G12 Serial Interface IICA (for Slave Transmission/Reception) CC-RL (R01AN2988E)

RL78/G13 Serial Interface IICA (for Master Transmission/Reception) CC-RL (R01AN2759E)

RL78/G13 Serial Interface IICA (for Slave Transmission/Reception) CC-RL (R01AN2760E)

4. 参考文献

RL78/G14 用户手册 硬件篇 (R01UH0186C)

R8C/36M Group User's Manual: Hardware (R01UH0259E)

(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://www.renesas.com/zh-cn/>

咨询

- <https://www.renesas.com/zh-cn/support/contact.html>

修订记录

Rev.	发行日	修订内容	
		页	要点
1.00	2018.12	—	初版发行

所有商标及注册商标均归其各自拥有者所有。

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 or any other use of the circuits, software, and information in the design of your product or system. Renesas Electronics disclaims any and all liability for any losses and damages incurred by you or third parties arising from the use of these circuits, software, or information.
2. Renesas Electronics hereby expressly disclaims any warranties against liability for infringement or any other claims involving 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, including but not limited to, the product data, drawings, charts, programs, algorithms, and application examples.
3. 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 shall not alter, modify, copy, or reverse engineer any Renesas Electronics product, whether in whole or in part. Renesas Electronics disclaims any and all liability for any losses or damages incurred by you or third parties arising from such alteration, modification, copying or reverse engineering.
5. Renesas Electronics products are classified according to the following two quality grades: "Standard" and "High Quality". The intended 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; industrial robots; etc.
"High Quality": Transportation equipment (automobiles, trains, ships, etc.); traffic control (traffic lights); large-scale communication equipment; key financial terminal systems; safety control equipment; etc.
Unless expressly designated as a high reliability product or a product for harsh environments in a Renesas Electronics data sheet or other Renesas Electronics document, Renesas Electronics products are not intended or 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 damage (space system; undersea repeaters; nuclear power control systems; aircraft control systems; key plant systems; military equipment; etc.). Renesas Electronics disclaims any and all liability for any damages or losses incurred by you or any third parties arising from the use of any Renesas Electronics product that is inconsistent with any Renesas Electronics data sheet, user's manual or other Renesas Electronics document.
6. When using Renesas Electronics products, refer to the latest product information (data sheets, user's manuals, application notes, "General Notes for Handling and Using Semiconductor Devices" in the reliability handbook, etc.), and ensure that usage conditions are within the ranges specified by Renesas Electronics with respect to maximum ratings, operating power supply voltage range, heat dissipation characteristics, installation, etc. Renesas Electronics disclaims any and all liability for any malfunctions, failure or accident arising out of the use of Renesas Electronics products outside of such specified ranges.
7. Although Renesas Electronics endeavors to improve the quality and reliability of Renesas Electronics products, semiconductor products have specific characteristics, such as the occurrence of failure at a certain rate and malfunctions under certain use conditions. Unless designated as a high reliability product or a product for harsh environments in a Renesas Electronics data sheet or other Renesas Electronics document, Renesas Electronics products are not subject to radiation resistance design. You are responsible for implementing safety measures to guard against the possibility of bodily injury, injury or damage caused by fire, and/or danger to the public in the event of a failure or malfunction of Renesas Electronics products, 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 and impractical, you are responsible for evaluating 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. You are responsible for carefully and sufficiently investigating applicable laws and regulations that regulate the inclusion or use of controlled substances, including without limitation, the EU RoHS Directive, and using Renesas Electronics products in compliance with all these applicable laws and regulations. Renesas Electronics disclaims any and all liability for damages or losses occurring as a result of your noncompliance with applicable laws and regulations.
9. Renesas Electronics products and technologies shall 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 shall comply with any applicable export control laws and regulations promulgated and administered by the governments of any countries asserting jurisdiction over the parties or transactions.
10. It is the responsibility of the buyer or distributor of Renesas Electronics products, or any other party who distributes, disposes of, or otherwise sells or transfers the product to a third party, to notify such third party in advance of the contents and conditions set forth in this document.
11. This document shall not be reprinted, 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.
(Note 1) "Renesas Electronics" as used in this document means Renesas Electronics Corporation and also includes its directly or indirectly controlled 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，仅作为参考译文，英文版的“Notice”具有正式效力。

注意事项

1. 本文件中记载的关于电路、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。用户如在产品或系统设计中应用本文件中的电路、软件和相关信息或将此等内容用于其他目的时，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和损害，瑞萨电子概不承担任何责任。
2. 瑞萨电子在此明确声明，对于因使用瑞萨电子产品或本文件中所述技术信息（包括但不限于产品数据、图、表、程序、算法、应用实例）而造成的与第三方专利、版权或其他知识产权相关的侵权或任何其他索赔，瑞萨电子不作任何保证且不担任任何责任。
3. 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. 用户不得对瑞萨电子的任何产品进行全部或部分更改、修改、复制或反向工程。对于用户或第三方因上述更改、修改、复制或反向工程的行为而遭受的任何损失或损害，瑞萨电子概不承担任何责任。
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预期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、个人电子设备、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（交通信号灯）、大型通讯设备、关键金融终端系统、安全控制设备等。
除非是瑞萨电子产品数据表或其他瑞萨电子产品文档中明确指定为高可靠性产品或用于恶劣环境的产品，否则瑞萨电子产品不能用于、亦未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、植埋于体内的装置等）中，或者可能造成重大财产损失的产品或系统（太空系统、海底增音机、核能控制系统、飞机控制系统、关键装置系统、军用设备等）中。对于用户或任何第三方因使用不符合瑞萨电子产品数据表、使用说明书或其他瑞萨电子产品文档的瑞萨电子产品而遭受的任何损害或损失，瑞萨电子概不承担任何责任。
6. 使用瑞萨电子产品时，请参阅最新产品信息（数据表、使用说明书、应用指南、可靠性手册中的“半导体元件处理和使用一般注意事项”等），并确保使用条件在瑞萨电子指定的最大额定值、电源工作电压范围、散热特性、安装条件等范围内使用。对于在上述指定范围之外使用瑞萨电子产品而产生的任何故障、失效或事故，瑞萨电子概不承担任何责任。
7. 虽然瑞萨电子一直致力于提高瑞萨电子产品的质量及可靠性，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。除非是瑞萨电子产品数据表或其他瑞萨电子产品文档中指定为高可靠性产品或用于恶劣环境的产品，否则瑞萨电子产品未进行防辐射设计。用户负责执行安全措施，以避免因瑞萨电子产品失效或发生故障而造成身体伤害、火灾导致伤害或损害和/或其他对公众构成危险的事故。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。由于对微软件单独进行评估非常困难且不实际，所以请用户自行负责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。用户负责仔细并充分查阅对管制物质的使用或含量进行管理的所有适用法律法规（包括但不限于《欧盟 RoHS指令》），并在使用瑞萨电子产品时遵守所有适用法律法规。对于因用户未遵守相应法律法规而导致的损害或损失，瑞萨电子概不承担任何责任。
9. 不可将瑞萨电子产品和技术用于或者输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。也不可瑞萨电子产品或技术用于(1)与大规模杀伤性武器（例如核武器、化学武器、生物武器或运送此类武器的导弹，包括无人机(UAV)的开发、设计、制造、使用、存储等相关的任何目的；(2)与常规武器的开发、设计、制造或使用相关的任何目的；(3)扰乱国际和平与安全的任何其他目的，并且不可向任何第三方销售、出口、租赁、转让、或让与瑞萨电子产品或技术，无论直接或间接知悉或者有理由知悉该第三方或任何其他方将从事上述活动。用户必须遵守对各方或交易行使司法管辖权的任意国家和地区政府所公布和管理的任何适用出口管制法律法规。
10. 瑞萨电子产品的买方或部分分销商，或者分销、处置产品、或以其他方式向第三方出售或转让产品的任何其他方有责任事先向所述第三方通知本文件规定的内容和条件。
11. 在事先未得到瑞萨电子书面同意的情况下，不得以任何形式部分或全部再版、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，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。

(Rev.4.0-1 November 2017)



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.
1001 Murphy Ranch Road, Milpitas, CA 95035, U.S.A.
Tel: +1-408-432-8888, Fax: +1-408-434-5351

Renesas Electronics Canada Limited
9251 Yonge Street, Suite 8309 Richmond Hill, Ontario Canada L4C 9T3
Tel: +1-905-237-2004

Renesas Electronics Europe Limited
Dukes Meadow, Millboard Road, Bourne End, Buckinghamshire, SL8 5FH, U.K
Tel: +44-1628-661700, Fax: +44-1628-651-804

Renesas Electronics Europe GmbH
Arcadistraße 10, 40472 Düsseldorf, Germany
Tel: +49-211-6503-0, Fax: +49-211-6503-1327

Renesas Electronics (China) Co., Ltd.
Room 1709 Quantum Plaza, No.27 ZhichunLu, Haidian District, Beijing, 100191 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 Road, Putuo District, Shanghai, 200333 P. R. China
Tel: +86-21-2226-0888, Fax: +86-21-2226-0999

Renesas Electronics Hong Kong Limited
Unit 1601-1611, 16/F., Tower 2, Grand Century Place, 193 Prince Edward Road West, Mongkok, Kowloon, Hong Kong
Tel: +852-2265-6688, Fax: +852-2886-9022

Renesas Electronics Taiwan Co., Ltd.
13F, No. 363, Fu Shing North Road, Taipei 10543, Taiwan
Tel: +886-2-8175-9600, Fax: +886-2-8175-9670

Renesas Electronics Singapore Pte. Ltd.
80 Bendermeir Road, Unit #06-02 Hyflux Innovation Centre, Singapore 339949
Tel: +65-6213-0200, Fax: +65-6213-0300

Renesas Electronics Malaysia Sdn.Bhd.
Unit 1207, 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 India Pvt. Ltd.
No.777C, 100 Feet Road, HAL 2nd Stage, Indiranagar, Bangalore 560 038, India
Tel: +91-80-67208700, Fax: +91-80-67208777

Renesas Electronics Korea Co., Ltd.
17F, KAMCO Yangjae Tower, 262, Gangnam-daero, Gangnam-gu, Seoul, 06265 Korea
Tel: +82-2-558-3737, Fax: +82-2-558-5338