
RL78/G14、R8C/35D 群

R01AN3403CC0100

Rev.1.00

2016.12.31

从 R8C 转至 RL78 的迁移指南：比较器

要点

本篇应用说明介绍了从 R8C/35D 群的比较电路 B 转至 RL78/G14 的比较器的迁移方法。

对象 MCU

RL78/G14、R8C/35D 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。

目录

1. 功能的差异点.....	3
2. 寄存器的比较.....	4
3. 比较器的运行.....	4
3.1 比较器的运行模式.....	4
3.2 寄存器的设定顺序.....	4
3.2.1 R8C/35D 群寄存器的设定顺序.....	4
3.2.2 RL78/G14 寄存器的设定顺序.....	5
3.3 比较器的数字滤波器.....	6
3.4 比较器的中断.....	6
3.5 向事件链接控制器（ELC）输出的事件信号.....	6
3.6 电特性.....	7
3.6.1 R8C/35D 群的电特性.....	7
3.6.2 RL78/G14 的电特性.....	7
3.7 所使用的引脚.....	8
3.7.1 所使用的引脚.....	8
3.7.2 引脚相关寄存器的设定.....	8
3.8 停止或者供给比较器时钟.....	8
4. 参考文献.....	9
公司主页和咨询窗口.....	9

1. 功能的差异点

R8C/35D 群的比较电路 B 和 RL78/G14 的比较器的功能的差异点，请参见“表 1.1”。

表 1.1 功能的差异点

项目	R8C/35D 群	RL78/G14 ^注
运行模式	标准模式	<ul style="list-style-type: none"> 比较器高速模式 比较器低速模式 比较器窗口模式
模拟输入电压	IVCMPi 引脚的输入电压	IVCMPi 引脚的输入电压
基准输入电压	IVREFi 引脚的输入电压	<ul style="list-style-type: none"> 外部基准电压输入 (IVREFi 引脚) 内部基准电压
比较结果	读 INTCMP 寄存器的 INTiCOUT 位	读 COMPMDR 寄存器的 CiMON 位
输出引脚	无	VCOUTi
中断请求的发生时序	在比较结果发生变化时	在比较结果发生变化时
选择功能	<ul style="list-style-type: none"> 数字滤波器功能 能选择数字滤波器的有无和采样频率	<ul style="list-style-type: none"> 数字滤波器功能 使用或者不使用数字滤波器，选择采样时钟
将事件信号输出到事件链接控制器 (ELC)	无	和中断请求的产生条件相同，通过检测 COMPFIR 寄存器设定的数字滤波器的输出边沿，产生向 ELC 输出的事件信号。

注： 代码闪存容量大于等于 96KB 的产品内置 2 个通道的比较器。

备注： i = 1 或者 3 (R8C/35D 群)、i = 0 或者 1 (RL78/G14)。

2. 寄存器的比较

R8C/35D 群的比较电路 B 和 RL78/G14 的比较器的寄存器的比较，请参见“表 2.1”。

表 2.1 寄存器的比较

项目	R8C/35D 群	RL78/G14 ^注
外围允许寄存器	无	外围允许寄存器 1 (PER1)
控制寄存器	比较电路 B 的控制寄存器 0 (INTCMP)	比较器模式设定寄存器 (COMPMDR)
滤波选择/控制寄存器	INT 输入滤波器的选择寄存器 (INTF)	比较器滤波控制寄存器 (COMPFIR)
输入允许寄存器	外部输入允许寄存器 0 (INTEN)	无
比较器输出控制寄存器	无	比较器输出控制寄存器 (COMPOCR)
将事件信号输出到事件链接控制器 (ELC)	无	• ELSELRn 寄存器
端口控制功能	<ul style="list-style-type: none"> • PDx 寄存器 • UART0 引脚选择寄存器 (U0SR) • UART2 引脚选择寄存器 0 (U2SR0) • UART2 引脚选择寄存器 1 (U2SR1) • 定时器 RC 引脚选择寄存器 1 (TRCPSR1) 	<ul style="list-style-type: none"> • 端口模式控制寄存器 1 (PMC1) • 端口模式寄存器 1、12、14 (PM1、PM12、PM14) • 端口寄存器 1、12、14 (P1、P12、P14)

注： 代码闪存容量大于等于 96KB 的产品内置 2 个通道的比较器。

3. 比较器的运行

3.1 比较器的运行模式

R8C/35D 群只能选择标准模式，RL78/G14 可以选择比较器高速模式、比较器低速模式或者比较器窗口模式。

R8C/35D 群的比较电路 B 和 RL78/G14 的比较器的运行模式的比较，请参见“表 3.1”。

表 3.1 运行的差异点

R8C/35D 群	RL78/G14
• 标准模式	<ul style="list-style-type: none"> • 比较器高速模式 • 比较器低速模式 • 比较器窗口模式

3.2 寄存器的设定顺序

R8C/35D 群有比较电路 B1 和比较电路 B3 两个独立的比较电路，运行一样。

RL78/G14 有比较器 0 和比较器 1 两个独立的比较器，运行一样。

3.2.1 R8C/35D 群寄存器的设定顺序

R8C/35D 群比较电路 B 相关寄存器的设定顺序，请参见“表 3.2”。

表 3.2 比较电路 B 相关寄存器的设定顺序

步骤	寄存器	位	设定值
1	选择 IVCMP _i 引脚和 IVREF _i 引脚的功能，请参照硬件手册“7.5 端口的设定”。但是，不能设定步骤 2 以后的寄存器和位。		
2	INTF	选择滤波器的有无和采样时钟。	
3	INTCMP	INTiCP0	1（允许运行）
4	等待比较电路稳定时间（最大 100μs）。		
5	INTEN	INTiEN	在使用中断时，为“1”（允许中断）。
		INTiPL	在使用中断时，选择输入极性。
6	INTiIC	ILVL2 ~ ILVL0	在使用中断时，选择中断优先级。
		IR	在使用中断时，为“0”（无中断请求：初始化）。

备注：i = 1 或者 3

3.2.2 RL78/G14 寄存器的设定顺序

RL78/G14 比较器相关寄存器的设定顺序，请参见“表 3.3”。

表 3.3 比较器相关寄存器的设定顺序

步骤	寄存器	位	设定值	
1	PER1	CMPEN	1（提供输入时钟）	
2	PMC1	PMC1n	IVCMP _i 引脚和 IVREF _i 引脚的功能选择 将 PMC1n 位置“1”（模拟输入）。 将 PM1n 位置“1”（输入模式）。	
	PM1	PM1n		
3	COMPOCR	SPDMD	比较器响应速度的选择（0：低速模式 1：高速模式） ^{注1}	
4	COMPMDR	CiWDE	0（基本模式）	
		CiVRF	0 （基准电压 = IVREF _i 的输入）	1 （基准电压 = 内部基准电 压（1.45V）） ^{注5}
		CiENB	1（允许运行）	
5	等待比较器的稳定时间 t _{CMP} 。			
6	COMPFIR	CiFCK1、 CiFCK0	使用或者不使用数字滤波器，选择采样时钟。	
		CiEOP、CiEDG	选择中断请求的边沿检测条件（上升沿、下降沿或者双边沿）。	
7	COMPOCR	CiOP、CiOE	设定 VCOU _{Ti} 的输出（选择极性，设定允许或者禁止输出）。 请参照硬件手册中“16.4.4 比较器 i 的输出（i=0、1）”。	
		CiIE	设定允许或者禁止中断请求的输出。 请参照硬件手册中“16.4.4 比较器 i 的输出（i=0、1）”。	
8	PR2L、 PR2H ^{注3}	CMPPR0i、 CMPPR1i	使用中断时：选择中断优先级。	
9	MK2L、 MK2H ^{注3}	CMPMKi	使用中断时：选择屏蔽中断。	
10	IF2L、 IF2H ^{注3}	CMPIFi	使用中断时：0（无中断请求：初始化） ^{注4}	

注 1：不能单独设定比较器 0 和比较器 1。

注 2：只有在高速模式（SPDMD = 1）中才能设定。

注 3：PR2L、MK2L、IF2L 是比较器 0 的中断控制寄存器，PR2H、MK2H、IF2H 是比较器 1 的中断控制寄存器。

注 4：从设定比较器后到运行稳定为止，可能产生不需要的中断，因此必须对中断标志进行初始化。

注 5：只有在 HS（高速主）模式中才能设定。

备注：i=0、1，n=2、3、6、7

3.3 比较器的数字滤波器

R8C/35D 群的比较电路 B 和 RL78/G14 的比较器的数字滤波器的比较，请参见“表 3.4”。

表 3.4 数字滤波器的比较

R8C/35D 群	RL78/G14
比较电路 Bi 和 INTi 输入能使用相同的数字滤波器。能通过 INTF 寄存器的 INTiF1 ~ INTiF0 位选择采样时钟。在每个采样时钟对比较电路 Bi 的输出信号 INTiCOUT 信号进行采样，当电平 3 次相同时，INTiIC 寄存器的 IR 位变为“1”（有中断请求）。	比较器 i 内置数字滤波器，能通过 COMPFIR 寄存器的 CiFCK1 ~ CiFCK0 位选择采样时钟。按各采样时钟对比较器 i 的输出信号进行采样，在电平 3 次都相同后的下一个采样时钟，数字滤波器输出此采样值。

备注：i = 1 或者 3（R8C/35D 群）、i = 0 或者 1（RL78/G14）。

3.4 比较器的中断

R8C/35D 群的比较电路 B 和 RL78/G14 的比较器的中断的比较，请参见“表 3.5”。

表 3.5 中断的差异点

R8C/35D 群	RL78/G14
比较电路 B 产生比较电路 B1 和比较电路 B3 两个中断请求。比较电路 Bi（i = 1, 3）中断使用 INTi（i = 1, 3）输入中断的 INTiIC 寄存器（IR 位和 ILVL0 ~ ILVL2 位），各有 1 个中断向量。 在使用比较电路 Bi 中断时，必须将 INTEN 寄存器的 INTiEN 位置“1”（允许中断）。而且，能通过 INTEN 寄存器的 INTiPL 位和 INTiIC 寄存器的 POL 位选择极性。 另外，还能通过有 3 种采样时钟的数字滤波器进行输入。	比较器产生比较器 0 和比较器 1 共 2 个中断请求。比较器 i 中断各有 1 个优先级指定标志、中断屏蔽标志、中断请求标志和中断向量。 要使用比较器 i 中断时，必须将 COMPOCR 寄存器的 CiIE 位置“1”（允许中断请求的输出）。通过 COMPFIR 寄存器设定中断请求的产生条件，还能给比较器的输出附加数字滤波器。数字滤波器可选择 3 种采样时钟。

备注：i = 1 或者 3（R8C/35D 群）、i = 0 或者 1（RL78/G14）。

3.5 向事件链接控制器（ELC）输出的事件信号

RL78/G14 的比较器，通过检测 COMPFIR 寄存器设定的数字滤波器的输出边沿，产生向 ELC 输出的事件信号。

表 3.6 中断的差异点

R8C/35D 群	RL78/G14
无	和中断请求的产生条件相同，通过检测 COMPFIR 寄存器设定的数字滤波器的输出边沿，产生向 ELC 输出的事件信号。但是，和中断请求不同的是与 COMPOCR 寄存器的 CiIE 位无关，总是输出比较器的 ELC 事件。必须通过 ELC 的 ELSELR24 寄存器和 ELSELR25 寄存器设定事件输出目标的选择和事件链接的停止。

3.6 电特性

3.6.1 R8C/35D 群的电特性

R8C/35D 群的比较电路 B 的电特性请参见“表 3.7”，测量条件如下：

$V_{CC} = 2.7V \sim 5.5V$, $T_{opr} = -20^{\circ}C \sim 85^{\circ}C$ (N 版) / $-40^{\circ}C \sim 85^{\circ}C$ (D 版)。

表 3.7 R8C/35D 群的比较电路 B 的电特性

符号	项目	测量条件	规格值			单位
			最小	典型	最大	
Vref	IVREF1 和 IVREF3 的输入基准电压		0	—	$V_{CC} - 1.4$	V
V _I	IVCMP1 和 IVCMP3 的输入电压		-0.3	—	$V_{CC} + 0.3$	V
—	偏移		—	5	100	mV
td	比较电路的输出延迟时间 ^注	$V_I = V_{ref} \pm 100\text{ mV}$	—	0.1	—	μs
I _{CMP}	比较电路工作电流	$V_{CC} = 5.0\text{ V}$	—	17.5	—	μA

注：这是数字滤波器无效的情况。

3.6.2 RL78/G14 的电特性

RL78/G14 的比较器的电特性请参见“表 3.8”，测量条件如下：

$T_A = -40 \sim +85^{\circ}C$, $1.6V \leq EV_{DD0} = EV_{DD1} \leq V_{DD} \leq 5.5V$, $V_{SS} = EV_{SS0} = EV_{SS1} = 0V$

表 3.8 RL78/G14 的比较器的电特性

符号	项目	测量条件	规格值			单位
			最小	典型	最大	
输入电压范围	Ivref		0		$EV_{DD0} - 1.4$	V
	Ivcmp		-0.3		$EV_{DD0} + 0.3$	V
输出延迟	td	$V_{DD} = 3.0\text{ V}$ 输入转换速率 > 50 mV/ μs	比较器高速模式， 基本模式		1.2	μs
			比较器高速模式， 窗口模式		2.0	μs
			比较器低速模式， 基本模式	3.0	5.0	μs
高电位判断电压	VTW+	比较器高速模式，窗口模式	$0.76 V_{DD}$			V
低电位判断电压	VTW-	比较器高速模式，窗口模式	$0.24 V_{DD}$			V
运行稳定等待时间	t _{CMP}		100			μs
内部基准电压 ^注	V _{BGR}	$2.4V \leq V_{DD} \leq 5.5V$, HS (高速主) 模式	1.38	1.45	1.50	V

注：在 LS (低速主) 模式、LV (低电压主) 模式、副系统时钟振荡或者 STOP 模式中不能使用。

3.7 所使用的引脚

3.7.1 所使用的引脚

RL78/G14 能将比较器的比较结果输出到外部引脚，还能通过 COMPOCR 寄存器的 CiOP 位和 CiOE 位设定输出极性（正相输出或者反相输出）以及是否允许输出。

表 3.9 R8C/35D 群和 RL78/G14 所使用的引脚

项目	R8C/35D 群	RL78/G14
输入引脚	<ul style="list-style-type: none"> • IVCMPi（模拟输入电压） • IVREFi（基准输入电压） 	<ul style="list-style-type: none"> • IVCMPi（模拟输入电压） • IVREFi（基准输入电压）
输出引脚	无	• VCOUTi（比较结果）

备注：i = 1 或者 3（R8C/35D 群）、i = 0 或者 1（RL78/G14）。

3.7.2 引脚相关寄存器的设定

当使用这些引脚时，需要设定以下的寄存器。

表 3.10 引脚的相关寄存器

项目	R8C/35D 群	RL78/G14
引脚的相关寄存器	<ul style="list-style-type: none"> • PDx 寄存器 • UART0 引脚选择寄存器 (U0SR) • UART2 引脚选择寄存器 0 (U2SR0) • UART2 引脚选择寄存器 1 (U2SR1) • 定时器 RC 引脚选择寄存器 1 (TRCPSR1) 	<ul style="list-style-type: none"> • 端口模式控制寄存器 1 (PMC1) • 端口模式寄存器 1、12、14 (PM1、PM12、PM14) • 端口寄存器 1、12、14 (P1、P12、P14)

3.8 停止或者供给比较器时钟

RL78/G14，可以通过设定寄存器停止或者供给比较器时钟。

R8C/35D 群的比较电路 B 和 RL78/G14 的比较器时钟供给的比较，请参见“表 3.11”。

表 3.11 停止或者供给比较器时钟

R8C/35D 群	RL78/G14
无	通过设定 PER1 寄存器的 CMPEN 位停止或者供给比较器时钟。

4. 参考文献

RL78/G14 用户手册 硬件篇 (R01UH0186C)

R8C/35D 群 硬件手册 (RCJ09B0081)

(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	2016.12	—	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 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. 在准备本文件中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。本文件中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、个人电子设备以及工业机器人等。
高质量等级： 运输设备（汽车、火车、轮船等）、交通控制系统、防灾系统、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（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。由于难于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。也不可将在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内容和条件；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. 如果未对本文件中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.
2801 Scott Boulevard Santa Clara, CA 95050-2549, U.S.A.
Tel: +1-408-688-0000, Fax: +1-408-688-6130

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: +44-1628-585-100, Fax: +44-1628-585-900

Renesas Electronics Europe GmbH
Arcadiastrasse 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 Langa Road, Putuo District, Shanghai, P. R. China 200333
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: +852-2265-6888, 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 Bendemeer Road, Unit #05-02 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 II Stage, Indiranagar, Bangalore, India
Tel: +91-80-67208700, Fax: +91-80-67208777

Renesas Electronics Korea Co., Ltd.
12F., 234 Teheran-ro, Gangnam-Gu, Seoul, 135-080, Korea
Tel: +82-2-558-3737, Fax: +82-2-558-5141