

RL78/G14、R8C/36M 群

从 R8C 转至 RL78 的迁移指南：

R01AN1447CC0100

Rev.1.00

定时器 RA → 定时器阵列单元

2016.12.31

要点

本篇应用说明介绍了从 R8C/36M 群的定时器 RA 转至 RL78/G14（80 引脚、100 引脚产品）的定时器阵列单元（以下简称为 TAU）的迁移方法。

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。

目录

1.	R8C/36M 群与 RL78/G14 的差异点	4
1.1	功能概要的差异点	4
1.2	定时器模式的差异点	5
1.3	脉冲输出模式的差异点	6
1.4	事件计数器模式的差异点	7
1.5	脉宽测量模式的差异点	8
1.6	脉冲周期测量模式的差异点	9
1.7	输入/输出引脚的分配	10
2.	寄存器的比较	11
3.	定时器 RA 和 TAU 的设置比较	13
3.1	计数开始	13
3.1.1	R8C/36M 群	13
3.1.2	RL78/G14	13
3.2	计数状态标志	14
3.2.1	R8C/36M 群	14
3.2.2	RL78/G14	14
3.3	计数停止	15
3.3.1	R8C/36M 群	15
3.3.2	RL78/G14	15
3.4	TRAIO 极性转换	16
3.4.1	R8C/36M 群（脉冲输出模式）	16
3.4.2	RL78/G14（方波输出）	16
3.4.3	R8C/36M 群（事件计数器模式）	16
3.4.4	RL78/G14（外部事件计数器）	16
3.4.5	R8C/36M 群（脉宽测量）	17
3.4.6	RL78/G14（输入信号高低电平宽度测量）	17
3.4.7	R8C/36M 群（脉冲周期测量）	17
3.4.8	RL78/G14（输入脉冲间隔测量）	17
3.5	TRAIO 输出控制	18
3.5.1	R8C/36M 群（脉冲输出模式）	18
3.5.2	RL78/G14	18
3.6	硬件 LIN 功能选择	18
3.6.1	R8C/36M 群	18
3.6.2	RL78/G14	18
3.7	TRAIO 输入滤波器选择	19
3.7.1	R8C/36M 群	19
3.7.2	RL78/G14	19
3.8	运行模式的选择	20
3.8.1	R8C/36M 群	20
3.8.2	RL78/G14	21
3.9	运行时钟的设定	22
3.9.1	R8C/36M 群	22
3.9.2	RL78/G14	23

3.10 预分频器和定时器.....	24
3.10.1 R8C/36M 群.....	24
3.10.2 RL78/G14.....	24
3.11 多通道联动运行功能.....	25
3.11.1 R8C/36M 群.....	25
3.11.2 RL78/G14.....	25
3.12 开始触发、捕捉触发的设定.....	26
3.12.1 R8C/36M 群.....	26
3.12.2 RL78/G14.....	26
3.13 定时器输入.....	27
3.13.1 R8C/36M 群.....	27
3.13.2 RL78/G14.....	27
3.14 定时器输出.....	27
3.14.1 R8C/36M 群.....	27
3.14.2 RL78/G14.....	27
4. 定时器阵列单元使用时的注意事项.....	28
4.1 定时器输出使用时的注意事项.....	28
5. 参考文献.....	29
公司主页和咨询窗口.....	29

1. R8C/36M群与RL78/G14的差异点

1.1 功能概要的差异点

R8C/36M群的定时器 RA 和 RL78/G14 的 TAU 的功能概要的差异点，请参见“表 1.1”。

表 1.1 功能概要的差异点

项目	R8C/36M群	RL78/G14
构成	带 8 位预分频器的 8 位定时器	16 位定时器 ^{注1}
计数源	f1、f2、f8、fOCO、fC32、fC	fCLK
计数器	<ul style="list-style-type: none"> • TRAPRE 寄存器 • TRA 寄存器 	TCRmn 寄存器
计数值设定	<ul style="list-style-type: none"> • TRAPRE 寄存器 • TRA 寄存器 	TDRmn 寄存器
模式	<ul style="list-style-type: none"> • 定时器模式 • 脉冲输出模式 • 事件计数器模式 • 脉冲宽度测量模式 • 脉冲周期测量模式 	<ul style="list-style-type: none"> • 间隔定时器 • 方波输出 • 外部事件计数器 • 分频器功能 (仅适用于单元 0 的通道 0) • 输入脉冲间隔测量 • 输入信号高低电平宽度测量 • 延迟计数器 • 单触发脉冲输出^{注2} • PWM 输出^{注2} • 多重 PWM 输出^{注2}
计数器动作	递减计数	<ul style="list-style-type: none"> • 递增计数^{注3} • 递减计数^{注3}
定时器输入	TRAIO 引脚的输入	<ul style="list-style-type: none"> • 通道 0 <ul style="list-style-type: none"> - TI00 引脚的输入 - ELC 的事件输入信号 • 通道 1 <ul style="list-style-type: none"> - TI01 引脚的输入 - ELC 的事件输入信号 - 内部低速振荡器时钟 (fL) - 副系统时钟 (fSUB)
输入/输出引脚的选择	有	无
多通道联动运行	无	有 ^{注2}
LIN 通信	可以和 UART0 组合使用	可以和 UART 组合使用 (仅限于单元 0 的通道 3)
和 ELC 的联动	无	有

注 1: 通道 1 和通道 3 可以用作 8 位定时器动作。

注 2: 可以通过主控通道和从属通道联合使用来实现。

注 3: 因模式而异。

1.2 定时器模式的差异点

和 R8C/36M 群的定时器模式相对应的 RL78/G14 的功能是间隔定时器。

R8C/36M 群的定时器模式和 RL78/G14 的间隔定时器的差异点，请参见“表 1.2”。

表 1.2 定时器模式和间隔定时器的差异点

项目	R8C/36M 群（定时器模式）	RL78/G14（间隔定时器）
计数源	f1、f2、f8、fOCO、fC32、fC	fCLK
计数动作	<ul style="list-style-type: none"> • 递减计数 • 在发生下溢时，将重加载寄存器的内容进行重新加载后继续计数 	检出开始触发（TSmn = 1）后，如果不产生计数时钟，就不会运行。在第一个计数时钟，将 TDRmn 寄存器的值加载到 TCRmn 寄存器中，之后在计数时钟下进行递减计数操作。
计数开始条件	给 TRACR 寄存器的 TSTART 位写“1”（开始计数）	设置 TSm 寄存器的 TSmn 位、TSHm1 位或者 TSHm3 位为“1”
计数停止条件	<ul style="list-style-type: none"> • 给 TRACR 寄存器的 TSTART 位写“0”（停止计数） • 给 TRACR 寄存器的 TSTOP 位写“1”（强制停止计数） 	设置 TTm 寄存器的 TTmn 位、TTHm1 位或者 TTHm3 位为“1”
计数值的读出	读 TRA 寄存器和 TRAPRE 寄存器	读 TCRmn 寄存器
计数值的写入	写 TRA 寄存器和 TRAPRE 寄存器	写 TDRmn 寄存器

m = 单元号（0、1）

n = 通道号（0~3）

1.3 脉冲输出模式的差异点

和 R8C/36M 群的脉冲输出模式相对应的 RL78/G14 的功能是方波输出。

R8C/36M 群的脉冲输出模式和 RL78/G14 的方波输出的差异点，请参见“表 1.3”。

表 1.3 脉冲输出模式和方波输出的差异点

项目	R8C/36M 群（脉冲输出模式）	RL78/G14（方波输出）
计数源	f1、f2、f8、fOCO、fC32、fC	fCLK
计数动作	<ul style="list-style-type: none"> • 递减计数 • 在发生下溢时，将重加载寄存器的内容进行重新加载后继续计数 	检出开始触发（TSmn = 1）后，如果不产生计数时钟，就不会运行。在第一个计数时钟，将 TDRmn 寄存器的值加载到 TCRmn 寄存器中，之后在计数时钟下进行递减计数操作。
计数开始条件	给 TRACR 寄存器的 TSTART 位写“1”（开始计数）	设置 TSm 寄存器的 TSmn 位、TSHm1 位或者 TSHm3 位为“1”
计数停止条件	<ul style="list-style-type: none"> • 给 TRACR 寄存器的 TSTART 位写“0”（停止计数） • 给 TRACR 寄存器的 TSTOP 位写“1”（强制停止计数） 	设置 TTm 寄存器的 TTmn 位、TTHm1 位或者 TTHm3 位为“1”
计数值的读出	读 TRA 寄存器和 TRAPRE 寄存器	读 TCRmn 寄存器
计数值的写入	写 TRA 寄存器和 TRAPRE 寄存器	写 TDRmn 寄存器
选择功能	<ul style="list-style-type: none"> • TRAI0 输出极性转换功能 • TRAO 输出功能 • 脉冲输出停止功能 • TRAI0 引脚选择功能 • TRAO 引脚选择功能 	<ul style="list-style-type: none"> • 计数开始时是否产生定时器中断 • 脉冲输出开始时输出引脚的电平

m = 单元号 (0、1)

n = 通道号 (0~3)

1.4 事件计数器模式的差异点

和R8C/36M群的事件计数器模式相对应的RL78/G14的功能是外部事件计数器。

R8C/36M群的事件计数器模式和RL78/G14的外部事件计数器的差异点，请参见“表1.4”。

表 1.4 事件计数器模式和外部事件计数器的差异点

项目	R8C/36M群（事件计数器模式）	RL78/G14（外部事件计数器）
计数源	TRAIO 引脚输入的外部信号	Tl _{mn} 引脚输入的外部信号
计数动作	<ul style="list-style-type: none"> • 递减计数 • 在发生下溢时，将重加载寄存器的内容进行重新加载后继续计数 	通过对 TSm _n 位写入“1”，将 TDR _{mn} 寄存器的值装入定时器计数寄存器 mn（TCR _{mn} ）。检测到 Tl _{mn} 输入的边沿后，在计数时钟下进行递减计数操作。
计数开始条件	给 TRACR 寄存器的 TSTART 位写“1”（开始计数）	设置 TSm 寄存器的 TSm _n 位、TSHm1 位或者 TSHm3 位为“1”
计数停止条件	<ul style="list-style-type: none"> • 给 TRACR 寄存器的 TSTART 位写“0”（停止计数） • 给 TRACR 寄存器的 TSTOP 位写“1”（强制停止计数） 	设置 TTm 寄存器的 TTm _n 位、TTHm1 位或者 TTHm3 位为“1”
输入/输出引脚	<ul style="list-style-type: none"> • TRAI0 引脚：计数源输入 • TRAO 引脚：可编程输入/输出端口或者脉冲输出 	Tl _{mn} 引脚：计数源输入
计数值的读出	读 TRA 寄存器和 TRAPRE 寄存器	读 TCR _{mn} 寄存器
计数值的写入	写 TRA 寄存器和 TRAPRE 寄存器	写 TDR _{mn} 寄存器
选择功能	<ul style="list-style-type: none"> • TRAI0 输入极性转换功能 • 计数源输入引脚选择功能 • 脉冲输出停止功能 • TRAO 引脚选择功能 • 噪声滤波器功能 • 事件输入控制功能 	<ul style="list-style-type: none"> • Tl_{mn} 引脚输入边沿的选择 • 计数开始时是否产生定时器中断 • 噪声滤波器有效/无效

m = 单元号 (0、1)

n = 通道号 (0~3)

1.5 脉宽测量模式的差异点

和R8C/36M群的脉宽测量模式相对应的RL78/G14的功能是输入信号高低电平宽度测量。

R8C/36M群的脉宽测量模式和RL78/G14的输入信号高低电平宽度测量的差异点，请参见“表1.5”。

表 1.5 脉宽测量模式和输入信号高低电平宽度测量的差异点

项目	R8C/36M群（脉宽测量模式）	RL78/G14（输入信号高低电平宽度测量）
计数源	f1、f2、f8、fOCO、fC32、fC	fCLK
计数动作	<ul style="list-style-type: none"> • 递减计数 • 在发生下溢时，将重加载寄存器的内容进行重新加载后继续计数 	<ul style="list-style-type: none"> • 递增计数 • 在发生下溢时，TSRmn寄存器的OVF位为“1”（继续计数） 计数器运行停止时（TEmn = 0），通过对TSmn位写入“1”进入开始触发等待状态。当检测到开始触发后，如果不产生计数时钟，就不会运行。 在第一个计数时钟，将0000H加载到TCRmn寄存器中，之后在计数时钟下进行递增计数操作。
计数开始条件	给TRACR寄存器的TSTART位写“1”（开始计数）	设置TSM寄存器的TSmn位、TSHm1位或者TSHm3位为“1”
计数停止条件	<ul style="list-style-type: none"> • 给TRACR寄存器的TSTART位写“0”（停止计数） • 给TRACR寄存器的TSTOP位写“1”（强制停止计数） 	设置TTm寄存器的TTmn位、TTHm1位或者TTHm3位为“1”
中断产生时序	<ul style="list-style-type: none"> • 发生下溢时 • 在TRAIO输入的上升沿或者下降沿 	检出捕捉有效边沿时
输入/输出引脚	<ul style="list-style-type: none"> • TRAI0引脚：测量脉冲的输入 • TRAO引脚：可编程输入/输出端口 	TImn引脚：测量脉冲的输入
计数值的读出	读TRA寄存器和TRAPRE寄存器	读TCRmn寄存器
计数值的写入	写TRA寄存器和TRAPRE寄存器	—
选择功能	<ul style="list-style-type: none"> • 测量电平的选择 • 测量脉冲的输入引脚选择功能 • 数字滤波功能 	<ul style="list-style-type: none"> • 捕捉有效边沿设定 • 噪声滤波器有效/无效

—：没有相应的项目。

m = 单元号（0、1）

n = 通道号（0~3）

1.6 脉冲周期测量模式的差异点

和R8C/36M群的脉冲周期测量模式相对应的RL78/G14的功能是输入脉冲间隔测量。

R8C/36M群的脉冲周期测量模式和RL78/G14的输入脉冲间隔测量的差异点，请参见“表1.6”。

表 1.6 脉冲周期测量模式和输入脉冲间隔测量的差异点

项目	R8C/36M群（脉冲周期测量模式）	RL78/G14（输入脉冲间隔测量）
计数源	f1、f2、f8、fOCO、fC32、fC	fCLK
计数动作	<ul style="list-style-type: none"> • 递减计数 • 输入测量脉冲的有效边沿后，在定时器 RA 的预分频器第 1 次发生下溢时，保持读缓冲器的内容；在定时器 RA 的预分频器第 2 次发生下溢时，定时器 RA 在将重加载寄存器的内容进行重新加载后继续计数。 	<ul style="list-style-type: none"> • 递增计数 • 当检测到开始触发后，如果不产生计数时钟，就不会运行。在第一个计数时钟，将 0000H 加载到 TCRmn 寄存器中，之后在计数时钟下进行递增计数操作。
计数开始条件	给 TRACR 寄存器的 TSTART 位写“1”（开始计数）	设置 TSm 寄存器的 TSmn 位、TSHm1 位或者 TSHm3 位为“1”
计数停止条件	<ul style="list-style-type: none"> • 给 TRACR 寄存器的 TSTART 位写“0”（停止计数） • 给 TRACR 寄存器的 TSTOP 位写“1”（强制停止计数） 	设置 TTm 寄存器的 TTmn 位、TTHm1 位或者 TTHm3 位为“1”
中断产生时序	<ul style="list-style-type: none"> • 发生下溢或者重加载时 • 在 TRAI0 输入的上升沿或者下降沿 	检出捕捉有效边沿时
输入/输出引脚	<ul style="list-style-type: none"> • TRAI0 引脚：测量脉冲的输入 • TRAO 引脚：可编程输入/输出端口 	TImn 引脚：测量脉冲的输入
计数值的读出	读 TRA 寄存器和 TRAPRE 寄存器	读 TCRmn 寄存器和 TDRmn 寄存器
计数值的写入	写 TRA 寄存器和 TRAPRE 寄存器	—
选择功能	<ul style="list-style-type: none"> • 测量期间的选择 • 测量脉冲的输入引脚选择功能 • 数字滤波功能 	<ul style="list-style-type: none"> • 测量期间的选择 • 噪声滤波器有效/无效

—：没有相应的项目。

m = 单元号（0、1）

n = 通道号（0~3）

1.7 输入/输出引脚的分配

R8C/36M 群所使用的输入/输出引脚的分配，请参见“表 1.7”。

表 1.7 R8C/36M 群的输入/输出引脚

引脚名	分配的引脚	输入/输出
TRAIO	P1_5、P1_7 或者 P3_2	输入/输出
TRAO	P3_0、P3_7 或者 P5_6	输出

RL78/G14 所使用的输入/输出引脚的分配，请参见“表 1.8”。

表 1.8 RL78/G14 的输入/输出引脚

单元名	对象通道	引脚名	分配的引脚	输入/输出
单元 0	通道 0	TI00	P00	输入
		TO00	P01	输出
	通道 1	TI01	P16	输入
		TO01	P16	输出
	通道 2	TI02	P17	输入
		TO02	P17	输出
通道 3	TI03	P31	输入	
	TO03	P31	输出	
单元 1	通道 0	TI10	P64	输入
		TO10	P64	输出
	通道 1	TI11	P65	输入
		TO11	P65	输出
	通道 2	TI12	P66	输入
		TO12	P66	输出
	通道 3	TI13	P67	输入
		TO13	P67	输出

2. 寄存器的比较

R8C/36M群的定时器 RA 和 RL78/G14 的 TAU 的寄存器对比表，请参见“表 2.1”和“表 2.2”。

表 2.1 寄存器对比 (1/2)

设定项目	R8C/36M 群	RL78/G14
计数开始	TRACR 寄存器的 TSTART 位	TSm 寄存器的 TSmn 位、TSHm1 位、TSHm3 位 ^{注1}
计数状态标志	TRACR 寄存器的 TCSTF 位	TEm 寄存器的 TEMn 位、TEHm1 位、TEHm3 位 ^{注2}
计数停止	TRACR 寄存器的 TSTART 位	TTm 寄存器的 TTmn 位、TTHm1 位、TTHm3 位 ^{注3}
计数强制停止	TRACR 寄存器的 TSTOP 位	—
有效边沿判断标志	TRACR 寄存器的 TEDGF 位	—
下溢标志	TRACR 寄存器的 TUNDF 位	—
TRAIO 极性转换	TRAIOC 寄存器的 TEDGSEL 位	<ul style="list-style-type: none"> • TOM 寄存器的 TOMn 位 • TMRmn 寄存器的 CISmn0 位、CISmn1 位
TRAIO 输出控制	TRAIOC 寄存器的 TOPCR 位	TOEm 寄存器的 TOEmn 位
TRAIO 输出允许	TRAIOC 寄存器的 TOENA 位	—
硬件 LIN 功能选择	TRAIOC 寄存器的 TIOSEL 位	ISC 寄存器的 ISC1 位
TRAIO 输入滤波器选择	TRAIOC 寄存器的 TIPF0 位、TIPF1 位	<ul style="list-style-type: none"> • NFEN1 寄存器 • NFEN2 寄存器
TRAIO 事件输入控制	TRAIOC 寄存器的 TIOGT0 位、TIOGT1 位	—
运行模式选择	TRAMR 寄存器的 TMOD0 位 ~ TMOD2 位	TMRmn 寄存器的 MDmn1 位 ~ MDmn3 位
计数源选择	TRAMR 寄存器的 TCK0 位 ~ TCK2 位	<ul style="list-style-type: none"> • TPSm 寄存器 • TMRmn 寄存器的 CKSmn0 位、CKSmn1 位、CCSmn 位
计数源截止	TRAMR 寄存器的 TCKCUT 位	—
预分频	TRAPRE 寄存器	—
定时器	TRA 寄存器	<ul style="list-style-type: none"> • TCRmn 寄存器 • TDRmn 寄存器
TRAIO 引脚选择	TRASR 寄存器的 TRAIOSSEL0 位、TRAIOSSEL1 位	—
TRAIO 引脚选择	TRASR 寄存器的 TRAIOSSEL0 位、TRAIOSSEL1 位	—

—：没有相关寄存器。

m = 单元号 (0、1)

n = 通道号 (0~3)

注 1：通道 1 和通道 3 为 8 位定时器模式时，TSHm1 位和 TSHm3 位设置高 8 位定时器的运行允许（开始）触发。

注 2：通道 1 和通道 3 为 8 位定时器模式时，TEHm1 位和 TEHm3 位设置高 8 位定时器的运行允许 / 停止状态。

注 3：通道 1 和通道 3 为 8 位定时器模式时，TTHm1 位和 TTHm3 位设置高 8 位定时器的运行停止触发。

表 2.2 寄存器对比 (2/2)

设定项目	R8C/36M 群	RL78/G14
独立通道运行/多通道联动（从属/主控）的选择	—	TMRmn 寄存器的 MASTERmn 位、SPLITmn 位 ^{注1、注2}
通道 1、通道 3 的 8 位定时器/16 位定时器运行的选择	—	TMRmn 寄存器的 SPLITmn 位 ^{注2}
通道 n 的开始触发、捕捉触发的设定	—	TMRmn 寄存器的 STSmn0 位 ~ STSmn2 位
开始计数和中断的设定	—	TMRmn 寄存器的 MDmn0 位
计数器的上溢状况	—	TSRmn 寄存器的 OVF 位
通道 1、通道 3 的定时器输入的选择	—	TIS0 寄存器的 TIS00 位 ~ TIS02 位、TIS04 位
定时器输出缓冲器	—	TOM 寄存器的 TOMn 位
定时器输出电平的控制	—	TOLm 寄存器的 TOLmn 位
定时器输出模式的控制	—	TOMm 寄存器的 TOMmn 位

—：没有相关寄存器。

m = 单元号 (0、1)

n = 通道号 (0 ~ 3)

注 1：MASTERmn：n = 2

注 2：SPLITmn：n = 1、3

3. 定时器 RA 和 TAU 的设置比较

3.1 计数开始

3.1.1 R8C/36M 群

计数器的开始，通过 TRACR 寄存器的 TSTART 位来设定，TSTART 位的说明请参照“表 3.1”。

表 3.1 TSTART 位的说明

TSTART 位	定时器 RA 计数开始位
0	计数停止
1	计数开始

3.1.2 RL78/G14

各通道的计数开始，通过 TSm 寄存器的 TSmn 位、TSHm1 位和 TSHm3 位来进行设定（m = 单元号（0、1）、n = 通道号（0~3））。通道 1 和通道 3 为 8 位定时器模式时，高 8 位定时器的运行允许（开始），通过 TSHm1 位和 TSHm3 位来进行设定

TSmn 位的说明请参照“表 3.2”，TSHm1 位的说明请参照“表 3.3”，TSHm3 位的说明请参照“表 3.4”。

表 3.2 TSmn 位的说明

TSmn 位	通道 n 的运行允许（开始）触发
0	没有触发
1	将 TEMn 位置“1”，进入计数允许状态 ^{注1}

m = 单元号（0、1）

n = 通道号（0~3）

注 1：计数运行允许状态下 TCRmn 寄存器的计数运行开始取决于各运行模式。

表 3.3 TSHm1 位的说明

TSHm1 位	通道 1 为 8 位定时器模式时的高 8 位定时器的运行允许（开始）触发
0	没有触发
1	将 TEHm1 位置“1”，进入计数允许状态 ^{注1}

m = 单元号（0、1）

注 1：计数运行允许状态下 TCRm1 寄存器的计数运行开始取决于各运行模式。

表 3.4 TSHm3 位的说明

TSHm3 位	通道 3 为 8 位定时器模式时的高 8 位定时器的运行允许（开始）触发
0	没有触发
1	将 TEHm3 位置“1”，进入计数允许状态 ^{注1}

m = 单元号（0、1）

注 1：计数运行允许状态下 TCRm3 寄存器的计数运行开始取决于各运行模式。

3.2 计数状态标志

3.2.1 R8C/36M 群

停止计数/正在计数的状态，可以通过 TRACR 寄存器的 TCSTF 位读出。TCSTF 位的说明请参照“表 3.5”。

表 3.5 TCSTF 位的说明

TCSTF 位	定时器 RA 的计数状态标志
0	停止计数
1	正在计数

3.2.2 RL78/G14

各通道的定时器运行允许/停止状态，可以通过 TEm 寄存器的 TEmn 位、TEHm1 位、TEHm3 位来读出（m = 单元号（0、1） n = 通道号（0~3））。TEmn 位的说明请参照“表 3.6”，TEHm1 位的说明请参照“表 3.7”，TEHm3 位的说明请参照“表 3.8”。

表 3.6 TEmn 位的说明

TEmn 位	通道 n 的运行允许或者停止状态的表示
0	运行停止状态
1	运行允许状态

m = 单元号（0、1）

n = 通道号（0~3）

表 3.7 TEHm1 位的说明

TEHm1 位	通道 1 为 8 位定时器模式时的高 8 位定时器的运行允许或者停止状态的表示
0	运行停止状态
1	运行允许状态

m = 单元号（0、1）

表 3.8 TEHm3 位的说明

TEHm3 位	通道 3 为 8 位定时器模式时的高 8 位定时器的运行允许或者停止状态的表示
0	运行停止状态
1	运行允许状态

m = 单元号（0、1）

3.3 计数停止

3.3.1 R8C/36M 群

计数器的停止，通过 TRACR 寄存器的 TSTART 位来设定，TSTART 位的说明请参照“表 3.9”。

表 3.9 TSTART 位的说明

TSTART 位	定时器 RA 计数开始位
0	计数停止
1	计数开始

3.3.2 RL78/G14

各通道的计数停止，通过 TTm 寄存器的 TTmn 位、TTHm1 位和 TTHm3 位来进行设定（m = 单元号（0、1）、n = 通道号（0~3））。通道 1 和通道 3 为 8 位定时器模式时，高 8 位定时器的运行停止，通过 TTHm1 位和 TTHm3 位来进行设定。

TTmn 位的说明请参照“表 3.10”，TTHm1 位的说明请参照“表 3.11”，TTHm3 位的说明请参照“表 3.12”。

表 3.10 TTmn 位的说明

TTmn 位	通道 n 的运行停止触发
0	将 TEMn 位清“0”，进入计数停止状态。
1	停止运行（产生停止触发）。 在通道 1 和通道 3 为 8 位定时器模式时，TTm1 和 TTm3 为低 8 位定时器的运行停止触发。

m = 单元号（0、1）

n = 通道号（0~3）

表 3.11 TTHm1 位的说明

TTHm1 位	通道 1 为 8 位定时器模式时的高 8 位定时器的运行停止触发
0	没有触发。
1	将 TEHm1 位清“0”，进入计数停止状态。

m = 单元号（0、1）

表 3.12 TTHm3 位的说明

TTHm3 位	通道 3 为 8 位定时器模式时的高 8 位定时器的运行停止触发
0	没有触发。
1	将 TEHm3 位清“0”，进入计数停止状态。

m = 单元号（0、1）

3.4 TRAI0 极性转换

3.4.1 R8C/36M 群（脉冲输出模式）

使用脉冲输出模式时，脉冲输出开始时的 TRAI0 引脚的电平，可以通过 TRAI0C 寄存器的 TEDGSEL 位进行选择。TEDGSEL 位的说明请参照“表 3.13”。

表 3.13 TEDGSEL 位的说明

TEDGSEL 位	TRAI0 极性转换位
0	从“H”电平开始 TRAI0 输出
1	从“L”电平开始 TRAI0 输出

3.4.2 RL78/G14（方波输出）

方波输出开始时的输出引脚（T0mn 引脚）的电平，可以通过 T0m 寄存器的 T0mn 位进行选择（m = 单元号（0、1）、n = 通道号（0~3））。T0mn 位的说明请参照“表 3.14”。

表 3.14 T0mn 位的说明

T0mn 位	通道 n 的定时器输出
0	定时器的输出值为“0”
1	定时器的输出值为“1”

m = 单元号（0、1）

n = 通道号（0~3）

3.4.3 R8C/36M 群（事件计数器模式）

事件计数器源的有效边沿，可以通过 TRAI0C 寄存器的 TEDGSEL 位进行选择。TEDGSEL 位的说明请参照“表 3.15”。

表 3.15 TEDGSEL 位的说明

TEDGSEL 位	TRAI0 极性转换位
0	在 TRAI0 输入的上升沿进行计数并且从“L”电平开始 TRAI0 输出
1	在 TRAI0 输入的下降沿进行计数并且从“H”电平开始 TRAI0 输出

3.4.4 RL78/G14（外部事件计数器）

输入引脚（TI0mn）的有效沿，可以通过 TMR0mn 寄存器的 CIS0mn0 位和 CIS0mn1 位进行选择（m = 单元号（0、1）、n = 通道号（0~3））。CIS0mn0 位和 CIS0mn1 位的说明请参照“表 3.16”。

表 3.16 CIS0mn0 位和 CIS0mn1 位的说明

CIS0mn0 位	CIS0mn1 位	TI0mn 引脚有效边沿的选择
0	0	下降沿
0	1	上升沿
1	0	双边沿（测量低电平宽度时） 开始触发：下降沿，捕捉触发：上升沿
1	1	双边沿（测量高电平宽度时） 开始触发：上升沿，捕捉触发：下降沿

m = 单元号（0、1）

n = 通道号（0~3）

3.4.5 R8C/36M 群（脉宽测量）

脉宽测量模式时，所测量的 TRAI0 输入的“L”电平宽度/“H”电平宽度的选择，可以通过 TRAI0C 寄存器的 TEDGSEL 位进行选择。TEDGSEL 位的说明请参照“表 3.17”。

表 3.17 TEDGSEL 位的说明

TEDGSEL 位	TRAI0 极性转换位
0	测量 TRAI0 输入的“L”电平宽度
1	测量 TRAI0 输入的“H”电平宽度

3.4.6 RL78/G14（输入信号高低电平宽度测量）

输入引脚（TIMn）的有效沿，可以通过 TMRmn 寄存器的 CISmn0 位和 CISmn1 位进行选择（m = 单元号（0、1）、n = 通道号（0~3））。CISmn0 位和 CISmn1 位的说明请参照“表 3.18”。

表 3.18 CISmn0 位和 CISmn1 位的说明

CISmn0 位	CISmn1 位	TImn 引脚有效边沿的选择
0	0	下降沿
0	1	上升沿
1	0	双边沿（测量低电平宽度时） 开始触发：下降沿，捕捉触发：上升沿
1	1	双边沿（测量高电平宽度时） 开始触发：上升沿，捕捉触发：下降沿

m = 单元号（0、1）

n = 通道号（0~3）

3.4.7 R8C/36M 群（脉冲周期测量）

输入脉冲的测量期间，可以通过 TRAI0C 寄存器的 TEDGSEL 位进行选择。TEDGSEL 位的说明请参照“表 3.19”。

表 3.19 TEDGSEL 位的说明

TEDGSEL 位	TRAI0 极性转换位
0	对测量脉冲的 2 个上升沿之间的时间进行测量
1	对测量脉冲的 2 个下降沿之间的时间进行测量

3.4.8 RL78/G14（输入脉冲间隔测量）

输入脉冲的测量期间，可以通过 TMRmn 寄存器的 CISmn0 位和 CISmn1 位进行选择（m = 单元号（0、1）、n = 通道号（0~3））。CISmn0 位和 CISmn1 位的说明请参照“表 3.20”。

表 3.20 CISmn0 位和 CISmn1 位的说明

CISmn0 位	CISmn1 位	TImn 引脚有效边沿的选择
0	0	下降沿
0	1	上升沿
1	0	双边沿（测量低电平宽度时） 开始触发：下降沿，捕捉触发：上升沿
1	1	双边沿（测量高电平宽度时） 开始触发：上升沿，捕捉触发：下降沿

m = 单元号（0、1）

n = 通道号（0~3）

3.5 TRAI0 输出控制

3.5.1 R8C/36M 群（脉冲输出模式）

脉冲输出的允许/禁止，可以通过 TRAI0C 寄存器的 TOPCR 位进行设定。TOPCR 位的说明请参照“表 3.21”。

表 3.21 TOPCR 位的说明

TOPCR 位	TRAIO 输出控制位
0	TRAIO 输出
1	禁止 TRAI0 输出

3.5.2 RL78/G14

输出（T0mn 引脚）的允许/禁止，可以通过 TOEm 寄存器的 TOEmn 位进行设定（m = 单元号（0、1）、n = 通道号（0~3））。TOEmn 位的说明请参照“表 3.22”。

表 3.22 TOEmn 位的说明

TOEmn 位	通道 n 的定时器输出的允许/禁止
0	禁止定时器的输出。 定时器的运行不反映到 T0mn 位，固定输出。 能写 T0mn 位，并且从 T0mn 引脚输出 T0mn 位设定的电平。
1	允许定时器的输出。 定时器的运行反映到 T0mn 位，产生输出波形。 忽视 T0mn 位的写操作。

m = 单元号（0、1）

n = 通道号（0~3）

3.6 硬件 LIN 功能选择

3.6.1 R8C/36M 群

硬件 LIN 功能选择，可以通过 TRAI0C 寄存器的 TIOSEL 位进行设定。TIOSEL 位的说明请参照“表 3.23”。硬件 LIN 功能可用于定时器模式、脉冲宽度测量模式。

表 3.23 TIOSEL 位的说明

TIOSEL 位	硬件 LIM 功能选择位
0	请设置为“0”。当使用硬件 LIN 功能时，请设置为“1”。
1	

3.6.2 RL78/G14

将通道 3 和串行阵列单元联动来实现 LIN 总线通信运行。为了联动，请设置 ISC 寄存器的 ISC1 位。ISC1 位的说明请参照“表 3.24”。

表 3.24 ISC1 位的说明

ISC1 位	定时器阵列单元 0 的通道 3 的输入切换
0	将 TI03 引脚的输入信号作为定时器的输入（通常运行）
1	将 RxD0 引脚的输入信号作为定时器的输入（唤醒信号检测、间隔段低电平宽度测量和同步段脉宽测量）

3.7 TRAI0 输入滤波器选择

3.7.1 R8C/36M 群

输入滤波器，可以在事件计数器模式、脉宽测量模式、脉冲周期测量模式下使用。输入滤波器是由 TRAI0C 寄存器的 TIPF0 位和 TIPF1 位进行选择。TIPF0 位和 TIPF1 位的说明请参照“表 3.25”。

表 3.25 TIPF0 位和 TIPF1 位的说明

TIPF0 位	TIPF1 位	TRAI0 输入滤波器选择位
0	0	无滤波器
0	1	有滤波器，通过 f1 进行采样
1	0	有滤波器，通过 f8 进行采样
1	1	有滤波器，通过 f32 进行采样

3.7.2 RL78/G14

从输入引脚（TI_{mn}）输入的信号是否使用噪声滤波器可以按通道进行设定（m = 单元号（0、1）、n = 通道号（0 ~ 3））。噪声滤波器的使用与否可以通过 NFEN1 寄存器的 TNFEN00 位、TNFEN01 位、TNFEN02 位、TNFEN03 位、NFEN2 寄存器的 TNFEN10 位、TNFEN11 位、TNFEN12 位、TNFEN13 位进行设定。TNFEN00 位、TNFEN01 位、TNFEN02 位、TNFEN03 位、TNFEN10 位、TNFEN11 位、TNFEN12 位、TNFEN13 位的说明请参照“表 3.26”~“表 3.33”。

表 3.26 TNFEN00 位的说明

TNFEN00 位	TI00 引脚的输入信号噪声滤波器的使用与否
0	噪声滤波器 OFF
1	噪声滤波器 ON

表 3.27 TNFEN01 位的说明

TNFEN01 位	TI01 引脚的输入信号噪声滤波器的使用与否
0	噪声滤波器 OFF
1	噪声滤波器 ON

表 3.28 TNFEN02 位的说明

TNFEN02 位	TI02 引脚的输入信号噪声滤波器的使用与否
0	噪声滤波器 OFF
1	噪声滤波器 ON

表 3.29 TNFEN03 位的说明

TNFEN03 位	TI03 引脚的输入信号噪声滤波器的使用与否
0	噪声滤波器 OFF
1	噪声滤波器 ON

表 3.30 TNFEN10 位的说明

TNFEN10 位	TI10 引脚的输入信号噪声滤波器的使用与否
0	噪声滤波器 OFF
1	噪声滤波器 ON

表 3.31 TNFEN11 位的说明

TNFEN11 位	TI11 引脚的输入信号噪声滤波器的使用与否
0	噪声滤波器 OFF
1	噪声滤波器 ON

表 3.32 TNFEN12 位的说明

TNFEN12 位	TI12 引脚的输入信号噪声滤波器的使用与否
0	噪声滤波器 OFF
1	噪声滤波器 ON

表 3.33 TNFEN13 位的说明

TNFEN13 位	TI13 引脚的输入信号噪声滤波器的使用与否
0	噪声滤波器 OFF
1	噪声滤波器 ON

3.8 运行模式的选择

3.8.1 R8C/36M 群

运行模式可以通过 TRAMR 寄存器的 TMOD0 位 ~ TMOD2 位进行选择，TMOD0 位 ~ TMOD2 位的说明请参照“表 3.34”。

表 3.34 TMOD0 位 ~ TMOD2 位的说明

TMOD2 位	TMOD1 位	TOMD0 位	TRAI0 输入滤波器选择位
0	0	0	定时器模式
0	0	1	脉冲输出模式
0	1	0	事件计数器模式
0	1	1	脉宽测量模式
1	0	0	脉冲周期测量模式
1	0	1	不能设定
1	1	0	不能设定
1	1	1	不能设定

3.8.2 RL78/G14

运行模式可以通过 TMRmn 寄存器的 MDmn1 位 ~ MDmn3 位进行选择（m = 单元号（0、1）、n = 通道号（0 ~ 3））。MDmn1 位 ~ MDmn3 位的说明请参照“表 3.35”。

表 3.35 MDmn1 位 ~ MDmn3 位的说明

MDmn3 位	MDmn2 位	MDmn1 位	通道 n 运行模式的设定	对应功能	TCR 的计数运行
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（主控）	递减计数
0	1	0	捕捉模式	输入脉冲间隔的测量	递增计数
0	1	1	事件计数器模式	外部事件计数器	递减计数
1	0	0	单次计数模式	延迟计数器/单触发脉冲输出/PWM 输出（从属）	递减计数
1	1	0	捕捉&单次计数模式	输入信号的高低电平宽度的测量	递增计数
上述以外			禁止设定		

m = 单元号（0、1）

n = 通道号（0 ~ 3）

计数开始时定时器是否发生中断，以及计数运行中的开始触发的有效/无效，可以通过 TMRmn 寄存器的 MDmn0 位进行设定（m = 单元号（0、1）、n = 通道号（0 ~ 3））。

MDmn0 位的说明请参照“表 3.36”。

表 3.36 MDmn0 位的说明

运行模式	MDmn0 位	计数开始和中断的设定
<ul style="list-style-type: none"> • 间隔定时器模式 • 捕捉模式 	0	在开始计数时不产生定时器中断（定时器的输出也不发生变化）。
	1	在开始计数时产生定时器中断（定时器的输出也发生变化）。
事件计数器模式	0	在开始计数时不产生定时器中断（定时器的输出也不发生变化）。
单次计数模式	0	计数运行中的开始触发无效。此时不产生中断。
	1	计数运行中的开始触发有效。此时不产生中断。
捕捉&单次计数模式	0	在开始计数时不产生定时器中断（定时器的输出也不发生变化）。计数运行中的开始触发无效。此时不产生中断。
上述以外		禁止设定

m = 单元号（0、1）

n = 通道号（0 ~ 3）

3.9 运行时钟的设定

3.9.1 R8C/36M 群

设定计数源从而设定运行时钟。计数源是由 TRAMR 寄存器的 TCK0 位 ~ TCK2 位进行选择。TCK0 位 ~ TCK2 位的说明请参照“表 3.37”。

表 3.37 TCK0 位 ~ TCK2 位的说明

TCK2 位	TCK1 位	TCK0 位	定时器 RA 计数源选择位
0	0	0	f1
0	0	1	f8
0	1	0	fOCO
0	1	1	f2
1	0	0	fC32
1	0	1	不能设定
1	1	0	fC
1	1	1	不能设定

计数源的提供/截止，通过 TRAMR 寄存器的 TCKCUT 位进行选择。TCKCUT 位的说明请参照“表 3.38”。

表 3.38 TCKCUT 位的说明

TCKCUT 位	定时器 RA 的计数源截止位
0	提供计数源
1	截止计数源

3.9.2 RL78/G14

各通道的运行时钟（CK_{m0}、CK_{m1}、CK_{m2}、CK_{m3}）通过 TPS_m 寄存器进行选择（m = 单元号（0、1）。CK_{m0} 是通过 TPS_m 寄存器的 PRSm00 位 ~ PRSm03 位进行选择，CK_{m1} 是通过 TPS_m 寄存器的 PRSm10 位 ~ PRSm13 位进行选择。

通道 1、通道 3 可以使用 CK_{m2} 和 CK_{m3}。间隔定时器功能时，使用 CK_{m2} 和 CK_{m3} 可以实现间隔时间。CK_{m2} 通过 PRSm20 位和 PRSm21 位进行选择，CK_{m3} 通过 PRSm30 位和 PRSm31 位进行选择。

PRSm_k0 位 ~ PRSm_k3 位的说明请参照“表 3.39”，PRSm20 位和 PRSm21 位的说明请参照“表 3.40”，PRSm30 位和 PRSm31 位的说明请参照“表 3.41”（k = 0、1）。

表 3.39 PRSm_k0 位 ~ PRSm_k3 位的说明

PRSm _k 3 位	PRSm _k 2 位	PRSm _k 1 位	PRSm _k 0 位	运行时钟（CK _{m_k} ）的选择
0	0	0	0	f _{CLK}
0	0	0	1	f _{CLK} /2
0	0	1	0	f _{CLK} /2 ²
0	0	1	1	f _{CLK} /2 ³
0	1	0	0	f _{CLK} /2 ⁴
0	1	0	1	f _{CLK} /2 ⁵
0	1	1	0	f _{CLK} /2 ⁶
0	1	1	1	f _{CLK} /2 ⁷
1	0	0	0	f _{CLK} /2 ⁸
1	0	0	1	f _{CLK} /2 ⁹
1	0	1	0	f _{CLK} /2 ¹⁰
1	0	1	1	f _{CLK} /2 ¹¹
1	1	0	0	f _{CLK} /2 ¹²
1	1	0	1	f _{CLK} /2 ¹³
1	1	1	0	f _{CLK} /2 ¹⁴
1	1	1	1	f _{CLK} /2 ¹⁵

m = 单元号（0、1）

k = 0、1

表 3.40 PRSm20 位和 PRSm21 位的说明

PRSm21 位	PRSm20 位	运行时钟（CK _{m2} ）的选择
0	0	f _{CLK} /2
0	1	f _{CLK} /2 ²
1	0	f _{CLK} /2 ⁴
1	1	f _{CLK} /2 ⁶

m = 单元号（0、1）

表 3.41 PRSm30 位和 PRSm31 位的说明

PRSm31 位	PRSm30 位	运行时钟（CK _{m3} ）的选择
0	0	f _{CLK} /2 ⁸
0	1	f _{CLK} /2 ¹⁰
1	0	f _{CLK} /2 ¹²
1	1	f _{CLK} /2 ¹⁴

m = 单元号（0、1）

通道 n 的运行时钟 (f_{MCK}) 通过 TMRmn 寄存器的 CKSmn0 位和 CKSmn1 位进行选择 (m = 单元号 (0、1)、n = 通道号 (0~3))。CKSmn0 位和 CKSmn1 位的说明请参照“表 3.42”。

表 3.42 CKSmn0 位和 CKSmn1 位的说明

CKSmn1 位	CKSmn0 位	通道 n 的运行时钟 (f_{MCK}) 的选择
0	0	定时器时钟选择寄存器 m (TPSm) 设定的运行时钟 CKm0
0	1	定时器时钟选择寄存器 m (TPSm) 设定的运行时钟 CKm2
1	0	定时器时钟选择寄存器 m (TPSm) 设定的运行时钟 CKm1
1	1	定时器时钟选择寄存器 m (TPSm) 设定的运行时钟 CKm3

m = 单元号 (0、1)

n = 通道号 (0~3)

通道 n 的计数时钟 (f_{CLK}) 通过 TMRmn 寄存器的 CCSmn 位进行设定 (m = 单元号 (0、1)、n = 通道号 (0~3))。CCSmn 位的说明请参照“表 3.43”。

表 3.43 CCSmn 位的说明

CCSmn 位	通道 n 计数时钟 (f_{CLK}) 的选择
0	CKSmn0 位和 CKSmn1 位指定的运行时钟 (f_{MCK})
1	Tlmn 引脚输入信号的有效边沿

m = 单元号 (0、1)

n = 通道号 (0~3)

3.10 预分频器和定时器

3.10.1 R8C/36M 群

TRAPRE 对内部或者外部的计数源进行计数。TRA 寄存器对 TRAPRE 寄存器的下溢进行计数。

3.10.2 RL78/G14

TCRmn 寄存器对计数时钟进行计数。计数值通过 TDRmn 寄存器进行设定。

3.11 多通道联动运行功能

3.11.1 R8C/36M 群

R8C/36M 群没有该功能。

3.11.2 RL78/G14

主控通道（主要控制周期的基准定时器）和从属通道（跟从主控计数器运行的计数器）联合实现功能。

只有通道 2 能选择为主控通道。通道 0 不管设置与否，固定为主控通道。

通道 2 的独立通道运行/多通道联动运行（主控/从属）通过 TMRm2 寄存器的 MASTERm2 位进行选择（m = 单元号（0、1））。MASTERm2 位的说明请参照“表 3.44”。

表 3.44 MASTERm2 位的说明

MASTERm2 位	通道 2 的独立通道运行/多通道联动运行（从属或者主控）的选择
0	用作独立通道运行功能或者多通道联动运行功能的从属通道。
1	用作多通道联动运行功能的主控通道。

m = 单元号（0、1）

通道 1 和通道 3 当用作 8 位定时器时，将 TMRmn 寄存器的 SPLITmn 位设置为“1”（m = 单元号（0、1）、n = 通道号（1、3））。

此外，8 位定时器/16 位定时器运行通过 SPLITmn 位进行选择。

SPLITmn 位的说明请参照“表 3.45”。

表 3.45 SPLITmn 位的说明

SPLITmn 位	通道 1 和通道 3 的 8 位定时器/16 位定时器的运行选择
0	用作 16 位定时器。 （用作独立通道运行功能或者多通道联动运行功能的从属通道）
1	用作 8 位定时器。

m = 单元号（0、1）

n = 通道号（1、3）

3.12 开始触发、捕捉触发的设定

3.12.1 R8C/36M 群

R8C/36M 群没有该功能。

3.12.2 RL78/G14

通道 n 的开始触发、捕捉触发通过 TMRmn 寄存器的 STSmn0 ~ STSmn2 位进行设定（m = 单元号（0、1）、n = 通道号（0 ~ 3））。STSmn0 位 ~ STSmn2 位的说明请参照“表 3.46”。

表 3.46 STSmn0 位 ~ STSmn2 位的说明

STSmn2 位	STSmn1 位	STSmn0 位	通道 n 的开始触发和捕捉触发的设定
0	0	0	只有软件触发开始有效（不选择其他触发源）
0	0	1	将 TImn 引脚输入的有效边沿用于开始触发和捕捉触发
0	1	0	将 TImn 引脚输入的双边沿分别用于开始触发和捕捉触发
1	0	0	使用主控通道的中断信号（多通道联动运行功能的从属通道的情况）
上述以外			禁止设定

m = 单元号（0、1）

n = 通道号（0 ~ 3）

3.13 定时器输入

3.13.1 R8C/36M 群

R8C/36M 群没有该功能。

3.13.2 RL78/G14

通道 0 和通道 1 的计时器输入，可以通过 TIS0 寄存器进行选择。通道 0 中使用的定时器输入，可以通过 TIS04 位进行选择。通道 1 中使用的定时器输入，可以通过 TIS00 位 ~ TIS02 位进行选择。TIS00 位 ~ TIS02 位的说明请参照“表 3.47”，TIS04 位的说明请参照“表 3.48”。

表 3.47 TIS00 位 ~ TIS02 位的说明

TIS02 位	TIS01 位	TIS00 位	通道 1 使用的定时器输入的选择
0	0	0	定时器输入引脚 (TI01) 的输入信号
0	0	1	ELC 的事件输入信号
0	1	0	定时器输入引脚 (TI01) 的输入信号
0	1	1	
1	0	0	低速内部振荡器时钟 (f _{IL})
1	0	1	副系统时钟 (f _{SUB})
上述以外			禁止设定

表 3.48 TIS04 位的说明

TIS04 位	通道 0 使用的定时器输入的选择
0	定时器输入引脚 (TI00) 的输入信号
1	ELC 的事件输入信号

3.14 定时器输出

3.14.1 R8C/36M 群

R8C/36M 群没有该功能。

3.14.2 RL78/G14

通道 n 的定时器输出禁止状态下，从各通道的定时器输出引脚输出时，可以通过 TOM 寄存器的 TOMn 位进行设定 (m = 单元号 (0、1)、n = 通道号 (0~3))。TOMn 位的说明请参照“表 3.49”。

表 3.49 TOMn 位的说明

TOMn 位	通道 n 的定时器输出
0	定时器的输出值为“0”
1	定时器的输出值为“1”

m = 单元号 (0、1)

n = 通道号 (0~3)

主控通道输出/从属通道输出模式，通过 TOMm 寄存器的 TOMmn 位进行设定（m = 单元号（0、1）、n = 通道号（1~3））。作为独立通道运行功能时，所使用的通道的相应的位设置为“0”。TOMmn 位的说明请参照“表 3.50”。

表 3.50 TOMmn 位的说明

TOMmn 位	通道 n 的定时器输出模式的控制
0	主控通道输出模式（通过定时器中断请求信号（INTTMmn）进行交替输出）
1	从属通道输出模式（通过主控通道的定时器中断请求信号（INTTMmn）将输出置位，并且通过从属通道的定时器中断请求信号（INTTMmp）对输出进行复位）

m: 单元号（m = 0、1）

n: 通道号（n = 0~3）（主控通道时：n = 0、2）

p: 从属通道号（n = 0: p = 1、2、3; n = 2: p = 3）

各通道的定时器输出电平的翻转控制，通过 TOLm 寄存器的 TOLmn 位进行设定（m = 单元号（0、1）、n = 通道号（1~3））。

当允许定时器输出（TOEmn = 1）并且使用多通道联动运行功能（TOMmn = 1）时，在定时器输出信号的置位和复位时序，反映 TOLm 寄存器进行的各通道的反相设定。主控通道输出模式（TOMmn = 0）时，这个寄存器的设置是无效的。

TOLmn 位的说明请参照“表 3.51”。

表 3.51 TOLmn 位的说明

TOLmn 位	通道 n 的定时器输出电平的控制
0	正逻辑输出（高电平有效）
1	反相输出（低电平有效）

m = 单元号（0、1）

n = 通道号（1~3）

4. 定时器阵列单元使用时的注意事项

4.1 定时器输出使用时的注意事项

根据产品的不同，分配了定时器输出功能的引脚也可能被分配其他复用功能的输出。在这种情况下使用定时器输出时，需要将其他复用功能的输出设定为初始状态。

5. 参考文献

RL78/G14 群 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	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。由于难于对微机软件单独进行评估，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.
2801 Scott Boulevard Santa Clara, CA 95050-2549, U.S.A.
Tel: +1-408-688-8000, Fax: +1-408-688-8130

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