

R7F0C001/002

R01AN3276CC0100

Rev. 1.00

2016.03.24

LCD A&B Pattern 闪烁显示应用说明

要点

R7F0C001/R7F0C002 系列 MCU，适合用于空调遥控器或空调柜机面板显示等应用，在这些应用，规格需求需要做一些 ICON 闪烁显示，能友好给用户提示操作，使用这个系列 MCU 的 LCD A 图形区和 B 图形区的数据的交替显示功能，开发人员很容易实现的这些需求。

本应用笔记将介绍如下 R7F0C001/R7F0C002 LCD 闪烁显示（A 图形区和 B 图形区的数据的交替显示）相关功能使用操作和注意事项。

1. 空调遥控器或空调柜机面板显示应用背景分析；
2. LCD 闪烁显示原理；
3. LCD A 图形区和 B 图形区数据显示的优缺点；
4. 实现 LCD 闪烁显示工程例子代码介绍；

对象 MCU

R7F0C001xxx

R7F0C002xxx

目录

1. R7F0C001/R7F0C002 空调遥控器或空调柜机面板显示应用背景分析	2
1.1 应用规格需求的需要某些 ICON 闪烁显示	2
1.2 多个 ICON 同步与不同步闪烁显示的比较	2
2. R7F0C001/R7F0C002 LCD 闪烁显示原理.....	3
3. R7F0C001/R7F0C002 LCD A 图形区和 B 图形区数据显示的优缺点.....	4
3.1 驱动波形 A 和驱动波形 B 的比较	4
3.2 驱动波形 A 和驱动波形 B 的优缺点	5
4. R7F0C001/R7F0C002 LCD 闪烁显示工程例子	6
4.1 安装与准备	6
4.2 参考例子代码工作流程	6
4.3 主要代码文件和功能函数解析	8
4.4 A、B 图形数据区闪烁和 A 图形数据区闪烁的优缺点.....	16

1. R7F0C001/R7F0C002 空调遥控器或空调柜机面板显示应用背景分析

1.1 应用规格需求的需要某些ICON闪烁显示

例如：空调遥控器的“强劲”和“时间设定”的提示 ICON 就需要闪烁显示，以友好提示给用户。



“强劲”键：

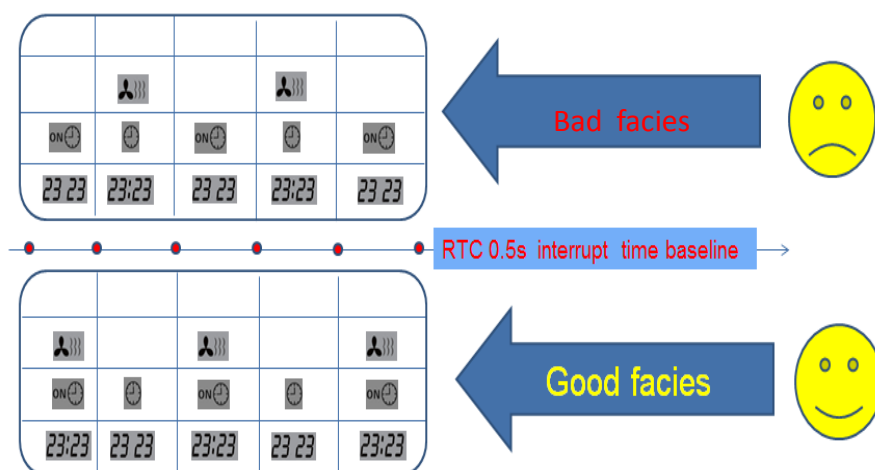
在开机情况下，在制冷、除湿、制热、全自动模式下按此按键将按照以下处理。若强劲功能未开启时，按此键则强力功能开启，显示利用原风速的高风符号以 0.5 秒显示，0.5 秒灭的频率显示。若强劲功能已开启则关闭强劲功能

“时间设定”键：

定时时间到不发码，若是单定时，则清除相应定时标志符号；若是循环定时，一直显示符号，但当执行到定时开机状态时，符号“ON”闪烁，执行到定时关机阶段时，符号“OFF”闪烁。

1.2 多个ICON同步与不同步闪烁显示的比较

例如：空调遥控器的“强劲”和“时间设定”的提示 ICON 就需要同时闪烁显示，因这两个功能操作的随机性，如果这些 ICON 不同步闪烁显示，用户在使用这些功能时，眼睛觉得不协调。



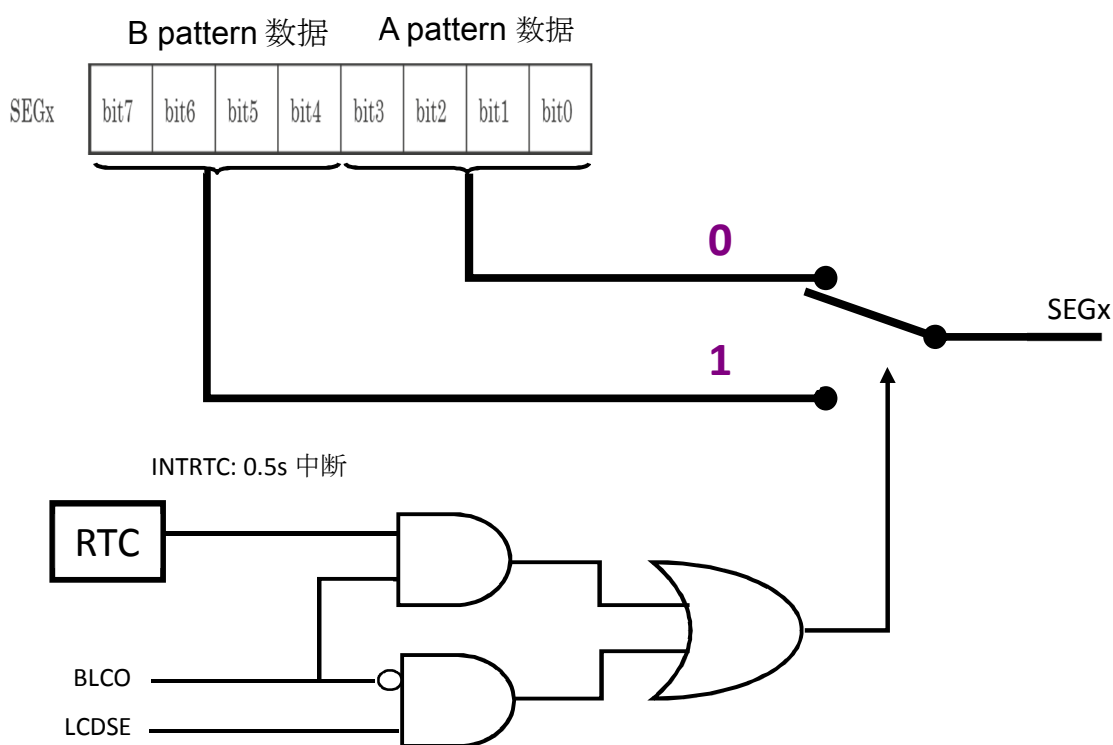
2. R7F0C001/R7F0C002 LCD 闪烁显示原理

当BL0N 位和LCDSEL 位都为“0”时，将A 图形区（LCD 显示数据寄存器的低4 位）的数据作为LCD显示寄存器进行输出。

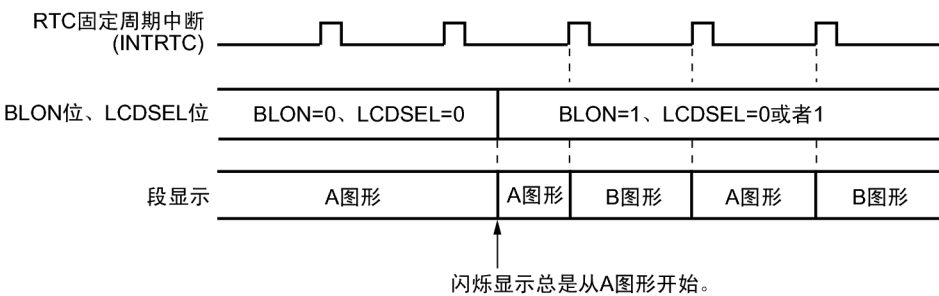
当BL0N 位为“0”并且LCDSEL 位为“1”时，将B 图形区（LCD 显示数据寄存器的高4 位）的数据作为LCD 显示寄存器进行输出

当BL0N 位为“1”时，对应实时计数器（RTC）的固定周期中断（INTRTC）时序，进行A 图形区和B图形区的数据交替显示。

当LCD 闪烁显示时，必须给与A 图形区的位对应的B 图形区的位设定反相值（例如：. 将F0400H 的bit0 置“1”，在闪烁显示时将F0400H 的bit4 置“0”）；当LCD 不闪烁显示时，必须设定相同值（例如. 将F0402H 的bit2 置“1”，在点灯显示时将F0402H 的bit6 置“1”）。



显示的切换时序如下所示



从 A 图形显示到闪烁显示的切换运行

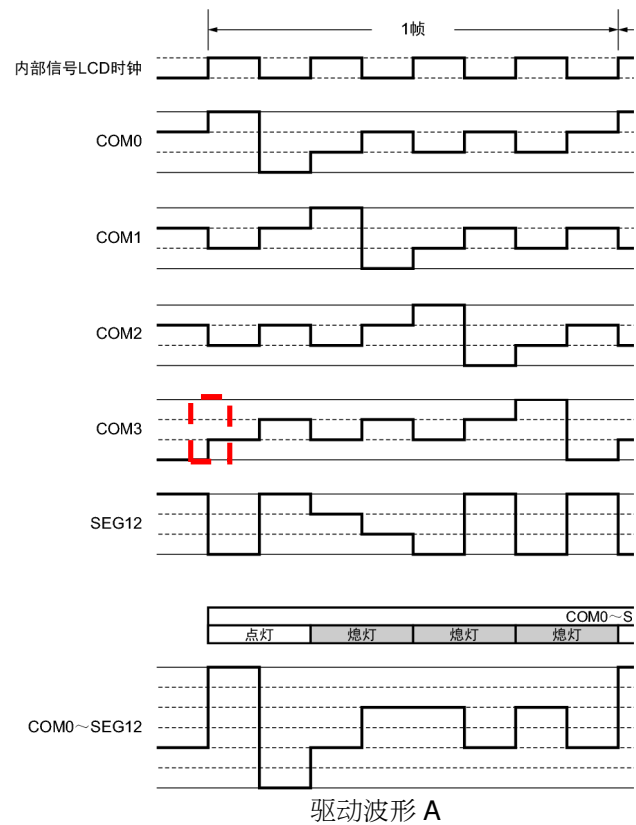


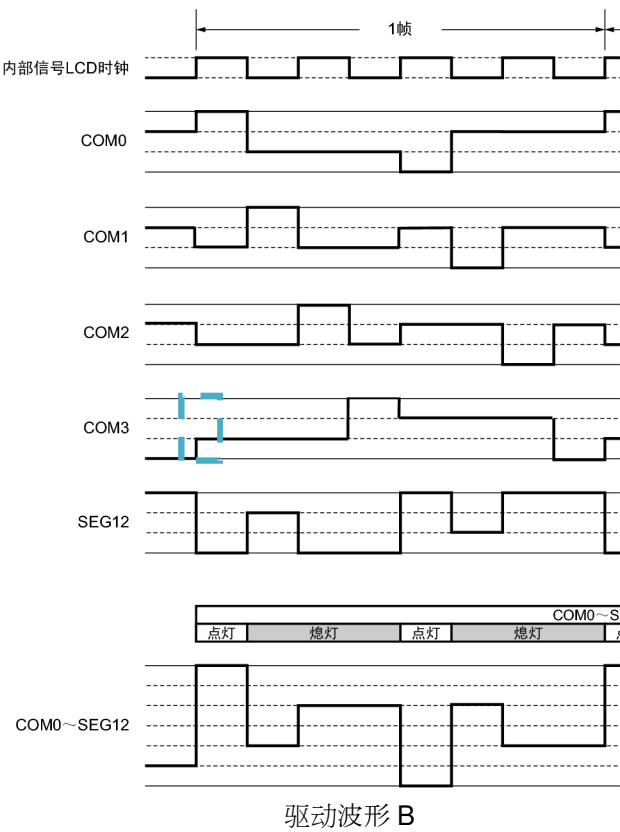
从闪烁显示到 A 图形显示的切换运行

3. R7F0C001/R7F0C002 LCD A 图形区和 B 图形区数据显示的优缺点

3.1 驱动波形A和驱动波形B的比较

下图是 4 个时间片，1/3 偏压的 A、B 驱动波形





3.2 驱动波形A和驱动波形B的优缺点

驱动波形	特征	优点好处
波形 A	AC 频率高，LCD 屏电场极性方向反转快	有益保护 LCD 屏不被极性老化
波形 B	AC 频率低，LCD 屏电场极性维持一定时间周期	功耗低
带记忆型	适合带记忆 CITIZEN LCD 屏	超低功耗

4. R7F0C001/R7F0C002 LCD 闪烁显示工程例子

4.1 安装与准备

创建一个新的文件夹，将从网上下载的本应用压缩文件拷贝到这个文件夹中，然后解压。
如果没有安装 CS+，请先安装。

准备仿真工具 E1 和目标板，如：RL78/L12 LCD 遥控演示板。

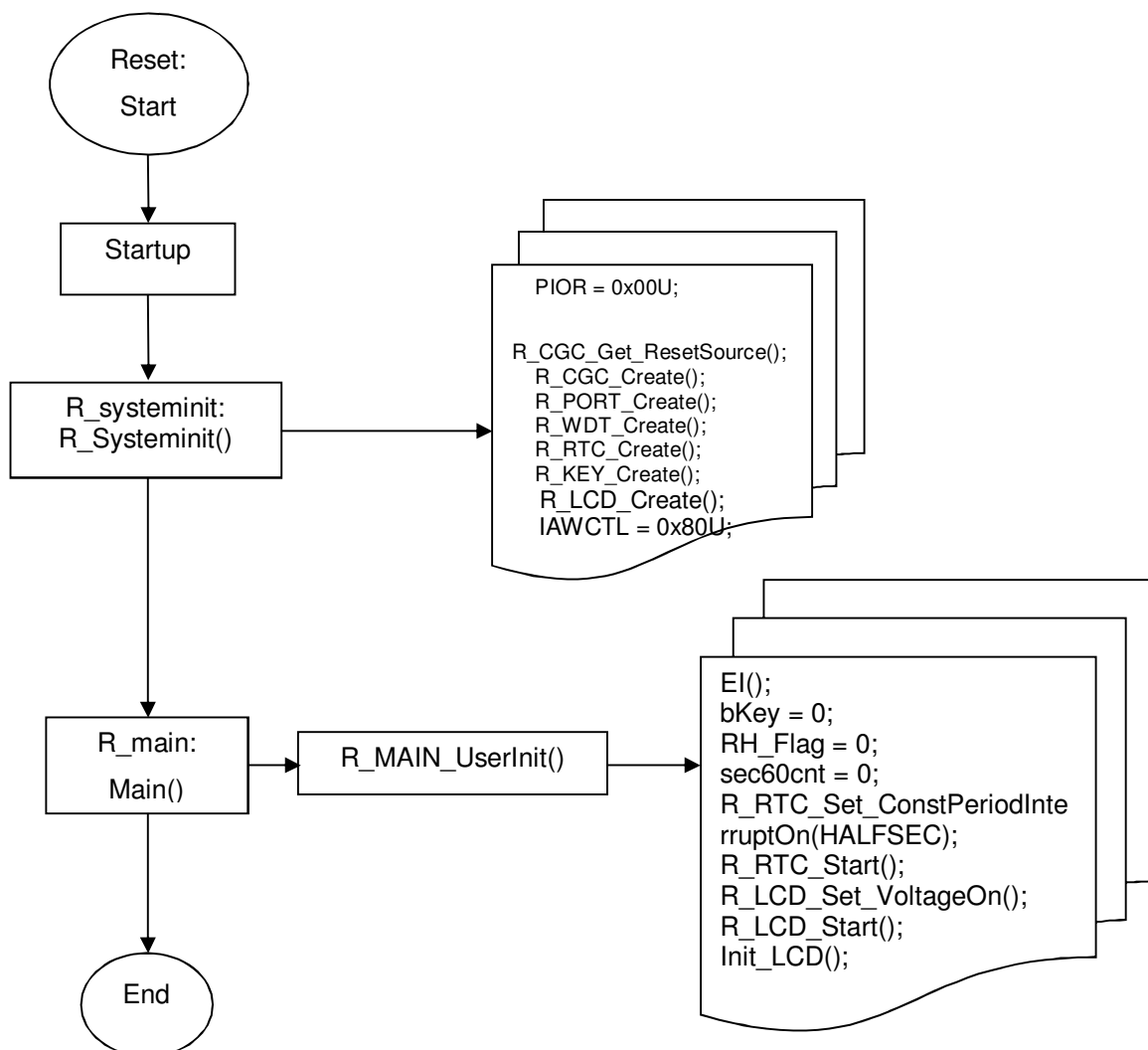
参考资料： LCD 屏规格：Renesas LCD Panel LCMD-M7596.pdf

演示板原理图：RL78 LCD Remote Controller Solution_Circuit.pdf

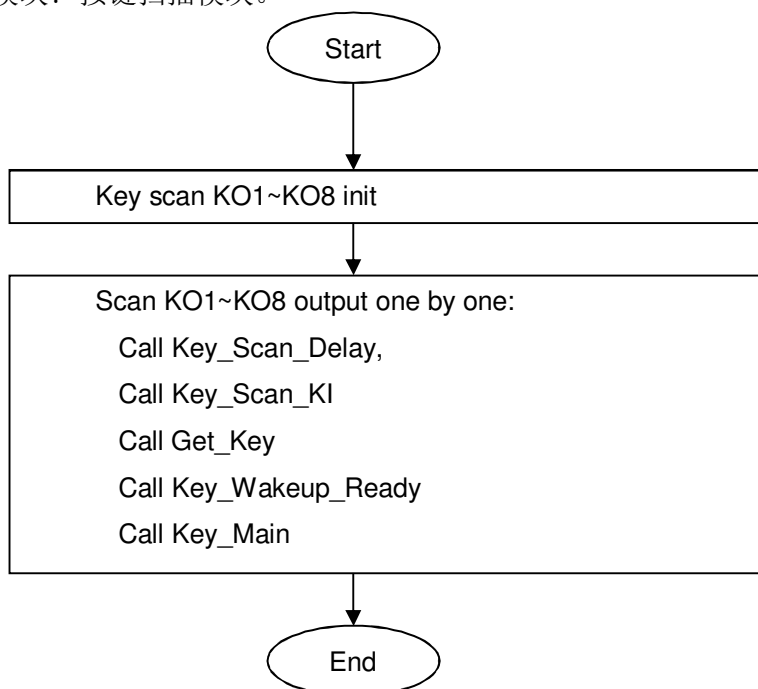
4.2 参考例子代码工作流程

参考例子实现空调遥控采用 A、B 图形数据区闪烁显示和 A 区图形数据区闪烁显示功能, 主要由四个功能模块来完成。

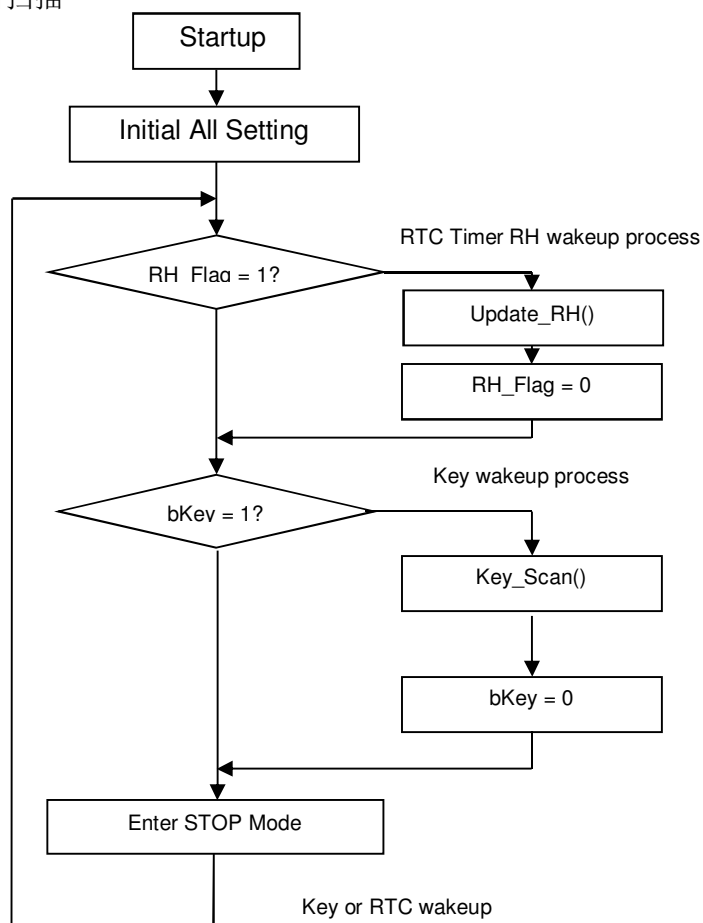
第一个模块：系统初始化模块，主要实现 MCU 外围模块初始化工作, 包括时钟和实时时钟、按键中断等初始化。



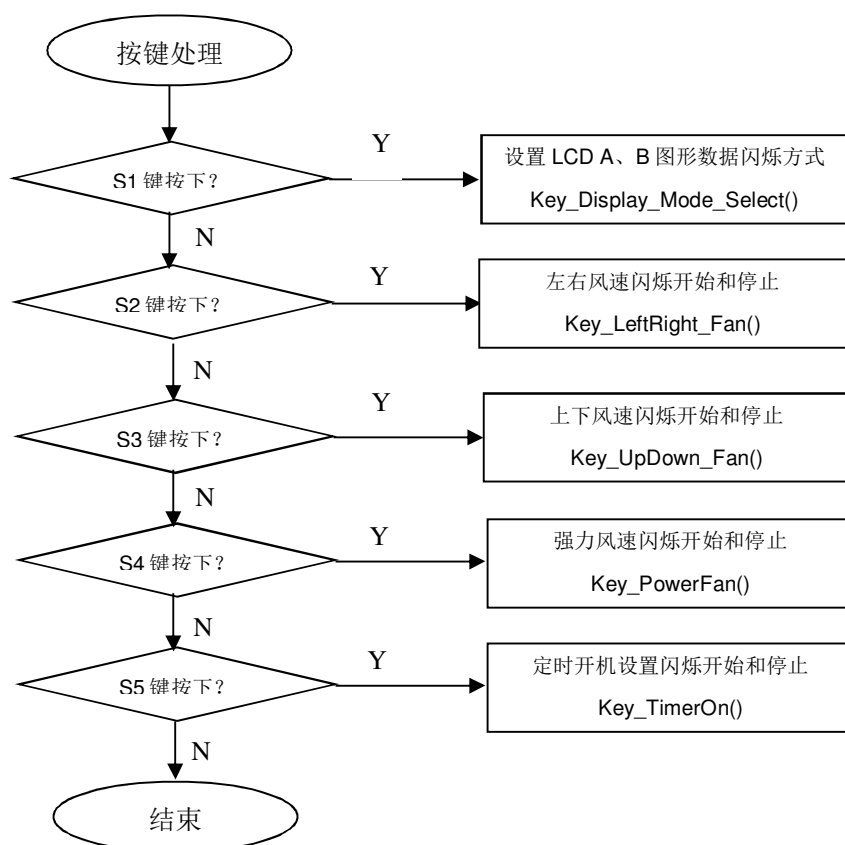
第二个模块：按键扫描模块。



第三个模块：主应用模块，主要调用 0.5 秒实时时钟中断实现 A 图形数据区闪烁显示，以及按键中断扫描



第四个模块：根据按键操作改变 LCD A、B 图形数据实现闪烁显示。



4.3 主要代码文件和功能函数解析

4.3.1 系统初始化文件 R_systeminit.c

```

/*****
*****
* Function Name: R_Systeminit
* Description : This function initializes every macro.
* Arguments : None
* Return Value : None
*****
*****/
void R_Systeminit(void)
{
    PIOR = 0x00U;
    R_CGC_Get_ResetSource();
    R_CGC_Create();           ← 系统时钟初始化
    R_PORT_Create();         ← 端口初始化，用于按键扫描
    R_WDT_Create();          ← 看门狗初始化
    R_RTC_Create();          ← 实时时钟初始化
    R_KEY_Create();           ← 按键中断初始化
    R_LCD_Create();          ← LCD 初始化
    IAWCTL = 0x80U;
}
  
```

4.3.2 主函数文件 R_main.c

(1) 主函数 main ()

```
/******  
* Function Name: main  
* Description : This function implements main function.  
* Arguments : None  
* Return Value : None  
*****/  
void main(void)  
{  
    R_MAIN_UserInit();  
    /* Start user code. Do not edit comment generated here */  
    while (1U)  
    {  
        if (bKey == 1)  
        {  
            Key_Scan();  
            bKey = 0;  
        }  
        if (RH_Flag == 1)  
        {  
            Update_RH();  
            RH_Flag = 0;  
        }  
        #ifdef WAIT_MODE  
            Enter_Wait_Mode();  
        #endif  
    }  
    /* End user code. Do not edit comment generated here */  
}
```

← 按键中断扫描按键

← 0.5 秒 RTC 中断处理，实现 A 图形数据区闪烁显示

← 进入低功耗模式

(2) 0.5 秒 RTC 中断处理函数

```

/*****
* Function Name: Update_RH
* Description   : None
* Arguments     : None
* Return Value  : None
*****/
#define          DISPLAY_MODE_AB_PATTERN          0
#define          DISPLAY_MODE_A_PATTERN          1
void Update_RH(void)
{
    if (m_Display_mode == DISPLAY_MODE_A_PATTERN)  ← 判断是否使用 A 图形数据区做
    {                                              闪烁显示
        if (m_Rhythm == LCD_OFF)
            m_Rhythm = LCD_ON;
        else  ← 交替改变同步显示标记值
            m_Rhythm = LCD_OFF;

        Set_LCD_Display(LCD_COL, m_Rhythm);  ← 闪烁显示时钟秒 ICON

        if (m_Blinking_LeftRight_Fan)
            Blinking_LeftRight_Fan(m_Rhythm);  ← 闪烁显示左右摆风 ICON

        if (m_Blinking_UpDown_Fan)
            Blinking_UpDown_Fan(m_Rhythm);  ← 闪烁显示上下摆风 ICON

        if (m_Blinking_Power_Fan)
            Blinking_Power_Fan(m_Rhythm);  ← 闪烁显示强力风速 ICON

        if (m_Blinking_TimerOn)
            Blinking_TimerOn(m_Rhythm);  ← 闪烁显示定时开机设置 ICON
    }

    // 60-second counter
    sec60cnt++;
    if (sec60cnt >= 120)
    {
        sec60cnt = 0;
        // 60-second process
        Refresh_Real_Timer();  ← 1 分钟更新显示时钟 ICON
    }
}

```

4.3.3 LCD 初始化代码文件 r_cg_lcd.c

(1) LCD 初始化函数

```

/*****
* Function Name: R_LCD_Create
* Description   : This function initializes the LCD module.
* Arguments     : None
* Return Value  : None
*****/
void R_LCD_Create(void)
{
    volatile uint32_t wt_count;

    RTCEN = 1U;    /* supply LCD clock */
    LCDON = 0U;    /* disable LCD clock operation */
    LCDM1 |= _00_LCD_VOLTAGE_HIGH;
    LCDM0 = _00_LCD_DISPLAY_WAVEFORM_A | _0D_LCD_DISPLAY_MODEL1;
    LCDM0 |= _40_LCD_VOLTAGE_MODE_INTERNAL;
    /* Set CAPL and CAPH pins */
    ISCLCD &= (uint8_t)~_01_LCD_CAPLH_BUFFER_VALID;
    P12 &= 0x3FU;
    PM12 |= 0xC0U;
    /* Set segment pins */
    PFSEG0 |= 0xF0U;
    PFSEG1 |= 0x1FU;
    PFSEG2 |= 0xFCU;
    PFSEG3 |= 0xF3U;
    PFSEG4 |= 0x01U;
    POM1 &= 0x5AU;
    PIM1 &= 0x9CU;
    PU1 &= 0x00U;
    PMC1 &= 0xE7U;
    P1 &= 0x00U;
    PM1 &= 0x00U;
    PU3 &= 0xFCU;
    P3 &= 0xFCU;
    PM3 &= 0xFCU;
    PU4 &= 0xF1U;
    PMC4 &= 0xFDU;
    P4 &= 0xF1U;
    PM4 &= 0xF1U;
    PU5 &= 0xE0U;
    P5 &= 0xE0U;
    PM5 &= 0xE0U;
    P6 &= 0xFCU;
    PM6 &= 0xFCU;
    PU7 &= 0xEFU;
    P7 &= 0xEFU;
    PM7 &= 0xEFU;
    PU12 &= 0xFEU;
    PMC12 &= 0xFEU;
    P12 &= 0xFEU;
    PM12 &= 0xFEU;
    LCDM1 |= _10_LCD_DISPLAY_PATTERN_AB;
    LCDC0 = _05_LCD_CLOCK_FSUB_FIL_6;
    VLCD = _04_LCD_BOOST_VOLTAGE_100V;
    /* Change the waiting time according to the system */
    for (wt_count = 0U; wt_count <= LCD_REFVOLTAGE_WAITTIME; wt_count++)
    {
        NOP();
    }
}

```

← 设置 LCD 为 A、B 图形数据区工作模式

(2) LCD 选择 A、B 图形数据区工作模式

```

/*****
* Function Name: R_LCD_Set_VoltageOff
* Description   : This function disables voltage boost circuit or capacitor split
circuit.
* Arguments     : None
* Return Value  : None
*****/
void R_LCD_Set_AB_Pattern(void)
{
    LCDM1 |= _10_LCD_DISPLAY_PATTERN_AB;
}

```

(3) LCD 选择 A 图形数据区工作模式

```

/*****
* Function Name: R_LCD_Set_VoltageOff
* Description   : This function disables voltage boost circuit or capacitor split
circuit.
* Arguments     : None
* Return Value  : None
*****/
void R_LCD_Set_A_Pattern(void)
{
    LCDM1 &= ~_10_LCD_DISPLAY_PATTERN_AB;
}

```

4.3.4 LCD 驱动模块文件 LCD_Display_Module.c

(1) LCD 显示方式宏定义

#define LCD_OFF	0	← 定义为不显示方式
#define LCD_ON	1	← 定义为显示方式
#define LCD_BLINKING	2	← 定义为 A、B 闪烁显示方式
#define LCD_NOT_BLINKING	3	← 定义为 A、B 不闪烁显示方式

(2) LCD 显示方式接口函数

```

/*"FUNC COMMENT"*****
* Include      :
*-----
* Declaration : void      Refresh_Real_Timer(void)
*-----
* Function    : Refresh_Real_Timer
*-----
* Argument    :
*-----
* Return      :
*-----
* Input       :
* Output      :
*-----
* History     :
* "FUNC COMMENT END"*****/
void Set_LCD_Display(unsigned char *seg_addr, unsigned char dat_bit, unsigned
char onoff)
{
    unsigned char    bit03;
    if (onoff == LCD_ON)
    {
        *seg_addr |= Set_Bit[dat_bit];           ← 设置 A 图形数据为 1
        *seg_addr |= Set_Bit[dat_bit+4];         ← 设置 B 图形数据为 1
    }
    else if (onoff == LCD_OFF)
    {
        *seg_addr &= Mask_Bit[dat_bit];          ← 设置 A 图形数据为 0
        *seg_addr &= Mask_Bit[dat_bit+4];        ← 设置 B 图形数据为 0
    }
    else if (onoff == LCD_BLINKING)
    {
        *seg_addr |= Set_Bit[dat_bit];           ← 设置 A 图形数据为 1
        *seg_addr &= Mask_Bit[dat_bit+4];        ← 设置 B 图形数据为 0
    }
    else if (onoff == LCD_NOT_BLINKING)
    {
        bit03 = *seg_addr<<4;
        bit03 |= 0x0F;                            ← 设置 B 图形数据和 A 图形数据一样
        *seg_addr |= bit03;
    }
}

```

4.3.5 闪烁显示演示功能文件 Blinking_Application.c

(1) 闪烁显示方式宏定义和变量定义

```
#define          DISPLAY_MODE_AB_PATTERN          0
#define          DISPLAY_MODE_A_PATTERN          1
unsigned char    m_Display_mode = DISPLAY_MODE_AB_PATTERN;
```

(2) ICON 显示方式宏定义和变量定义

```
#define          BLINKING_OFF          0
#define          BLINKING_ON 1
unsigned char    m_Blinking_LeftRight_Fan = BLINKING_OFF;
unsigned char    m_Blinking_UpDown_Fan = BLINKING_OFF;
unsigned char    m_Blinking_Power_Fan = BLINKING_OFF;
unsigned char    m_Blinking_TimerOn = BLINKING_OFF;
unsigned char    m_Rhythm = LCD_OFF;
```

(3) 闪烁显示方式选择函数

```
/*"FUNC COMMENT"*****
 * ID      :
 * Outline :
 *-----
 * Include :
 *-----
 * Declaration : void Init_App_Data(void)
 *-----
 * Function   :
 *-----
 * Argument   :
 *-----
 * Return     :
 *-----
 * Input      :
 * Output     :
 *-----
 * Used Func. :
 *-----
 * Note       :
 *-----
 * History    :
 *"FUNC COMMENT END"*****
void Key_Display_Mode_Select(void)
{
    if (m_Display_mode == DISPLAY_MODE_AB_PATTERN)
    {
        R_LCD_Set_A_Pattern();
        m_Display_mode = DISPLAY_MODE_A_PATTERN;
    }
    else
    {
        R_LCD_Set_AB_Pattern();
        Set_LCD_Display(LCD_COL, LCD_BLINKING);
        m_Display_mode = DISPLAY_MODE_AB_PATTERN;
    }
}
```

(4) 左右摆风闪烁操作函数

```

/*"FUNC COMMENT"*****
* ID      :
* Outline :
*
* Declaration : void Key_Blinking_LeftRight_Fan(void)
*
* Function   :
*
* Argument   :
*
* Return     :
*
* Input      :
* Output     :
*
* History    :
* "FUNC COMMENT END"*****
void Key_LeftRight_Fan(void)
{
    if (m_Display_mode == DISPLAY_MODE_AB_PATTERN) {
        if (m_Blinking_LeftRight_Fan == BLINKING_ON) {
            Set_LCD_Display(LCD_T40, LCD_OFF);
            Set_LCD_Display(LCD_T41, LCD_OFF);
            Set_LCD_Display(LCD_T42, LCD_OFF);
            Set_LCD_Display(LCD_T43, LCD_OFF);
            Set_LCD_Display(LCD_T44, LCD_OFF);
            Set_LCD_Display(LCD_T45, LCD_OFF);
            m_Blinking_LeftRight_Fan = BLINKING_OFF;
        }
        else {
            Set_LCD_Display(LCD_T40, LCD_BLINKING);
            Set_LCD_Display(LCD_T41, LCD_BLINKING);
            Set_LCD_Display(LCD_T42, LCD_BLINKING);
            Set_LCD_Display(LCD_T43, LCD_BLINKING);
            Set_LCD_Display(LCD_T44, LCD_BLINKING);
            Set_LCD_Display(LCD_T45, LCD_BLINKING);
            m_Blinking_LeftRight_Fan = BLINKING_ON;
        }
    }
    else {
        if (m_Blinking_LeftRight_Fan == BLINKING_ON) {
            Set_LCD_Display(LCD_T40, LCD_OFF);
            Set_LCD_Display(LCD_T41, LCD_OFF);
            Set_LCD_Display(LCD_T42, LCD_OFF);
            Set_LCD_Display(LCD_T43, LCD_OFF);
            Set_LCD_Display(LCD_T44, LCD_OFF);
            Set_LCD_Display(LCD_T45, LCD_OFF);
            m_Blinking_LeftRight_Fan = BLINKING_OFF;
        }
        else {
            Set_LCD_Display(LCD_T40, LCD_ON);
            Set_LCD_Display(LCD_T41, LCD_ON);
            Set_LCD_Display(LCD_T42, LCD_ON);
            Set_LCD_Display(LCD_T43, LCD_ON);
            Set_LCD_Display(LCD_T44, LCD_ON);
            Set_LCD_Display(LCD_T45, LCD_ON);
            m_Blinking_LeftRight_Fan = BLINKING_ON;
        }
    }
}

```

(5) 左右摆风闪烁显示函数

```
void Blinking_LeftRight_Fan(unsigned char onoff)
{
    Set_LCD_Display(LCD_T40, onoff);
    Set_LCD_Display(LCD_T41, onoff);
    Set_LCD_Display(LCD_T42, onoff);
    Set_LCD_Display(LCD_T43, onoff);
    Set_LCD_Display(LCD_T44, onoff);
    Set_LCD_Display(LCD_T45, onoff);
}
```

4.4 A、B 图形数据区闪烁和 A 图形数据区闪烁的优缺点

A、B 图形数据区(交替)

优点：

- ✓ 容易同步闪烁几个 ICON
- ✓ 软件-----简单

缺点：

- ✓ 不能使用 8COM LCD 屏

A 图形数据区 or B 图形数据

缺点：

- ✓ 软件-----复杂

修订记录

Rev.	发行日	修订内容	
		页	要点
1.00	2016.03.24	—	初版发行

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本文档以及Technical Update.

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. 本文档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档中的电路、软件 and 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. 在准备本文档所记载信息的过程中, 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。用户因本文档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. 对于因使用本文档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。本文档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、复制或以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以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產品或系统 (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. 使用本文档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, 所以请采取安全防护措施, 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, 所以请用用户自行对是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, 也不可将本文档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任何目的 (如大规模杀伤性武器的开发等)。在将本文档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的书面认可的情况下, 不得以任何形式部分或全部转载或复制本文件。
12. 如果对本文档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: 在本文档中指瑞萨电子株式会社及其控股公司。
(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: +1-408-588-6000, Fax: +1-408-588-6130

Renesas Electronics Canada Limited
1101 Nicholson Road, Newmarket, Ontario L3Y 9C3, Canada
Tel: +1-905-898-5441, Fax: +1-905-898-3220

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
Arcadastrasse 10, 40472 Düsseldorf, Germany
Tel: +49-211-6503-0, Fax: +49-211-6503-1327

Renesas Electronics (China) Co., Ltd.
Room 1708, 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, 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: +852-2255-6688, Fax: +852-2886-9022/9044

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 #06-02 Hyflux Innovation Centre, Singapore 339499
Tel: +65-6215-0200, Fax: +65-6213-0300

Renesas Electronics Malaysia Sdn.Bhd.
Unit 906, Block B, Menara Amcorp, Amcorp Trade Centre, No. 18, Jin Persiaran Barat, 46005 Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan, Malaysia
Tel: +60-3-7955-9390, Fax: +60-3-7955-9510

Renesas Electronics Korea Co., Ltd.
12F., 254 Teheran-ro, Gangnam-Ku, Seoul, 135-920, Korea
Tel: +82-2-558-3737, Fax: +82-2-558-5141