致尊敬的顾客

关于产品目录等资料中的旧公司名称

NEC电子公司与株式会社瑞萨科技于2010年4月1日进行业务整合（合并），整合后的新公司暨“瑞萨电子公司”继承两家公司的所有业务。因此，本资料中虽还保留有旧公司名称等标识，但是并不妨碍本资料的有效性，敬请谅解。

瑞萨电子公司网址：http://www.renesas.com

2010年4月1日
瑞萨电子公司

【发行】瑞萨电子公司（http://www.renesas.com）

【业务咨询】http://www.renesas.com/inquiry

Notice

1. All information included in this document is current as of the date this document is issued. Such information, however, is subject to change without any prior notice. Before purchasing or using any Renesas Electronics products listed herein, please confirm the latest product information with a Renesas Electronics sales office. Also, please pay regular and careful attention to additional and different information to be disclosed by Renesas Electronics such as that disclosed through our website.
2. Renesas Electronics does not assume any liability for infringement of patents, copyrights, or other intellectual property rights of third parties by or arising from the use of Renesas Electronics products or technical information described in this document. No license, express, implied or otherwise, is granted hereby under any patents, copyrights or other intellectual property rights of Renesas Electronics or others.
3. You should not alter, modify, copy, or otherwise misappropriate any Renesas Electronics product, whether in whole or in part.
4. Descriptions of circuits, software and other related information in this document are provided only to illustrate the operation of semiconductor products and application examples. You are fully responsible for the incorporation of these circuits, software, and information in the design of your equipment. Renesas Electronics assumes no responsibility for any losses incurred by you or third parties arising from the use of these circuits, software, or information.
5. When exporting the products or technology described in this document, you should comply with the applicable export control laws and regulations and follow the procedures required by such laws and regulations. You should not use Renesas Electronics products or the technology described in this document for any purpose relating to military applications or use by the military, including but not limited to the development of weapons of mass destruction. Renesas Electronics products and technology may not be used for or incorporated into any products or systems whose manufacture, use, or sale is prohibited under any applicable domestic or foreign laws or regulations.
6. Renesas Electronics has used reasonable care in preparing the information included in this document, but Renesas Electronics does not warrant that such information is error free. Renesas Electronics assumes no liability whatsoever for any damages incurred by you resulting from errors in or omissions from the information included herein.
7. Renesas Electronics products are classified according to the following three quality grades: "Standard", "High Quality", and "Specific". The recommended applications for each Renesas Electronics product depends on the product's quality grade, as indicated below. You must check the quality grade of each Renesas Electronics product before using it in a particular application. You may not use any Renesas Electronics product for any application categorized as "Specific" without the prior written consent of Renesas Electronics. Further, you may not use any Renesas Electronics product for any application for which it is not intended without the prior written consent of Renesas Electronics. Renesas Electronics shall not be in any way liable for any damages or losses incurred by you or third parties arising from the use of any Renesas Electronics product for an application categorized as "Specific" or for which the product is not intended where you have failed to obtain the prior written consent of Renesas Electronics. The quality grade of each Renesas Electronics product is "Standard" unless otherwise expressly specified in a Renesas Electronics data sheets or data books, etc.

   "Standard": Computers; office equipment; communications equipment; test and measurement equipment; audio and visual equipment; home electronic appliances; machine tools; personal electronic equipment; and industrial robots.

   "High Quality": Transportation equipment (automobiles, trains, ships, etc.); traffic control systems; anti-disaster systems; anti-crime systems; safety equipment; and medical equipment not specifically designed for life support.

   "Specific": Aircraft; aerospace equipment; submersible repeaters; nuclear reactor control systems; medical equipment or systems for life support (e.g. artificial life support devices or systems), surgical implantations, or healthcare intervention (e.g. excision, etc.), and any other applications or purposes that pose a direct threat to human life.
8. You should use the Renesas Electronics products described in this document within the range specified by Renesas Electronics, especially with respect to the maximum rating, operating supply voltage range, movement power voltage range, heat radiation characteristics, installation and other product characteristics. Renesas Electronics shall have no liability for malfunctions or damages arising out of the use of Renesas Electronics products beyond such specified ranges.
9. Although Renesas Electronics endeavors to improve the quality and reliability of its products, semiconductor products have specific characteristics such as the occurrence of failure at a certain rate and malfunctions under certain use conditions. Further, Renesas Electronics products are not subject to radiation resistance design. Please be sure to implement safety measures to guard them against the possibility of physical injury, and injury or damage caused by fire in the event of the failure of a Renesas Electronics product, such as safety design for hardware and software including but not limited to redundancy, fire control and malfunction prevention, appropriate treatment for aging degradation or any other appropriate measures. Because the evaluation of microcomputer software alone is very difficult, please evaluate the safety of the final products or system manufactured by you.
10. Please contact a Renesas Electronics sales office for details as to environmental matters such as the environmental compatibility of each Renesas Electronics product. Please use Renesas Electronics products in compliance with all applicable laws and regulations that regulate the inclusion or use of controlled substances, including without limitation, the EU RoHS Directive. Renesas Electronics assumes no liability for damages or losses occurring as a result of your noncompliance with applicable laws and regulations.
11. This document may not be reproduced or duplicated, in any form, in whole or in part, without prior written consent of Renesas Electronics.
12. Please contact a Renesas Electronics sales office if you have any questions regarding the information contained in this document or Renesas Electronics products, or if you have any other inquiries.

(Note 1) "Renesas Electronics" as used in this document means Renesas Electronics Corporation and also includes its majority-owned subsidiaries.

(Note 2) "Renesas Electronics product(s)" means any product developed or manufactured by or for Renesas Electronics.

H8/300L SLP 系列

A/D 转换和 LCD 显示

要点

将由 10 位 A/D 转换的值以 16 进制数显示在 LCD。

动作確认器件

H8/38024

目录

1. 说明

（1） 将由 H8/38024 的 10 位 A/D 转换的值显示在 LCD。
（2） 在例子中，AN1 管脚连接可变电阻。
（3） A/D 转换后的值以 16 进制数显示在 LCD。
（4） 本例子的连接图如**图 1** 所示。

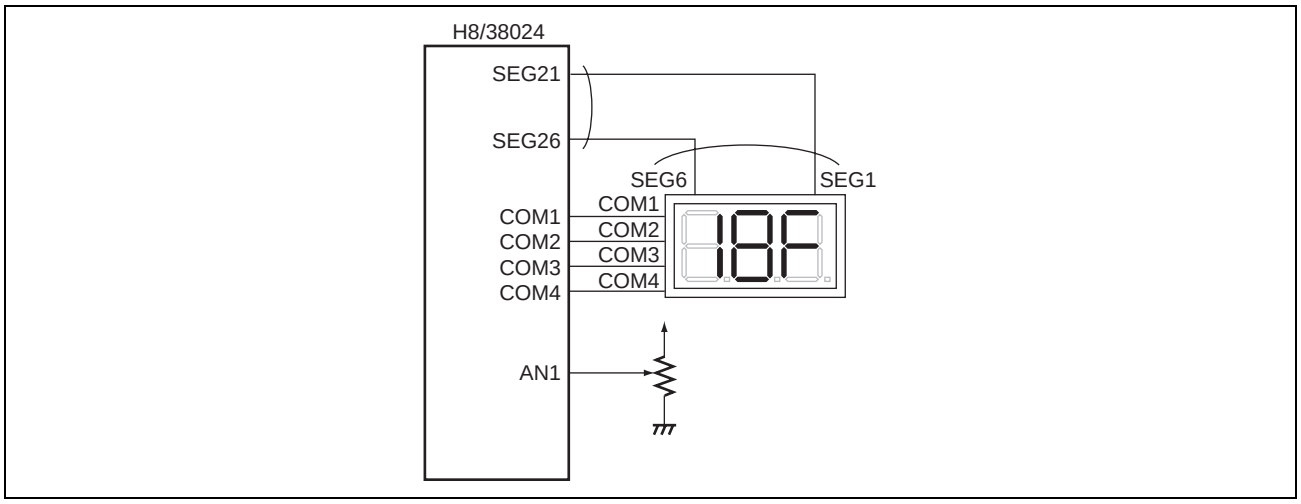


图 1　本例子的结构

2. 使用功能的说明

（1） 说明在 A /D 转换和 LCD 显示中 H8/38024 使用的功能，本例子使用的功能框图如**图 2** 所示。

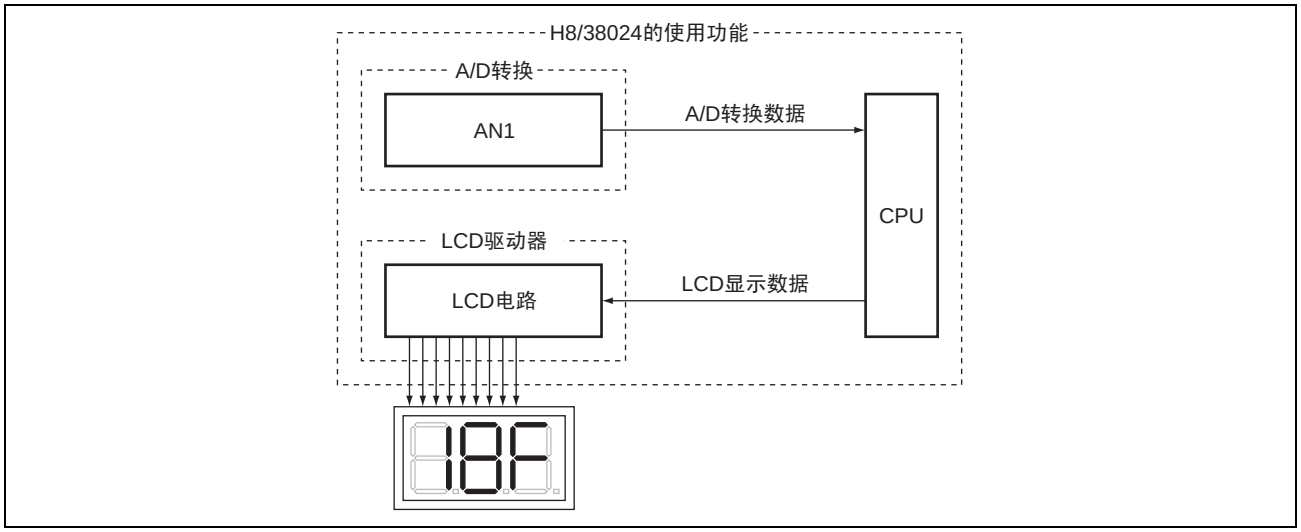


图 2　H8/38024 使用的功能

（2） 本例子使用的 LCD 控制器/驱动器框图如图 3 所示。

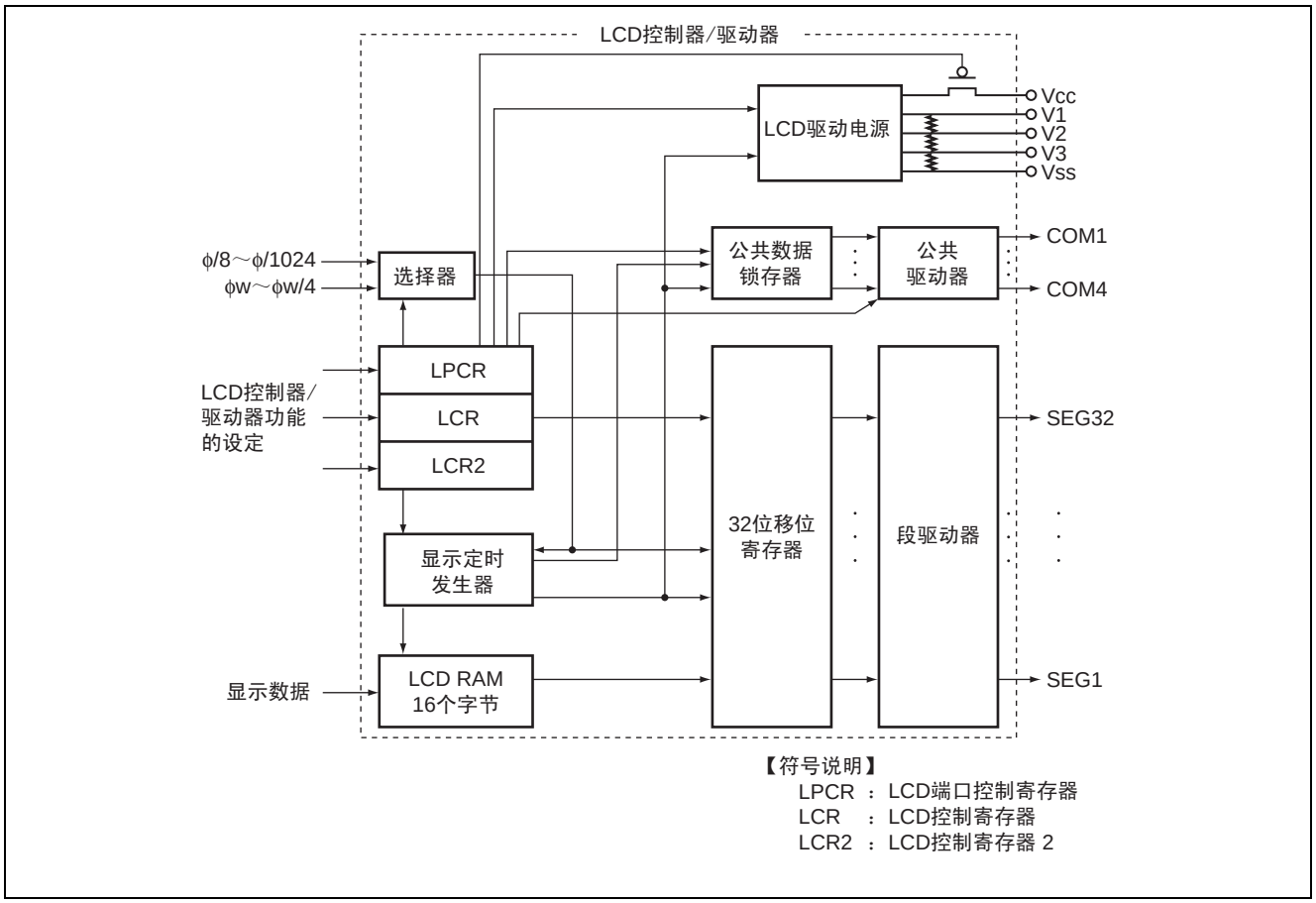


图 3 LCD 控制器/驱动器的框图

（3） 说明 LCD 控制器/驱动器的各种功能：

- LCD 端口控制寄存器（LPCR）
  LPCR 是 8 位可读写寄存器，选择占空比、LCD 驱动器和管脚功能。
- LCD 控制寄存器（LCR）
  LCR 是 8 位可读写寄存器，控制 LCD 驱动电源的 ON/OFF、显示功能的开始和数据显示，选择帧频。
- LCD 控制寄存器 2（LCR2）
  LCR2 是 8 位可读写寄存器，控制 A 波形/B 波形的转换、选择 3 倍升压电路的时钟、选择驱动电源以及选择将电源分压电阻连接电源电路时的占空比。
- 段输出管脚（SEG32～SEG1）
  是 LCD 的段驱动管脚，全管脚和端口兼用，并可进行可编程设定。
- 公共输出管脚（COM4～COM1）
  是 LCD 的公共驱动管脚，在静态、1/2 占空时可将管脚并联。
- LCD 电源管脚（V1、V2、V3）
  用于外接旁路电容和使用外部电源电路时。
- LCDRAM
  设定显示数据。另外，LCDRAM 和显示段的关系根据占空比而不同。在设定了显示所需要的寄存器群之后，通过和通常的 RAM 同样的指令将数据写到对应占空比的部分，如果显示为 ON 就自动开始显示。在设定 RAM 时能使用字/字节存取指令。

（4） 3 位 8 段 LCD 的 SEG13、SEG14 显示和显示数据的例子如**表 1** 所示。

表 1　显示数据的例子

符号	显示	地址	显示数据								
			2 进制数								16 进制数
0	0	0xF746	1	1	0	1	0	1	1	1	0xD7
1	1	0xF746	0	0	0	0	0	1	1	0	0x06
2	2	0xF746	1	1	1	0	0	0	1	1	0xE3
3	3	0xF746	1	0	1	0	0	1	1	1	0xA7
4	4	0xF746	0	0	1	1	0	1	1	0	0x36
5	5	0xF746	1	0	1	1	0	1	0	1	0xB5
6	6	0xF746	1	1	1	1	0	1	0	1	0xF5
7	7	0xF746	0	0	0	0	0	1	1	1	0x07
8	8	0xF746	1	1	1	1	0	1	1	1	0xF7
9	9	0xF746	1	0	1	1	0	1	1	1	0xB7
A	A	0xF746	0	1	1	1	0	1	1	1	0x77
B	b	0xF746	1	1	1	1	0	1	0	0	0xF4
C	C	0xF746	1	1	0	1	0	0	0	1	0xD1
D	d	0xF746	1	1	1	0	0	1	1	0	0xE6
E	E	0xF746	1	1	1	1	0	0	0	1	0xF1
F	F	0xF746	0	1	1	1	0	0	0	1	0x71

（5） 本例子使用的 A/D 转换器的框图如**图 4** 所示。

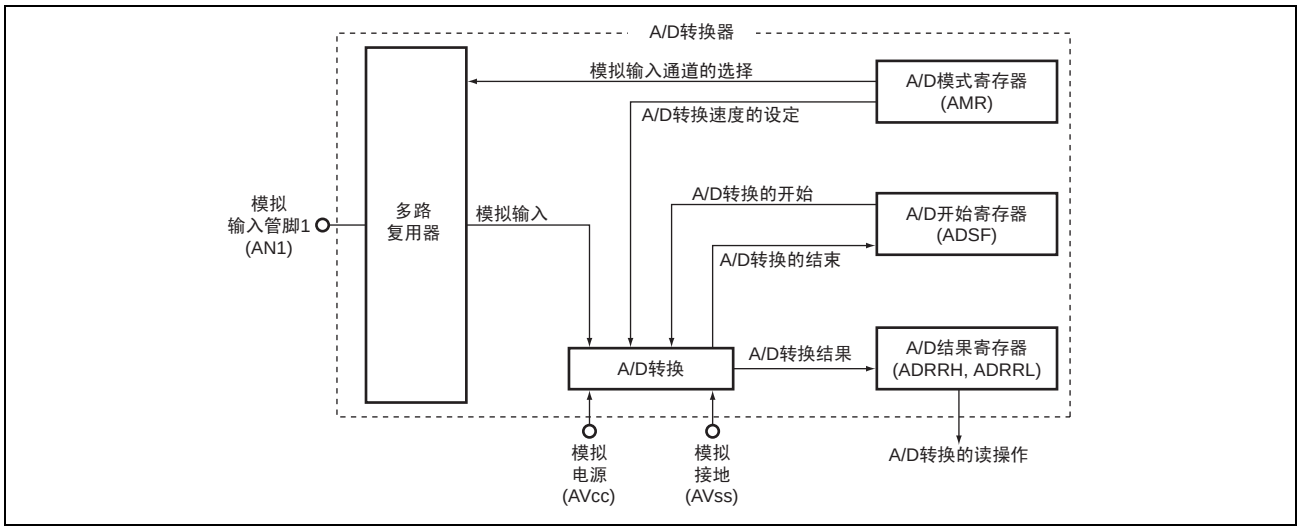


图 4　A/D 转换器的框图

（a） 以下说明 A/D 转换器的框图：

- A/D 结果寄存器（ADRRH,ADRRL）
  是 16 位只读寄存器，保存 A/D 转换的结果。10 位转换数据的高 8 位保存到 ADRRH、低 2 位保存到 ADRRL 的位 7 和位 6。
- A/D 模式寄存器（AMR）
  是 8 位可读写寄存器，设定 A/D 转换速度以及指定模拟输入管脚。在本例子中，设定 A/D 转换速度为 12.4μs。
- A/D 开始寄存器（ADSR）
  是 8 位可读写寄存器，指定 A/D 转换的开始或者停止。
- 模拟输入管脚 1（AN1）
  是输入电压通道 1 的输入管脚。本例子外接可变电阻，通过 A/D 转换测定电压。
- 模拟电源（AVCC）
  是模拟部的电源以及基准电压管脚。
- 模拟接地（AVSS）
  模拟部的接地以及基准电压管脚。

（6） 本例子的功能分配如表 2 所示。进行如表 2 所示的功能分配并且将 A/D 转换值显示在 LCD。

表 2　功能分配

功能	功能分配
LPCR	选择占空比、LCD 驱动器和管脚功能。
LCR	控制 LCD 驱动电源的 ON/OFF、显示功能的开始和数据显示，选择帧频。
LCR2	控制 A 波形/B 波形的转换。
SEG26～SEG21	用作段驱动器。
COM4～COM1	用作公共驱动器。
LCDRAM	设定 LCD 的显示数据。
AMR	设定 A/D 转换速度以及指定模拟输入管脚
ADSF	指定 A/D 转换的开始或者停止
ADRRH、ADRRL	保存 A/D 转换的结果
AN3	输入电压通道 1 的输入管脚
AVcc	模拟部的电源以及基准电压管脚
AVss	模拟部的接地

3. 软件说明

（1） 模块说明

本例子的模块如表 3 所示。

表 3 模块说明

模块名	函数名	功能
主程序	main	设定全局变量、PWM1，允许中断
LCD 初始化	lcd_init	设定 LCD，清除 LCDRAM

（2） 参数的说明

本例子不使用参数。

（3） 使用内部寄存器的说明

本例子使用的内部寄存器如表 4 所示。

表 4 使用内部寄存器的说明

寄存器名		功能	地址	设定值
LPCR	DTS1 DTS0	LCD 端口控制寄存器（占空比选择 1、0） ～根据 DTS1、DTS0 的组合，选择静态或者 1/2～1/4 占空比。 ：当 DTS1=1、DTS0=1 时，选择 1/4 占空比	0xFFC0 位 7 位 6	DTS1=1 DTS0=1
	CMX	LCD 端口控制寄存器（选择公共功能） ～为了增大公共驱动能力，选择是否从因占空比而未被使用的多个公共管脚输出相同波形。 ：当 CMX=0 时，根据占空比而不使用的多个管脚不输出相同波形 ：当 CMX=1 时，根据占空比而不使用的多个管脚输出相同波形	0xFFC0 位 5	0
	SGS3 SGS2 SGS1 SGS0	LCD 端口控制寄存器 （段驱动器选择 3～0） ～选择使用的段驱动器。 ：当 SGS3=1、SGS2=0、SGS1=1、SGS0=1 时，SEG32～SEG13 管脚用作段驱动器，SEG12～SEG1 管脚用作端口	0xFFC0 位 3 位 2 位 1 位 0	SGS3=1 SGS2=0 SGS1=1 SGS0=1
LCR	PSW	LCD 控制寄存器（LCD 电源分压电阻的连接控制） ～在低功耗模式 LCD 不显示并且使用外部电源的情况下，能从 Vcc 切断 LCD 电源分压电阻。假设 ACT=0 并且在待机模式时，与本位无关，从 Vcc 切断 LCD 电源分压电阻。 ：当 PSW=0 时，从 Vcc 切断 LCD 电源分压电阻 ：当 PSW=1 时，Vcc 连接 LCD 电源分压电阻	0xFFC1 位 6	1

表 4　使用内部寄存器的说明（续）

寄存器名		功能	地址	设定值
LCR	ACT	LCD 控制寄存器（显示功能的开始） ～选择是否使用 LCD 控制器/驱动器。通过将本位清"0"，LCD 控制器/驱动器停止运行。另外，与 PSW 的值无关，LCD 驱动电源处于 OFF 状态，但是保持寄存器的内容。 ：当 ACT=0 时，LCD 控制器/驱动器停止运行 ：当 ACT=1 时，LCD 控制器/驱动器运行	0xFFC1 位 5	1
	DISP	LCD 控制寄存器（显示数据的控制） ～DISP 选择是显示 LCDRAM 的内容还是与 LCDRAM 的内容无关显示空白数据。 ：当 DISP=0 时，显示空白数据 ：当 DISP=1 时，显示 LCDRAM 数据	0xFFC1 位 4	1
	CKS3 CKS2 CKS1 CKS0	LCD 控制寄存器（帧频选择 3～0） ～选择使用时钟和帧频。 ：当 CKS3=1、CKS2=1、CKS1=1、CKS0=0 时，选择 φ/128 为使用时钟	0xFFC1 位 3 位 2 位 1 位 0	CKS3=1 CKS2=1 CKS1=1 CKS0=0
LCR2	LCDAB	LCD 控制寄存器 2（A 波形/B 波形的转换控制） ～选择 LCD 的驱动波形为 A 波形还是为 B 波形。 ：当 LCDAB=0 时，LCD 由 A 波形驱动 ：当 LCDAB=1 时，LCD 由 B 波形驱动	0xFFC2 位 7	0
LCDRAM		LCDRAM 设定 LCD 的显示数据。	0xF740 ～ 0xF74F	—
ADRRH、 ADRRL		A/D 结果寄存器 ～是保存 A/D 转换结果的 16 位只读寄存器。ADRRH 保存高 8 位，ADRRL 保存低 2 位。	0xFFC4 0xFFC5	—
AMR	CKS	A/D 模式寄存器（时钟选择） ～设定 A/D 转换速度。 ：当 CKS=0 时，转换周期为 62/φ ：当 CKS=1 时，转换周期为 31/φ	0xFFC6 位 7	0
	TRGE	A/D 模式寄存器（外部触发选择） ～禁止或者允许外部触发 A/D 转换。 ：当 TRGE=0 时，禁止外部触发 A/D 转换的开始 ：当 TRGE=1 时，允许外部触发 A/D 转换的开始	0xFFC6 位 6	0
	CH3 CH2 CH1 CH0	A/D 模式寄存器（通道选择 3～0） ～选择模拟输入通道。 ：当 CH3=0、CH2=1、CH1=0、CH0=1 时，选择 AN1 为模拟输入通道	0xFFC6 位 3 位 2 位 1 位 0	CH3=0 CH2=1 CH1=0 CH0=1
ADSR	ADSF	A/D 开始寄存器（A/D 开始标志） ：置 ADSF=1，设定 A/D 转换开始。当 A/D 转换结束时 ADSF=0	0xFFC7 位 7	—

（4） 使用 RAM 的说明

本例子不使用 RAM。

（5） 结构体－联合体的说明

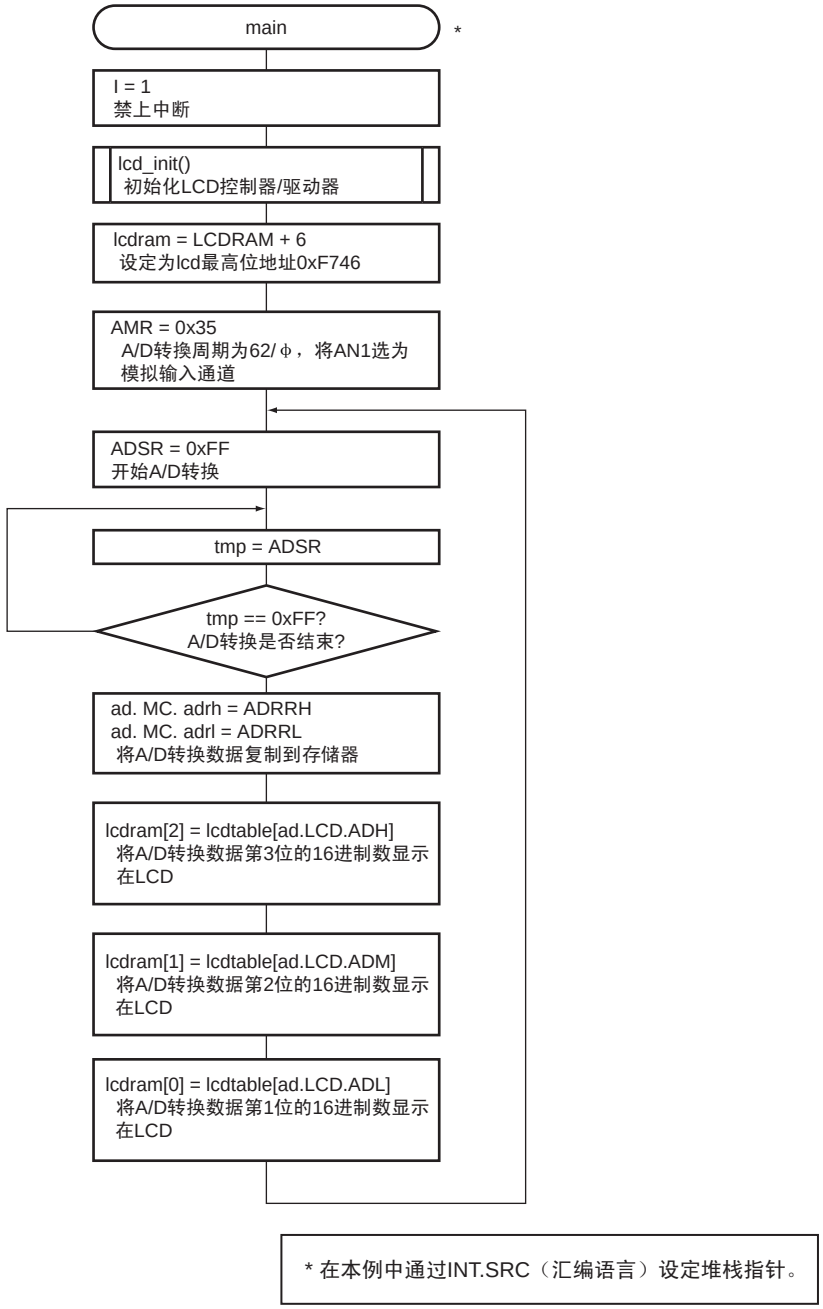
- 将以高 8 位、低 2 位保存的 A/D 转换值从高位开始转换为 2 位、4 位、4 位的格式，生成 LCD 显示序号。
  addt 结构体如图 5 所示，在将 adrh、adrl 分别复制到 ADRRH、ADRRL 时，数据也被反映在 ADH、ADM、ADL。

位	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
addt.MC	adrh								adrl							
addt.LCD	ADH		ADM				ADL				未使用					

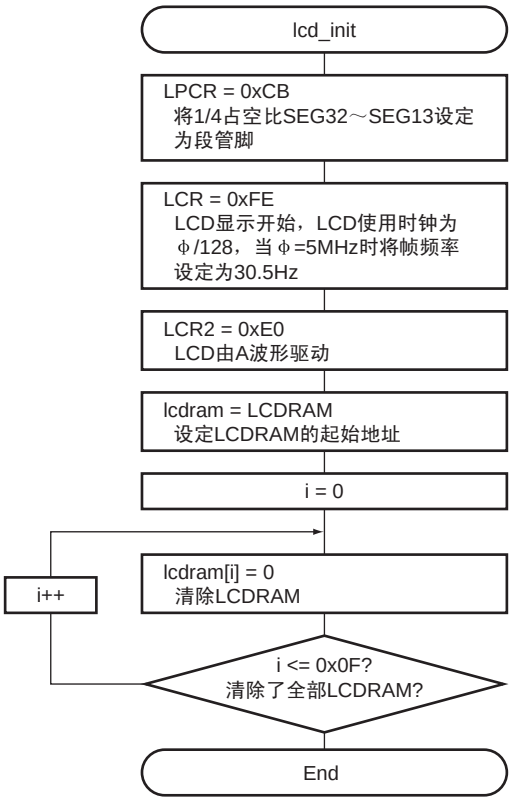
图 5 结构体－联合体的说明

4. 流程图

（1） 主程序


main
*
I = 1
禁上中断
lcd_init()
初始化LCD控制器/驱动器
lcdram = LCDRAM + 6
设定为lcd最高位地址0xF746
AMR = 0x35
A/D转换周期为62/ϕ，将AN1选为
模拟输入通道
ADSR = 0xFF
开始A/D转换
tmp = ADSR
tmp == 0xFF?
A/D转换是否结束?
ad. MC. adrh = ADRRH
ad. MC. adrl = ADRRL
将A/D转换数据复制到存储器
lcdram[2] = lcdtable[ad.LCD.ADH]
将A/D转换数据第3位的16进制数显示
在LCD
lcdram[1] = lcdtable[ad.LCD.ADM]
将A/D转换数据第2位的16进制数显示
在LCD
lcdram[0] = lcdtable[ad.LCD.ADL]
将A/D转换数据第1位的16进制数显示
在LCD
* 在本例中通过INT.SRC（汇编语言）设定堆栈指针。

（2） LCD 初始化


lcd_init
LPCR = 0xCB
将1/4占空比SEG32～SEG13设定为段管脚
LCR = 0xFE
LCD显示开始，LCD使用时钟为φ/128，当φ=5MHz时将帧频率设定为30.5Hz
LCR2 = 0xE0
LCD由A波形驱动
lcdram = LCDRAM
设定LCDRAM的起始地址
i = 0
lcdram[i] = 0
清除LCDRAM
i++
i <= 0x0F?
清除了全部LCDRAM?
End

5. 程序清单

5.1 INIT.SRC（程序清单）

```
      .export _INIT
      .import _main
  ;
      .section  P,CODE
  _INIT:
      mov.w   #h'ff80,r7
      ldc.b   #b'10000000,ccr
      jmp @_main
  ;
      .end
```

```
/************************************************************/
/*                                                          */
/*  H8/300L Super Low Power Series                          */
/*     -H8/38024 Series-                                    */
/*  Application Note                                        */
/*                                                          */
/*  'A/D Converter Value on LCD'                            */
/*                                                          */
/*  Function                                                */
/*  : LCD Controller / Driver                               */
/*  : A/D Converter                                         */
/*                                                          */
/*  External Clock : 10MHz                                  */
/*  Internal Clock : 5MHz                                   */
/*  Sub Clock      : 32.768kHz                              */
/*                                                          */
/************************************************************/

#include    <machine.h>

/************************************************************/
/*  Symbol Definition                                       */
/************************************************************/
struct BIT {
   unsigned char   b7:1;      /* bit7 */
   unsigned char   b6:1;      /* bit6 */
   unsigned char   b5:1;      /* bit5 */
   unsigned char   b4:1;      /* bit4 */
   unsigned char   b3:1;      /* bit3 */
   unsigned char   b2:1;      /* bit2 */
   unsigned char   b1:1;      /* bit1 */
   unsigned char   b0:1;      /* bit0 */
};

#define    LPCR       *(volatile unsigned char *)0xFFC0   /* LCD Port Control Register       */
#define    LCR        *(volatile unsigned char *)0xFFC1   /* LCD Control Register           */
#define    LCR2       *(volatile unsigned char *)0xFFC2   /* LCD Control Register 2         */
#define    LCDRAM     (volatile unsigned char *)0xF740    /* LCD RAM                      */
#define    ADRRH      *(volatile unsigned char *)0xFFC4   /* A/D Result Registers H         */
#define    ADRRL      *(volatile unsigned char *)0xFFC5   /* A/D Result Registers L         */
#define    AMR        *(volatile unsigned char *)0xFFC6   /* A/D Mode Register              */
#define    ADSR       *(volatile unsigned char *)0xFFC7   /* A/D Start Register             */
```

```
/*********************************************************/
/*  Function define                                      */
/*********************************************************/
extern void INIT ( void );                              /* SP Set                       */
void main( void );
void lcd_init( void );

unsigned char lcdtable[16] = {                          /* LCD Key Select Table         */
   0xD7,   /* 0 */
   0x06,   /* 1 */
   0xE3,   /* 2 */
   0xA7,   /* 3 */
   0x36,   /* 4 */
   0xB5,   /* 5 */
   0xF5,   /* 6 */
   0x07,   /* 7 */
   0xF7,   /* 8 */
   0xB7,   /* 9 */
   0x77,   /* A */
   0xF4,   /* B */
   0xD1,   /* C */
   0xE6,   /* D */
   0xF1,   /* E */
   0x71,   /* F */
};

/*********************************************************/
/*  Vector Address                                       */
/*********************************************************/
#pragma section    V1                                   /* VECTOR SECTOIN SET           */
void (*const VEC_TBL1[])(void) = {
   INIT                                                /* 00 Reset                     */
};

#pragma section                                         /* P                            */
/*********************************************************/
/*  Main Program                                         */
/*********************************************************/
void main( void )
{
   int i;
   unsigned char *lcdram,tmp;
   union addt{
      struct {
         unsigned char adrh :8;
         unsigned char adrl :8;
      }MC;

      struct {
         unsigned char ADH :2;
         unsigned char ADM :4;
         unsigned char ADL :4;
         unsigned char    :6;
      }LCD;
   }ad;
```

```
    set_imask_ccr(1);                                   /* Interrupt Disable             */

    lcd_init();                                        /* Initialize LCD                */
    lcdram = LCDRAM + 0x0006;                           /* Set LCDRAM Address             */

    AMR = 0x35;                                        /* AN1 Select                    */

    while (1) {
       ADSR = 0xFF;                                    /* A/D Start                     */
       do{
          tmp = ADSR;
       }while(tmp == 0xFF);                             /* Finish A/D conversion ?        */

        ad.MC.adrh = ADRRH;                             /* Copy A/D Data H               */
        ad.MC.adrl = ADRRL;                             /* Copy A/D Data L               */
        lcdram[2] = lcdtable[ad.LCD.ADH];                 /* A/D Data 3 figures on LCD      */
        lcdram[1] = lcdtable[ad.LCD.ADM];                 /* A/D Data 2 figures on LCD      */
        lcdram[0] = lcdtable[ad.LCD.ADL];                 /* A/D Data 1 figures on LCD      */
    }
}

/************************************************************/
/*  LCD Initialize                                          */
/************************************************************/
void lcd_init( void )
{
    unsigned char i;
    unsigned char *lcdram;

    LPCR = 0xCB;                                       /* 1/4 Duty ,Select SEG32-SEG13    */
    LCR  = 0xFE;                                       /* LCD ON                        */
    LCR2 = 0xE0;                                       /* A waveform                    */

    lcdram = LCDRAM;                                    /* Set LCDRAM Address            */
    for ( i = 0; i <= 0x0F; i++ ){                      /* Initialize LCD RAM             */
       lcdram[i] = 0;
    }
}
```

连接地址指定

段名	地址
CV1	0x0000
P	0x0100

公司主页和咨询窗口

有关本应用说明的技术方面的咨询请发邮件到下面的邮箱。

瑞萨科技公司主页　　http://www.cn.renesas.com
亚洲地区技术支持中心　　E-Mail：support.asia@renesas.com

修订记录

Rev.	发行日	修订内容	
		页	修订要点
1.00	2006.03.21	—	初版发行

Cautions

Keep safety first in your circuit designs!

1. Renesas Technology Corp. puts the maximum effort into making semiconductor products better and more reliable, but there is always the possibility that trouble may occur with them. Trouble with semiconductors may lead to personal injury, fire or property damage.
   Remember to give due consideration to safety when making your circuit designs, with appropriate measures such as (i) placement of substitutive, auxiliary circuits, (ii) use of nonflammable material or (iii) prevention against any malfunction or mishap.

Notes regarding these materials

1. These materials are intended as a reference to assist our customers in the selection of the Renesas Technology Corp. product best suited to the customer's application; they do not convey any license under any intellectual property rights, or any other rights, belonging to Renesas Technology Corp. or a third party.
2. Renesas Technology Corp. assumes no responsibility for any damage, or infringement of any third-party's rights, originating in the use of any product data, diagrams, charts, programs, algorithms, or circuit application examples contained in these materials.
3. All information contained in these materials, including product data, diagrams, charts, programs and algorithms represents information on products at the time of publication of these materials, and are subject to change by Renesas Technology Corp. without notice due to product improvements or other reasons. It is therefore recommended that customers contact Renesas Technology Corp. or an authorized Renesas Technology Corp. product distributor for the latest product information before purchasing a product listed herein.
   The information described here may contain technical inaccuracies or typographical errors.
   Renesas Technology Corp. assumes no responsibility for any damage, liability, or other loss rising from these inaccuracies or errors.
   Please also pay attention to information published by Renesas Technology Corp. by various means, including the Renesas Technology Corp. Semiconductor home page (http://www.renesas.com).
4. When using any or all of the information contained in these materials, including product data, diagrams, charts, programs, and algorithms, please be sure to evaluate all information as a total system before making a final decision on the applicability of the information and products. Renesas Technology Corp. assumes no responsibility for any damage, liability or other loss resulting from the information contained herein.
5. Renesas Technology Corp. semiconductors are not designed or manufactured for use in a device or system that is used under circumstances in which human life is potentially at stake. Please contact Renesas Technology Corp. or an authorized Renesas Technology Corp. product distributor when considering the use of a product contained herein for any specific purposes, such as apparatus or systems for transportation, vehicular, medical, aerospace, nuclear, or undersea repeater use.
6. The prior written approval of Renesas Technology Corp. is necessary to reprint or reproduce in whole or in part these materials.
7. If these products or technologies are subject to the Japanese export control restrictions, they must be exported under a license from the Japanese government and cannot be imported into a country other than the approved destination.
   Any diversion or reexport contrary to the export control laws and regulations of Japan and/or the country of destination is prohibited.
8. Please contact Renesas Technology Corp. for further details on these materials or the products contained therein.

注意

本文只是参考译文，前页所载英文版“Cautions”具有正式效力。

请遵循安全第一进行电路设计

1. 虽然瑞萨科技尽力提高半导体产品的质量和可靠性，但是半导体产品也可能发生故障。半导体的故障可能导致人身伤害、火灾事故以及财产损害。在电路设计时，请充分考虑安全性，采用合适的如冗余设计、利用非易燃材料以及故障或者事故防止等的安全设计方法。

关于利用本资料时的注意事项

1. 本资料是为了让用户根据用途选择合适的瑞萨科技产品的参考资料，不转让属于瑞萨科技或者第三者所有的知识产权和其它权利的许可。
2. 对于因使用本资料所记载的产品数据、图、表、程序、算法以及其它应用电路的例子而引起的损害或者对第三者的权力的侵犯，瑞萨科技不承担责任。
3. 本资料所记载的产品数据、图、表、程序、算法以及其它所有信息均为本资料发行时的信息，由于改进产品或者其它原因，本资料记载的信息可能变动，恕不另行通知。在购买本资料所记载的产品时，请预先向瑞萨科技或者经授权的瑞萨科技产品经销商确认最新信息。
   本资料所记载的信息可能存在技术不准确或者印刷错误。因这些错误而引起的损害、责任问题或者其它损失，瑞萨科技不承担责任。
   同时也请通过各种方式注意瑞萨科技公布的信息，包括瑞萨科技半导体网站。
   （http：//www.renesas.com）
4. 在使用本资料所记载部分或者全部数据、图、表、程序以及算法等信息时，在最终做出有关信息和产品是否适用的判断前，务必对作为整个系统的所有信息进行评价。由于本资料所记载的信息而引起的损害、责任问题或者其它损失，瑞萨科技不承担责任。
5. 瑞萨科技的半导体产品不是为在可能和人命相关的环境下使用的设备或者系统而设计和制造的产品。在研讨将本资料所记载的产品用于运输、交通车辆、医疗、航空宇宙用、原子能控制、海底中继器的设备或者系统等特殊用途时，请与瑞萨科技或者经授权的瑞萨产品经销商联系。
6. 未经瑞萨科技的书面许可，不得翻印或者复制全部或者部分资料的内容。
7. 如果本资料所记载的某产品或者技术内容受日本出口管理限制，必须在得到日本政府的有关部门许可后才能出口，并且不准进口到批准目的地国家以外的国家。
   禁止违反日本和（或者）目的地国家的出口管理法和法规的任何转卖、挪用或者再出口。
8. 如果需要了解本资料所记载的信息或者产品的详细，请与瑞萨科技联系。