

# HT56R2x SCOM LCD 驱动应用介绍

文件编码: HA0214S

## 简介

HT56R2x 内建有 R-Type LCD 功能, 提供 1/2 bias、4 个 COM 的驱动能力, 本文以 HT56R2x 为母体, 给出 1/2 bias、1/4 duty 的 LCD 驱动使用方法。

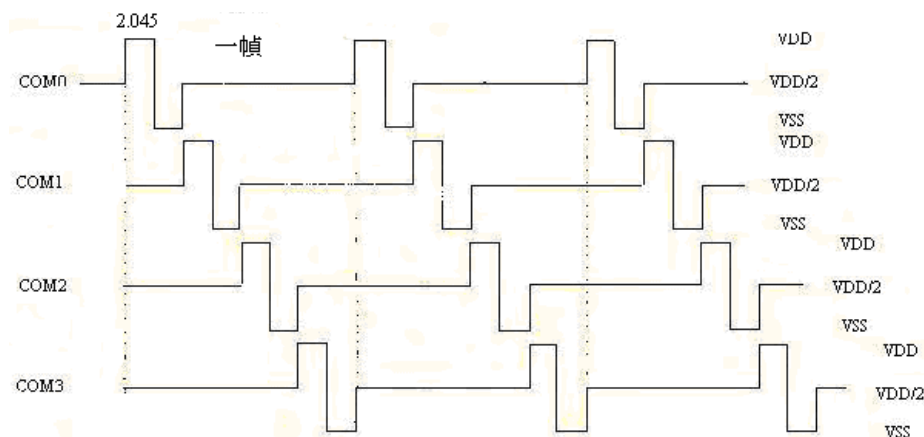
## 工作原理

根据LCD的驱动原理可知, LCD像素点上只能加上AC电压, LCD显示器的对比度由COM脚上的电压值减去SEG脚上的电压值决定, 当这个电压差大于LCD的饱和电压就能打开像素点, 小于LCD阈值电压就能关闭像素点。HT56R2x提供能够产生 $V_{DD}/2$  电压的接口 (即COM0 ~ COM3), 因而只要I/O端口能够仿真输出LCD驱动信号, 就能完成 1/2 bias规格的LCD驱动。由于 LCD 工作的最佳帧频率通常在 25Hz ~ 250Hz, 而 HT56R24 系统时钟选择 HIRC 4MHz, 内部定时器 1 的内部时钟源可选择内部 LXT oscillator (32kHz), 设置初始值 TMR1H=0xFF, TMR1L=0xBC, 则每  $(0xFF-0xBC) / 32$  约 2.093ms 发生一次溢出中断, 若以此为时基, 1/4 duty 时的帧周期为

$$2.093 \text{ ms} * 8 = 16.744 \text{ ms} , \quad \text{即 } 1 / 16.744 = 59.7 \text{ Hz}$$

符合要求。

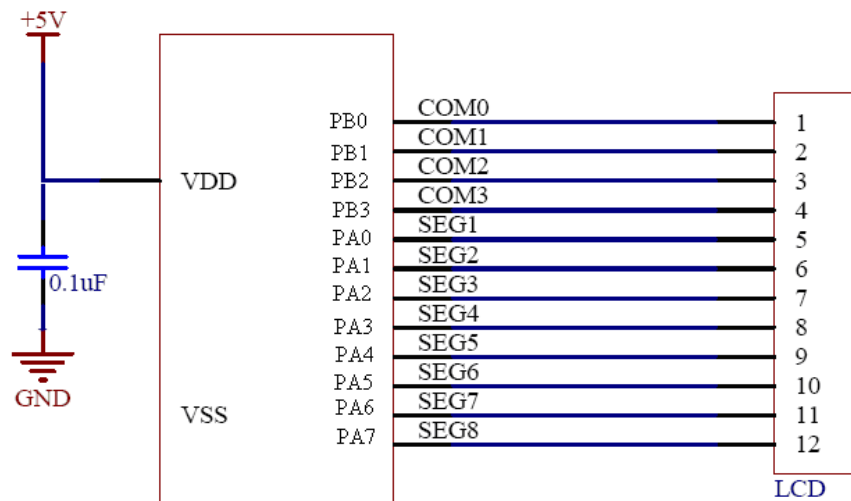
因而 1/2 bias 规格 LCD 的 COM0~COM3 驱动波形如下所示:



HT56R24 内部提供了 4 \* COM的输出, 但与I/O端口PB0 ~ PB3 共用, 需通过设置LCDC寄存器使得COM0 ~ COM3 输出 $V_{DD}/2$  电平。因此在一个COM周期内, 分别设置COM0 ~ COM3 输出对应的电压即可得到COM0 ~ COM3 的波形。具体来说就是第一次Timer1 溢出中断时设置COM0 输出 $V_{DD}$ , 其它COM输出 $V_{DD}/2$ ; 第二次Timer1 溢出中断时设置COM0 输出 $V_{SS}$ , COM1 ~ COM3 输出 $V_{DD}/2$ , 第三次Timer1 溢出中断时设置COM1 输出 $V_{DD}$ , 其它COM输出 $V_{DD}/2$ ; 第四次Timer1 溢出中断时设置COM1 输出 $V_{SS}$ , 其它COM输出 $V_{DD}/2$ ; .....; 第八次中断时设置COM3 输出 $V_{SS}$ , 其它COM输出 $V_{DD}/2$ 。

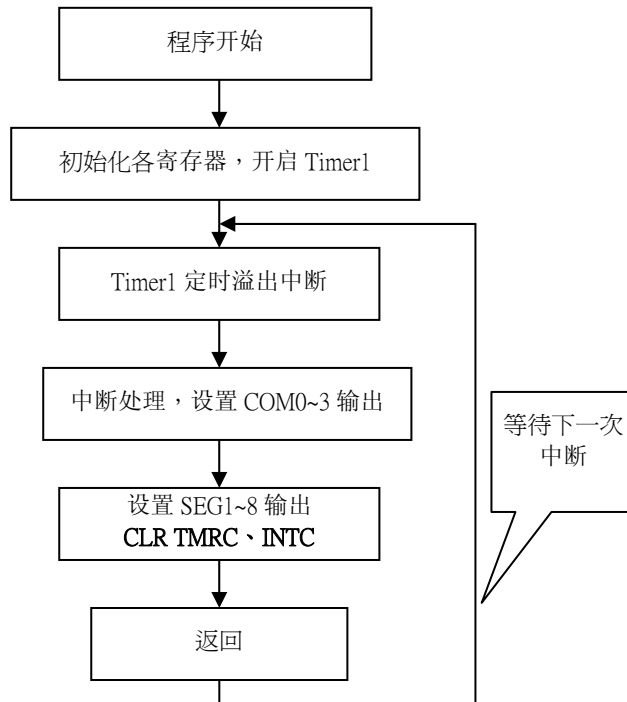
因为点亮LCD像素点需要COM与SEG有大于饱和电压的电压差, 也就是COM与SEG有 $+V_{DD}$  或者 $-V_{DD}$  的电压差, 所以要点亮某个像素点只要将对应的SEG输出与COM相反的电压即可, 比如, 当COM0= $V_{DD}$ , 只要SEG= $V_{SS}$ 就可点亮对应像素点, 当COM0= $V_{SS}$ , 只要SEG= $V_{DD}$ 就可点亮对应像素点。考虑到LCD像素点点亮时先加 $+V_{DD}$ 再加 $-V_{DD}$ 可延长LCD的使用寿命, 因此这里同一像素点也采用两次点亮的方式。

## 应用电路图



实际应用电路可参考 HT56R2x data sheet。

## S/W流程图



## 程序说明

本范例程序采用 4 \* 8 段式 LCD，循环显示 0000 ~ 9999 的数字，间隔约  $250 * 2.093 = 0.511$  秒，共使用了 11 个 byte 的 RAM，其中 display\_1、display\_2、display\_3、display\_4 用于存放要显示的数字的对应 LCD 字型码，用户可以根据实际使用情况取舍 COM 和增减 SEG，如果 LCD 是 1/2 duty，则只需保留两个 COM 即可，SEG 同样可以参照范例程序扩展。

根据上述说明，分 8 次依次设置 COM0 ~ COM3 的输出，SEG 是输出  $V_{DD}$  还是输出  $V_{SS}$  需要根据要显示的数字判断，I/O 详细电平设置请参考下表：

	COM0	COM1	COM2	COM3	SEGx (点亮)	SEGx (不点亮)
第一次中断	$V_{DD}$	$V_{DD}/2$	$V_{DD}/2$	$V_{DD}/2$	$V_{SS}$	$V_{DD}$
第二次中断	$V_{SS}$	$V_{DD}/2$	$V_{DD}/2$	$V_{DD}/2$	$V_{DD}$	$V_{SS}$
第三次中断	$V_{DD}/2$	$V_{DD}$	$V_{DD}/2$	$V_{DD}/2$	$V_{SS}$	$V_{DD}$
第四次中断	$V_{DD}/2$	$V_{SS}$	$V_{DD}/2$	$V_{DD}/2$	$V_{DD}$	$V_{SS}$
第五次中断	$V_{DD}/2$	$V_{DD}/2$	$V_{DD}$	$V_{DD}/2$	$V_{SS}$	$V_{DD}$
第六次中断	$V_{DD}/2$	$V_{DD}/2$	$V_{SS}$	$V_{DD}/2$	$V_{DD}$	$V_{SS}$
第七次中断	$V_{DD}/2$	$V_{DD}/2$	$V_{DD}/2$	$V_{DD}$	$V_{SS}$	$V_{DD}$
第八次中断	$V_{DD}/2$	$V_{DD}/2$	$V_{DD}/2$	$V_{SS}$	$V_{DD}$	$V_{SS}$

## 总结

本范例驱动 4 \* 8 LCD 显示正常，用户只需要稍加改造即可套用到所选用的 1/2 bias 规格的 LCD 上。

## 版本记录

**版本：V1.10**

修改日期：2011 年 12 月 20 日

修改内容：

正文中“工作原理”章节将“TH0”改为“TMR1H”，“TL0”改为“TMR1L”。

附文件程序中“\_et0i”改为“\_t0e”，“\_et1i”改为“\_t1e”，“\_lcdn”改为“\_scomen”