

HT8 MCU 内置LCD 应用范例 (1) – R Type Bias

文件编码: AN0412S

简介

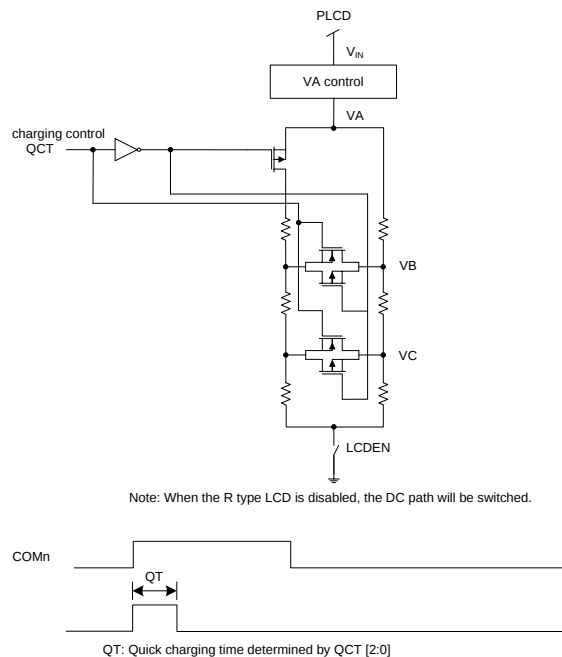
Holtek LCD 型 MCU 提供了多种类型的 LCD 驱动方式, 分别有 R Type、C type、SCOM 以及 SCOM + SSEG 共 4 种 LCD 驱动架构, 各种类型有各自的特点。

本文将以 BS67F350 单片机为母体, 通过具体范例说明 R type LCD 的使用方法。

功能说明

由于 LCD 基本性质的缘故, 它们的像素点只能加上 AC 电压, 如果加上 DC 电压, 将会引起永久性的损害。因此 LCD 显示器的对比度由提供到每个像素的实际电压控制, 这个值相当于 COM 引脚上的电压值减去 SEG 引脚上的电压值。这个电压必须大于 LCD 的饱和电压, 以便能打开像素点, 但同时也要小于阈值电压, 以便能关闭 LCD 像素点。

由上可知, LCD 驱动器需要几种电压值以产生时间振幅可变的信号, R Type 是通过电阻分压方式提供偏压。

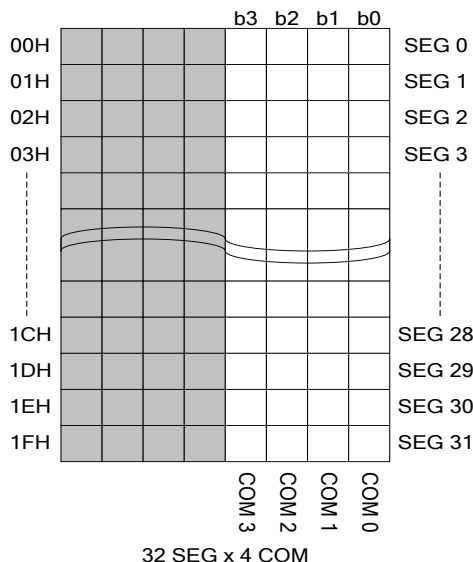


R 型偏压配置 – 1/3 Bias

工作原理

数据存储器中有一部分区域是专门为 LCD 的显示数据而保留，即显示储存区。单片机内部显示驱动电路会自动读取任何写入此处的数据并据此产生 LCD 驱动信号。因此任何写入 LCD 储存器的数据，会立即映射到连接单片机的 LCD 显示器上。由于 LCD 储存器地址与通用数据储存器地址重叠，因此 LCD 数据储存在独立的数据储存区 Sector 4 中。数据储存器 Sector 的选择是通过数据储存器中的一个特殊功能寄存器来完成的，即储存器指针高字节寄存器 MP1H 或 MP2H。当要存取 LCD 储存器时，首先要将 MP1H 或 MP2H 的值设为“04H”来选择对 Sector 4 操作。此后，用户可以通过储存器指针低字节寄存器 MP1L 或 MP2L 使用间接寻址方式来对储存区进行操作。选择了 Sector 4 之后，使用 MP1L 或 MP2L 可以对以“00H”作为起始地址的储存区操作，就可以直接对显示储存区进行读或者写的操作了。直接寻址 LCD 显示储存区可由相关扩展指令实现。

所附显示储存器映射图显示了其中一款单片机内部显示储存器与 COM、SEG 端的显示映射。



BS67F350 LCD 存储器映射图

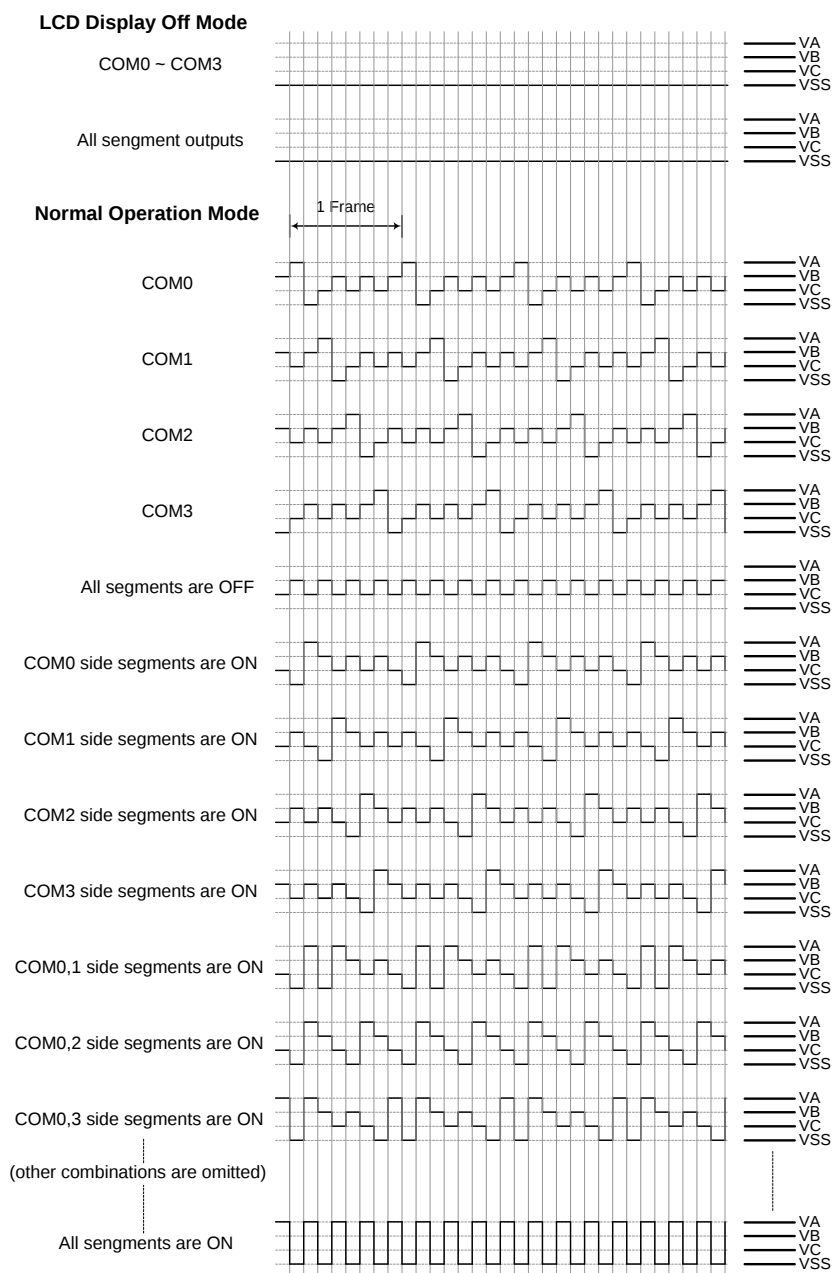
LCD 工作的最佳帧频率通常在 25Hz~250Hz，频率过高，会导致驱动功耗的增加，频率过低，会导致显示闪烁。LCD 时钟是由内部时钟源 f_{SUB} 通过内部分频电路进行 8 分频获得，其中 f_{SUB} 的时钟源可通过相关控制寄存器选项选择来自于 LIRC 或 LXT 振荡器。该方法用于产生理想的频率为 4kHz 的 LCD 时钟，以获得更好的 LCD 显示效果。

LCD 控制寄存器 LCDC0 和 LCDC1 位于数据储存区，可用来设定如 LCD 波形类型、偏压类型、电源选择、偏压电阻选择和 LCD 的使能和除能。

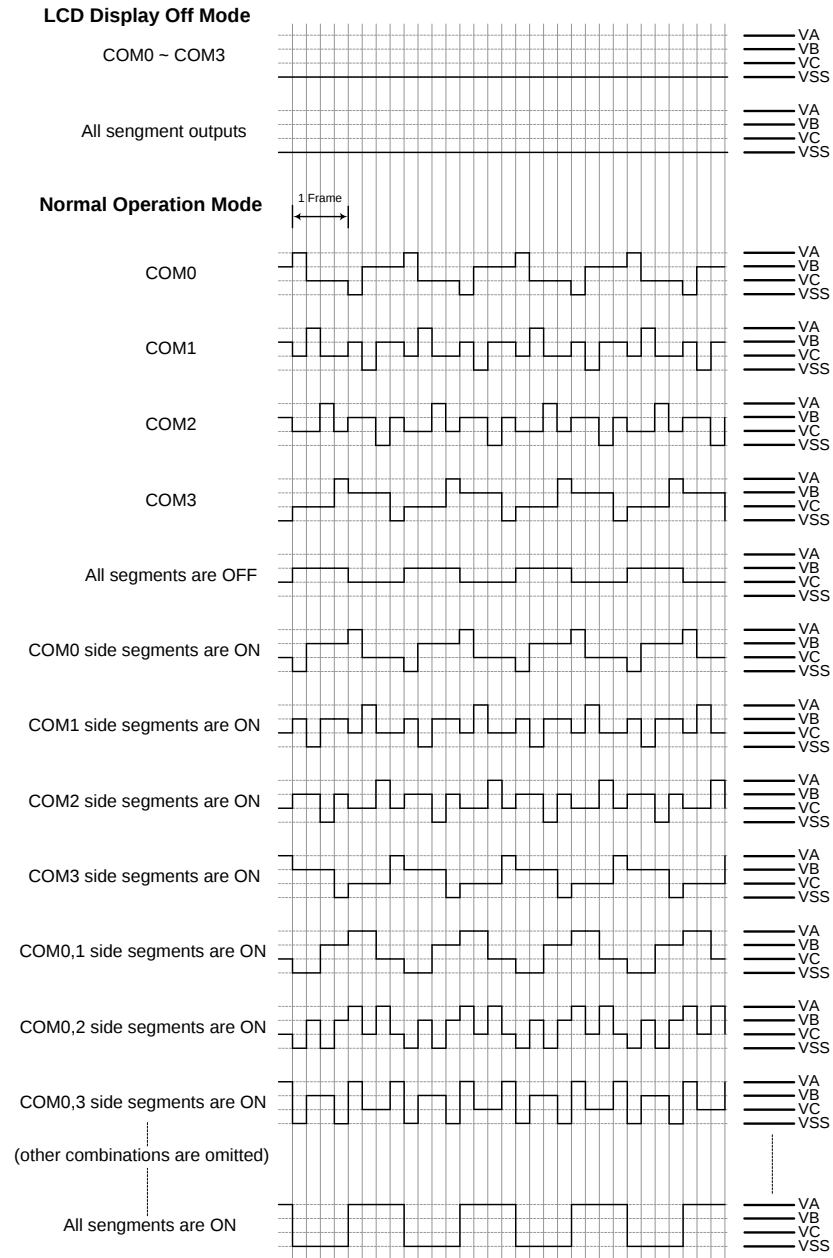
LCD 驱动器需要几种电压值以产生时间振幅可变的信号，对于 R 型偏压，必须要在 PLCD 引脚上提供外部 LCD 电压源，以产生内部偏压电压。这个外部电压源可以是单片机的电源电压 V_{DD} ，也可以是小于或等于 V_{DD} 的其它电压源。对于 R 型 1/3 偏压的结构，要用到 V_{SS} 、 V_A 、 V_B 和 V_C 四种电压值。 V_A 由 PLCD3~PLCD0 位选择等于不同的 V_{PLCD} 电压比例，范围值是 $8/16V_{PLCD} \sim V_{PLCD}$ ， V_B 等于 $V_A \times 2/3$ ， V_C 等于 $V_A \times 1/3$ 。

不同的内部偏压电阻阻值可由LCDC0 寄存器中RSEL2~RSEL0 位来选择。在PLCD引脚上的电压值决定偏流值。VMAX引脚的连接方式取决于加在PLCD引脚上的电压，如果V_{DD}大于或等于PLCD引脚上的电压，则VMAX引脚连接到VDD。需注意的是，PLCD R型偏压值不应大于VDD引脚的电压值。如果使用R型偏压，则不需要连接外部电容或电阻。

因为要将 DC 电压限制为 0 且以最少的连接数来控制尽可能多的像素点，因此需要产生时间振幅可变的信号供给 LCD 使用。这些时间与振幅都可变的信号由单片机内的 LCD 驱动电路自动产生。占空比决定使用 common 口的个数，也称为底板或 COMs。1/4 占空比的 COM 口个数为 4，因此该值定义了每个 LCD 信号帧内的时间片数。单片机提供两种类型的信号即 A 型和 B 型，通过寄存器 LCDC0 中的 TYPE 位加以选择。B 型提供较低频率的信号，然而，较低的频率可能引起闪烁，从而影响显示的清晰度。



LCD 驱动输出 – A 型, 1/4 Duty, 1/3 Bias

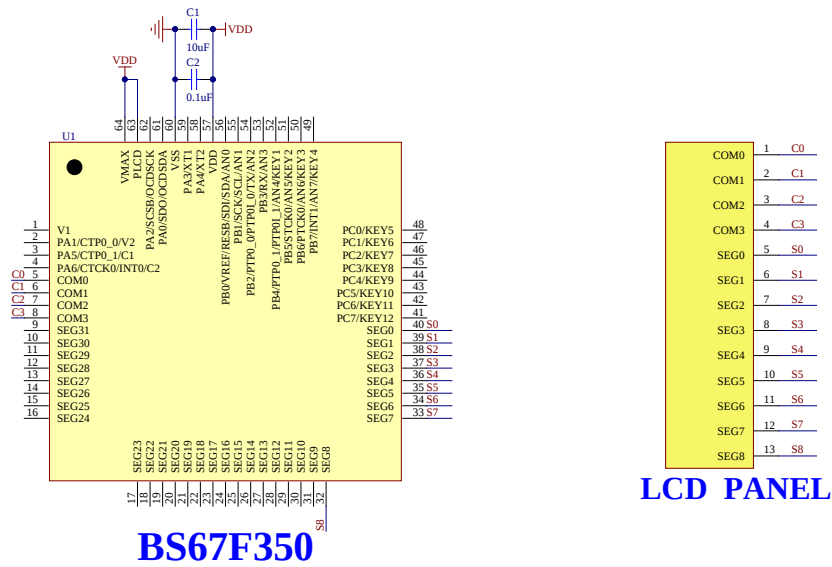


LCD 驱动输出 – B 型, 1/4 Duty, 1/3 Bias

使用 R Type LCD 其设定步骤如下表：

步骤	操作内容	寄存器	设定位	功能描述
1	将复用 I/O 端口设定为 SEG 线	PXS _n	PXS _{nn}	设定 SEG 功能
2	LCD 波形类型选择	LCDC0	TYPE: 0: A 型 1: B 型	设定 LCD 驱动波形类型
3	LCD 偏压类型选择	LCDC0	RCT: 0: R 型 1: C 型	设定 LCD 偏压类型
4	R 型偏压电阻选择	LCDC0	RSEL2~RSEL0: 000: 1170kΩ 001: 225kΩ 010: 60kΩ 011: 快速充电模式 - 在 60kΩ 和 1170kΩ 之间切换 1xx: 快速充电模式 - 在 60kΩ 和 225kΩ 之间切换	设定 R 型偏压电阻
5	LCD 功能使能控制	LCDC0	LCDEN: 0: 除能 1: 使能	使能 LCD 功能
6	R 型偏压快速充电时间周期选择	LCDC1	QCT2~QCT0: 000: 1 t _{SUB} 001: 2 t _{SUB} 010: 3 t _{SUB} 011: 4 t _{SUB} 100: 5 t _{SUB} 101: 6 t _{SUB} 110: 7 t _{SUB} 111: 8 t _{SUB}	设定 R 型偏压快速充电时间周期
7	R 型偏压 V _A 电压选择	LCDC1	PLCD3~PLCD0: 0000: 8/16 × V _{PLCD} 0001: 9/16 × V _{PLCD} 0010: 10/16 × V _{PLCD} 0011: 11/16 × V _{PLCD} 0100: 12/16 × V _{PLCD} 0101: 13/16 × V _{PLCD} 0110: 14/16 × V _{PLCD} 0111: 15/16 × V _{PLCD} 1xxx: V _{PLCD}	设定 R 型偏压 V _A 电压
8	LCD 亮点或暗点控制方法		操作 LCD RAM 数据	控制 LCD 像素点的亮灭

硬件说明

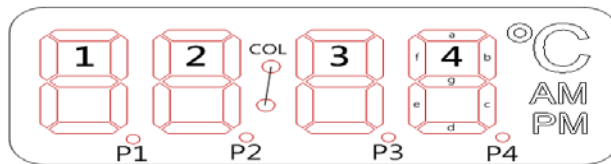


说明：在此以BS67F350 应用电路为例，LCD工作在 5V，即 $V_{PLCD}=5V$ ，同时 V_{MAX} 接 5V。
因LCD驱动器可提供 3 种电压（即： V_A 、 V_B 、 V_C 、 V_{SS} ），即LCD偏压为 1/3 Bias，总共 4 个COM线，即为 1/4 Duty。

软件说明

LCD Panel 说明

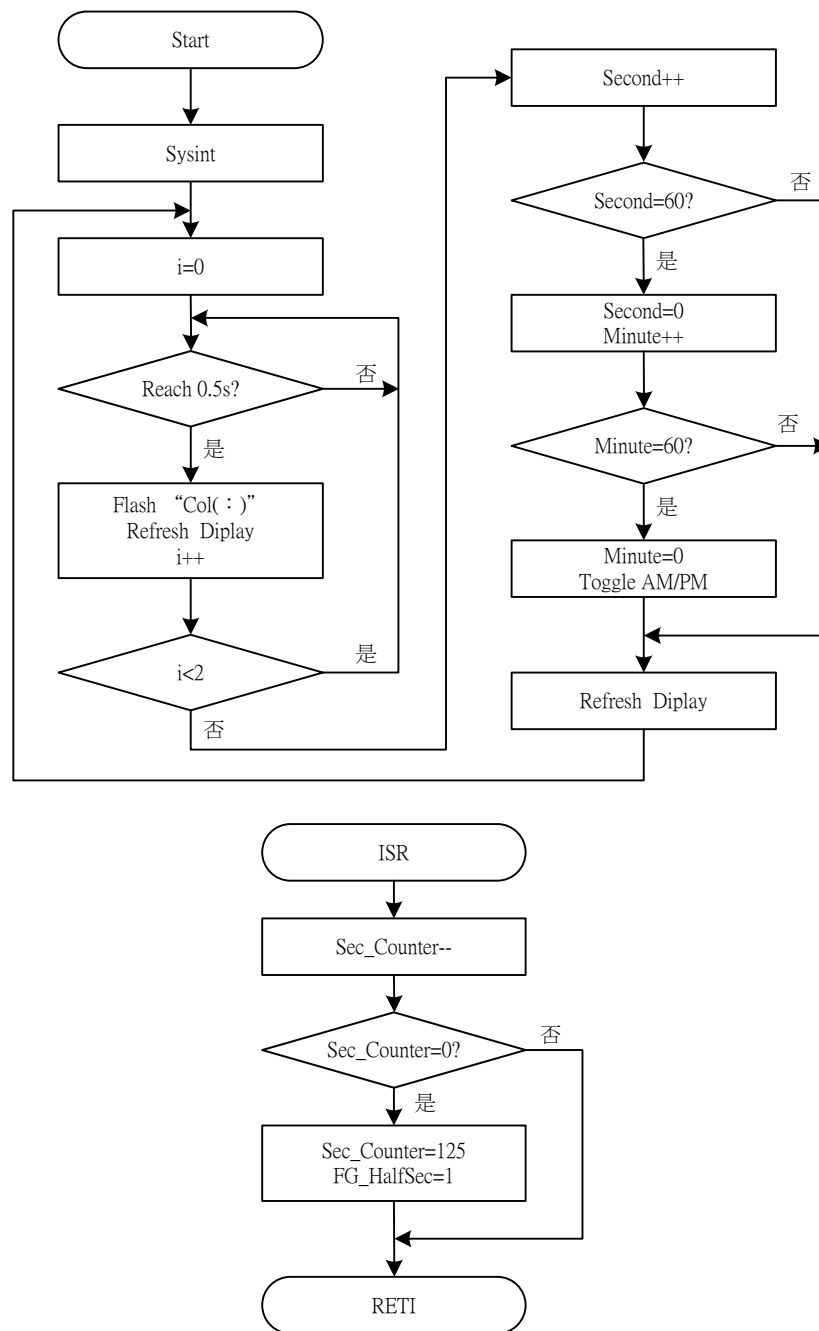
在本范例中，以下面的 LCD 为模型，给出显示时钟的程序，总共使用 4 个 COM 线，9 个 SEG 线。



	SEG0	SEG1	SEG2	SEG3	SEG4	SEG5	SEG6	SEG7	SEG8
COM0	1a	1b	2a	2b	3a	3b	4a	4b	P1
COM1	1f	1c	2f	2c	3f	3c	4f	4c	P2
COM2	1g	1d	2g	2d	3g	3d	4g	4d	P3
COM3	1e	COL	2e	℃	3e	AM	4e	PM	P4

程序运行后，以定时器为时钟源，进行时钟计时，在上述 LCD Panel 中，数字 1 及数字 2 显示 Minute，数字 3 及数字 4 显示 Second，COL 以 1Hz 频率闪烁。

S/W 流程图



结论

本文通过上面 R type LCD 的应用实例，对 R type LCD 的运用进行了阐述，使用者可根据具体情况來驱动 LCD。

版本及修改信息

日期	作者	Issue 发行、修订说明
2015.12.15	薛明列(David, Xue)	First Version

参考数据

1. 参考文件 BS67F350 DataSheet。
2. Related Firmware Archives 相关程控附件。



BS67F350_R_Type.rar

如需进一步了解, 敬请浏览 Holtek官方网站 www.holtek.com。

免责声明

免责声明

本网页所载的所有数据、商标、图片、链接及其他数据等（以下简称「数据」），只供参考之用，盛群半导体股份有限公司（以下简称「本公司」）将会随时更改数据，并由本公司决定而不作另行通知。虽然本公司已尽力确保本网页的数据准确性，但本公司并不保证该等数据均为准确无误。本公司不会对任何错误或遗漏承担责任。

本公司不会对任何人士使用本网页而引致任何损害（包括但不限于计算机病毒、系统故障、数据损失）承担任何赔偿。本网页可能会连结至其他机构所提供的网页，但这些网页并不是由本公司所控制。本公司不对这些网页所显示的内容作出任何保证或承担任何责任。

责任限制

在任何情况下，本公司并不须就任何人由于直接或间接进入或使用本网站，并就此内容上或任何产品、信息或服务，而招致的任何损失或损害负任何责任。

管辖法律

本免责声明受中华民国法律约束，并接受中华民国法院的管辖。

免责声明更新

本公司保留随时更新本免责声明的权利，任何更改于本网站发布时，立即生效。