

HT8 MCU 内置LCD 应用范例 (2) – C Type Bias

文件编码: AN0413S

简介

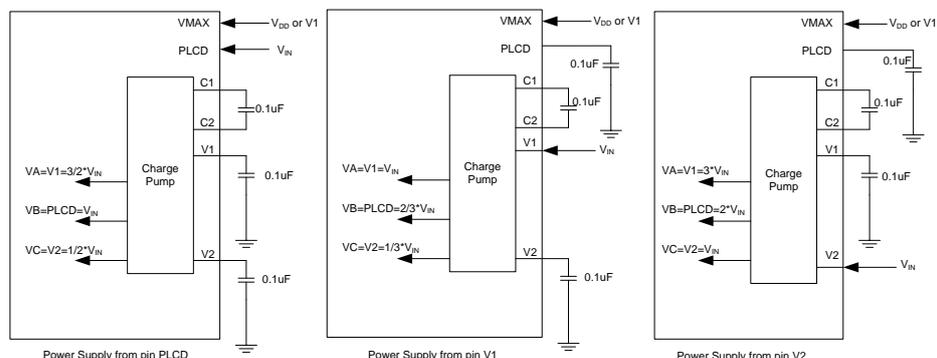
Holtek LCD 型 MCU 提供了多种类型的 LCD 驱动方式, 分别有 R Type、C Type、SCOM 以及 SCOM + SSEG 4 种 LCD 驱动架构, 各种类型有各自的特点。

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

功能说明

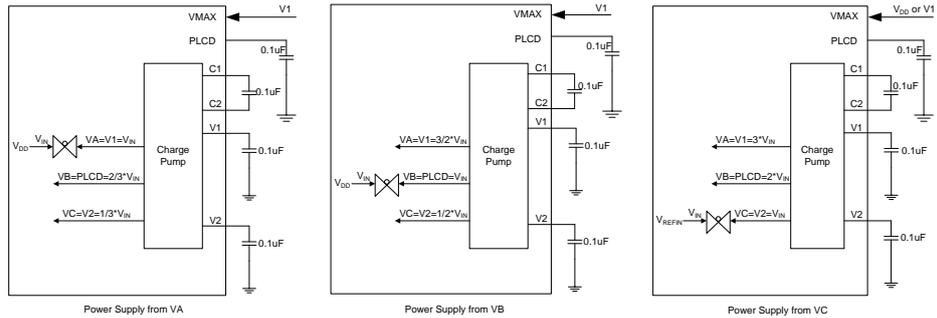
由于 LCD 基本性质的缘故, 它们的像素点只能加上 AC 电压, 如果加上 DC 电压, 将会引起永久性的损害。因此 LCD 显示器的对比度由提供到每个像素的实际 RMS 电压控制, 这个值相当于 COM 引脚上的 RMS 电压值减去 SEG 引脚上的电压值。RMS 电压必须大于 LCD 的饱和电压, 以便能打开像素点, 但同时也要小于阈值电压, 以便能关闭像素点。

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, C Type 是通过内部充电泵来提供偏压。



Note: The pin VMAX must be connected to the maximum voltage to prevent from the pad leakage.

C 型偏置外部电源方案 – 1/3 Bias



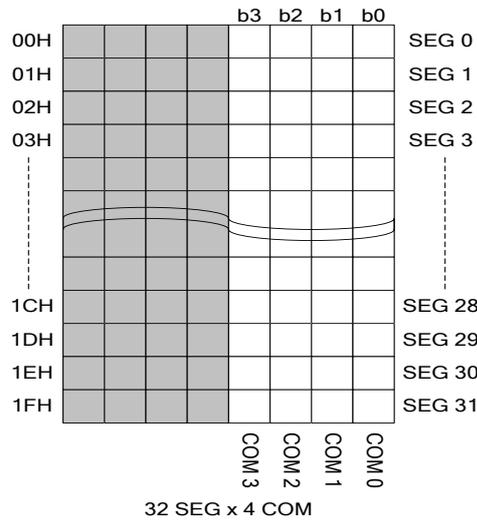
Note: The pin VMAX must be connected to the maximum voltage to prevent from the pad leakage.

C 型偏置内部电源方案 – 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此系列单片机内部显示储存器与 COM、SEG 端的显示映射。



BS67F350 LCD 储存器映射图

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 C 型偏压, LCD 驱动器的电压源可以通过 LCDC0 寄存器 LCDP1~LCDP0 位选择来自内部电源还是外部电源。设定 LCDP1~LCDP0 位为“00”选择从 PLCD、V1 或 V2 引脚输入外部电源, 设定 LCDP1~LCDP0 位为“01”、“10”、“11”可选择内部电压源。C 型偏压使用内部充电泵电路, 产生高于 PLCD 或 V2 引脚上的电压。这项特性在单片机提供电压小于 LCD 所需电压时非常有用。为了产生所需的电压值, 必须要在引脚 C1 与 C2 之间连接充电泵电容。

对于 C 型 1/3 偏压外部电源选项, LCD 电源由外部引脚 PLCD、V1 或 V2 提供。

对于C型 1/3 偏压内部电源选项, LCD电源由内部 V_A 、 V_B 或 V_C 提供, 要用到 V_{SS} 、 V_A 、 V_B 和 V_C 四种电压值。这些偏压值的大小取决于LCD电源连接方案。

LCD Power Supply		V_A Voltage	V_B Voltage	V_C Voltage
来自外部电源	$V_{IN} = V1$	V_{IN}	$2/3 \times V_{IN}$	$1/3 \times V_{IN}$
	$V_{IN} = V_{PLCD}$	$3/2 \times V_{IN}$	V_{IN}	$1/2 \times V_{IN}$
	$V_{IN} = V2$	$3 \times V_{IN}$	$2 \times V_{IN}$	V_{IN}
来自内部电源	$V_A = V_{DD}$	V_{DD}	$2/3 \times V_{DD}$	$1/3 \times V_{DD}$
	$V_B = V_{DD}$	$3/2 \times V_{DD}$	V_{DD}	$1/2 \times V_{DD}$
	$V_C = V_{REFIN}$	$3 \times V_{REFIN}$	$2 \times V_{REFIN}$	V_{REFIN}

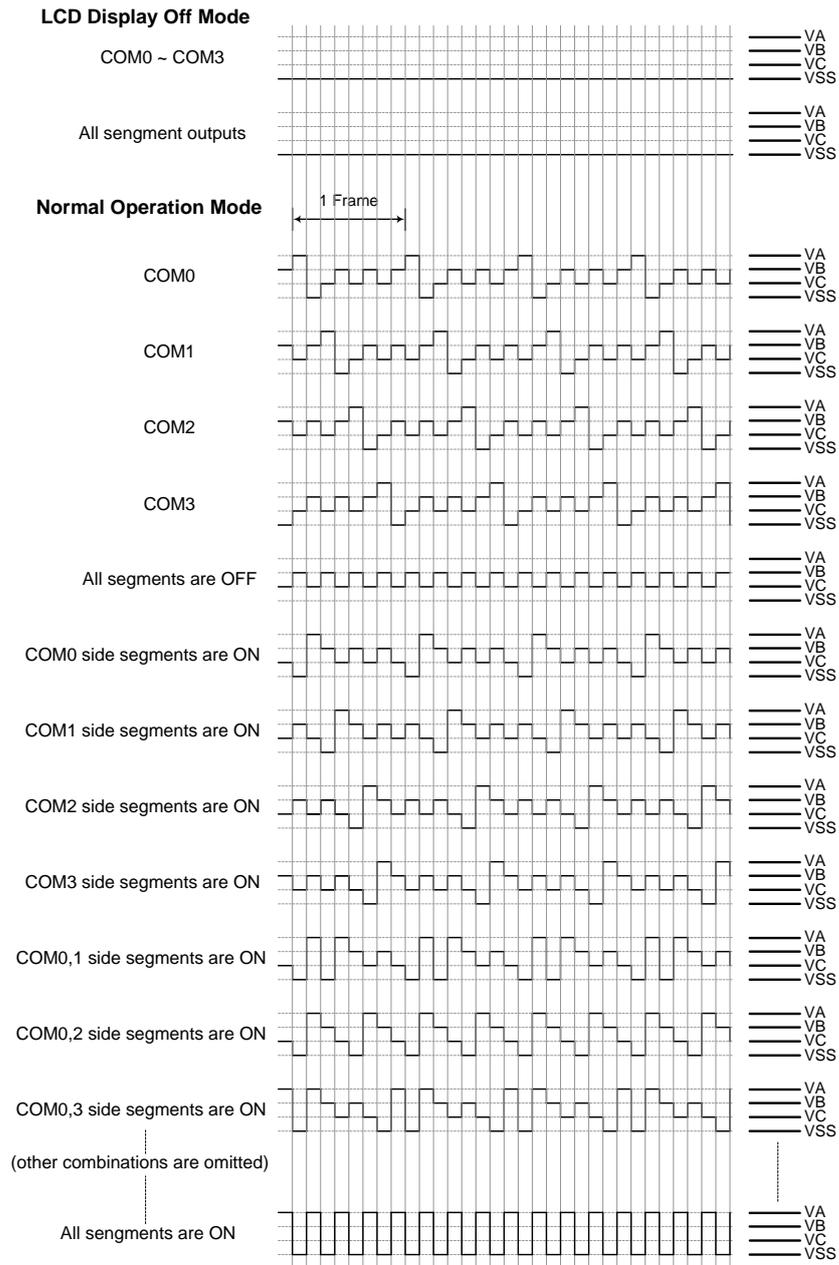
C 型偏压电源方案

连接到VMAX引脚的电压取决于LCD电源连接方案, 但需要注意的是, 要确保充电泵产生的内部电压值不能超过 V_{DD} 最大值 5.5V。

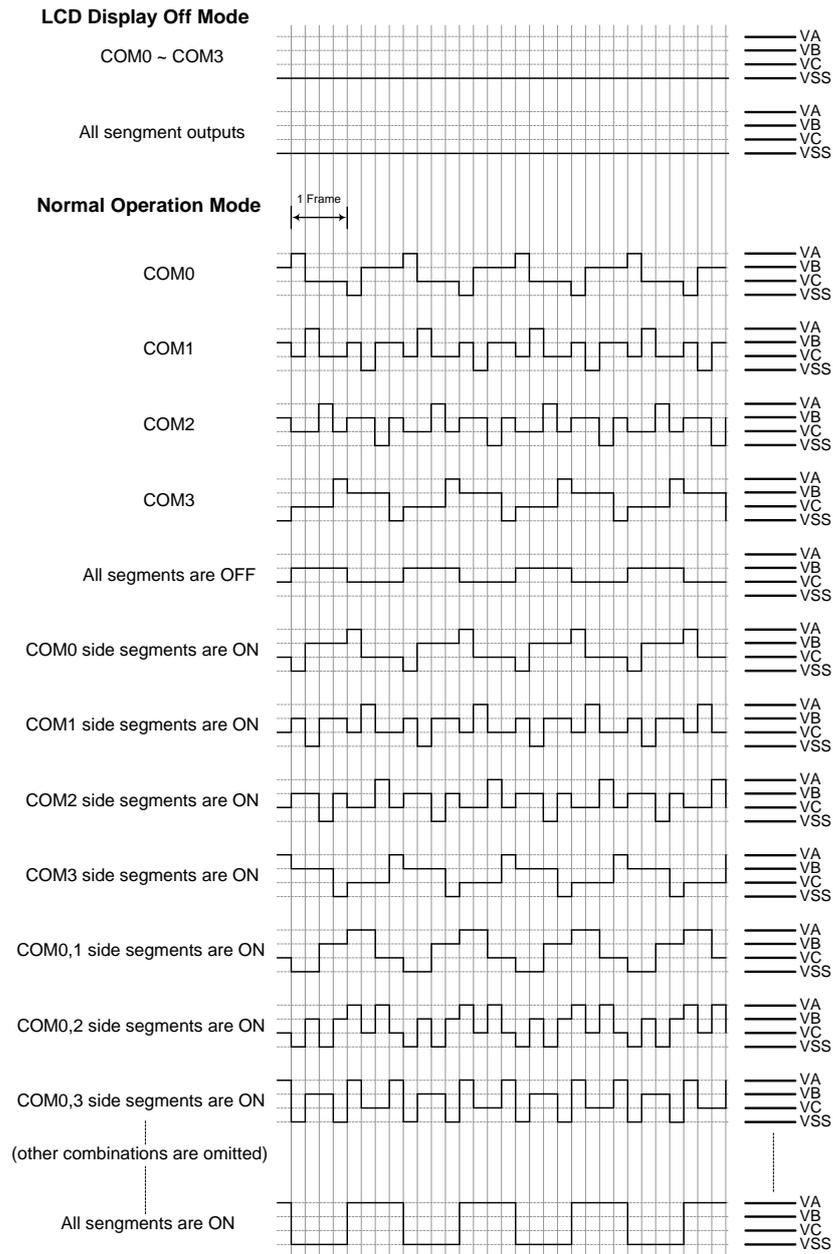
条件	VMAX 连接方式
$V_{DD} > V_{PLCD} \times 1.5$	VMAX 连接至 VDD
否则	VMAX 连接至 V1

C 型偏压 VMAX 引脚连接

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

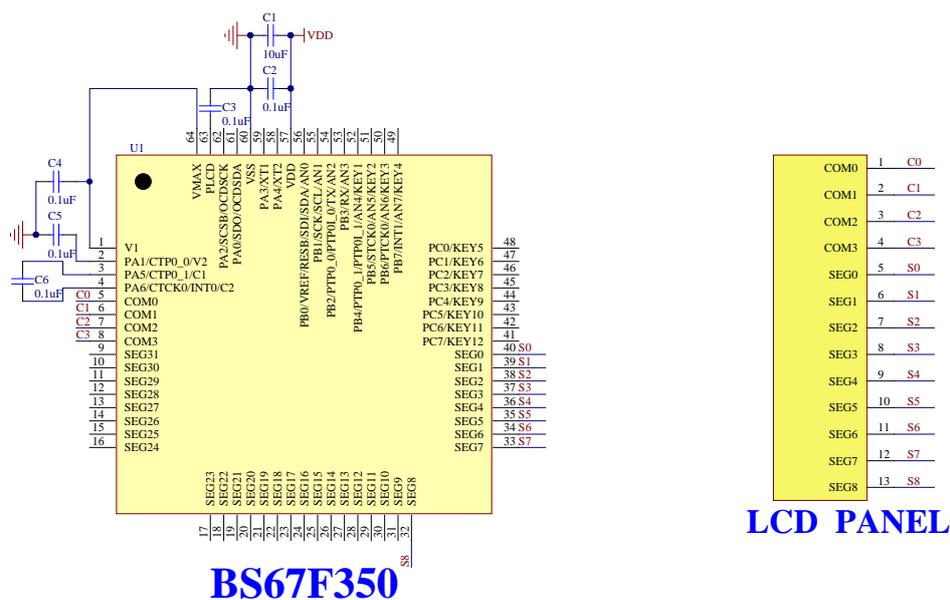


LCD 驱动输出 – B 型, 1/4 Duty, 1/3 Bias

使用 C 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 IO 口设定为 SEG 线	PXSn	PXSnn	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	LCD C 型电源选择	LCDC0	LCDP1~LCDP0: 00: 电源来自外部引脚 PLCD、V1 或 V2 01: 电源来自内部VC, VC=V _{REFIN} 10: 电源来自内部VB, VB=V _{DD} 11: 电源来自内部VA, VA=V _{DD}	设定 LCD C 型电源
5	LCD 功能使能控制	LCDC0	LCDEN: 0: 除能 1: 使能	使能 LCD 功能
6	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

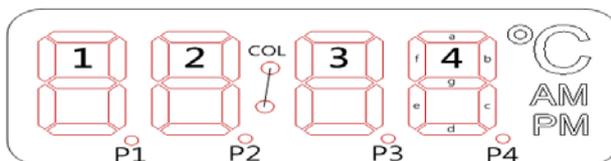


说明: 在此以BS67F350 应用电路为例, LCD工作在 5V, 即PLCD=5V, 同时V_{MAX}接 5V。因LCD驱动器可提供 3 种电压 (即: V_A、V_B、V_C、V_{SS}), 即LCD偏压为 1/3 Bias, 总共 4 个COM线, 即为 1/4 Duty。

软件说明

LCD Panel 说明

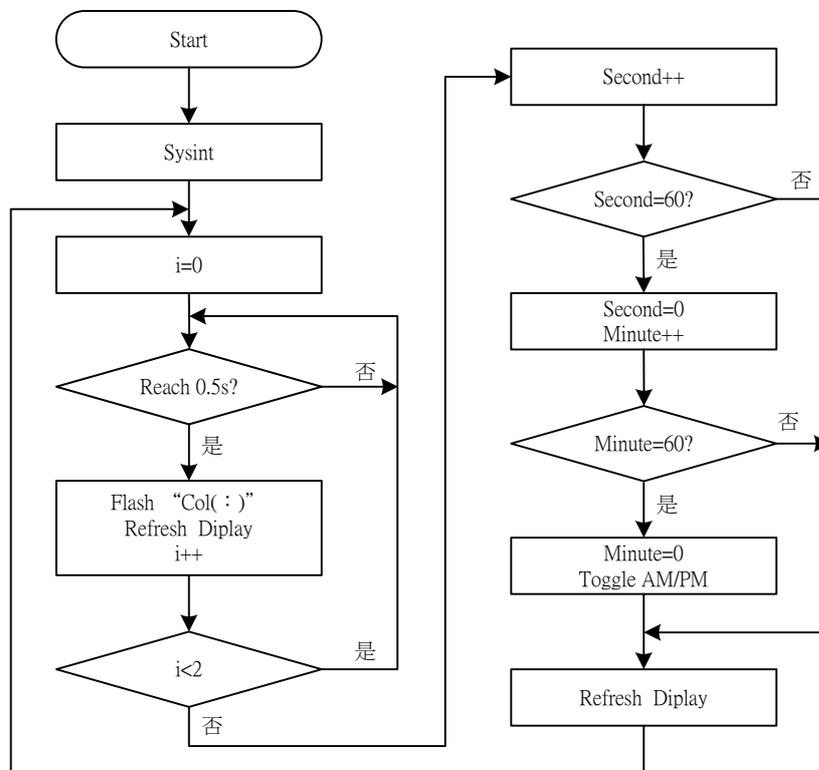
在本范例中，以下面的 LCD 为模型，给出显示时钟的程序，总共使用 4 个 COM 线，9 个 SEG 线。

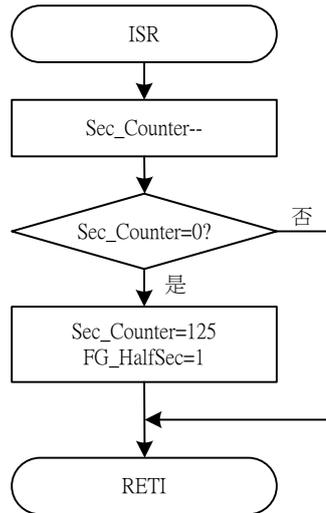


	SEG0	SEG1	SEG2	SEG3	SEG4	SEG5	SEG6	SEG7	SEG8
COM0	1a	1b	2a	2b	3a	3b	4a	4b	P1
COM1	1f	1c	2f	2c	3f	3c	4f	4c	P2
COM2	1g	1d	2g	2d	3g	3d	4g	4d	P3
COM3	1e	COL	2e	℃	3e	AM	4e	PM	P4

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 C type LCD 的应用实例，对 C 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_C_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、系统固障、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。