



HT9B92 RAM 映射 36×4 LCD 驱动器

特性

- 工作电压: 2.4V~5.5V
- 内部集成振荡电路
- Bias: 1/2 或 1/3; Duty: 1/4
- 带电压跟随器的内部 LCD 偏置发生器
- 提供 VLCD 引脚来调整 LCD 工作电压
- I²C 接口
- 可选 LCD 帧频率
- 多达 36×4 位 RAM 用来存储显示数据
- 最大显示模式 36×4: 36 SEGs 和 4 COMs
- 多种闪烁模式: 不闪烁, 0.5Hz, 1Hz, 2Hz
- 写地址自动增加
- 低功耗省电模式
- 采用硅栅极 CMOS 制造工艺
- 封装类型: 48-pin TSSOP/LQFP 和板上芯片封装

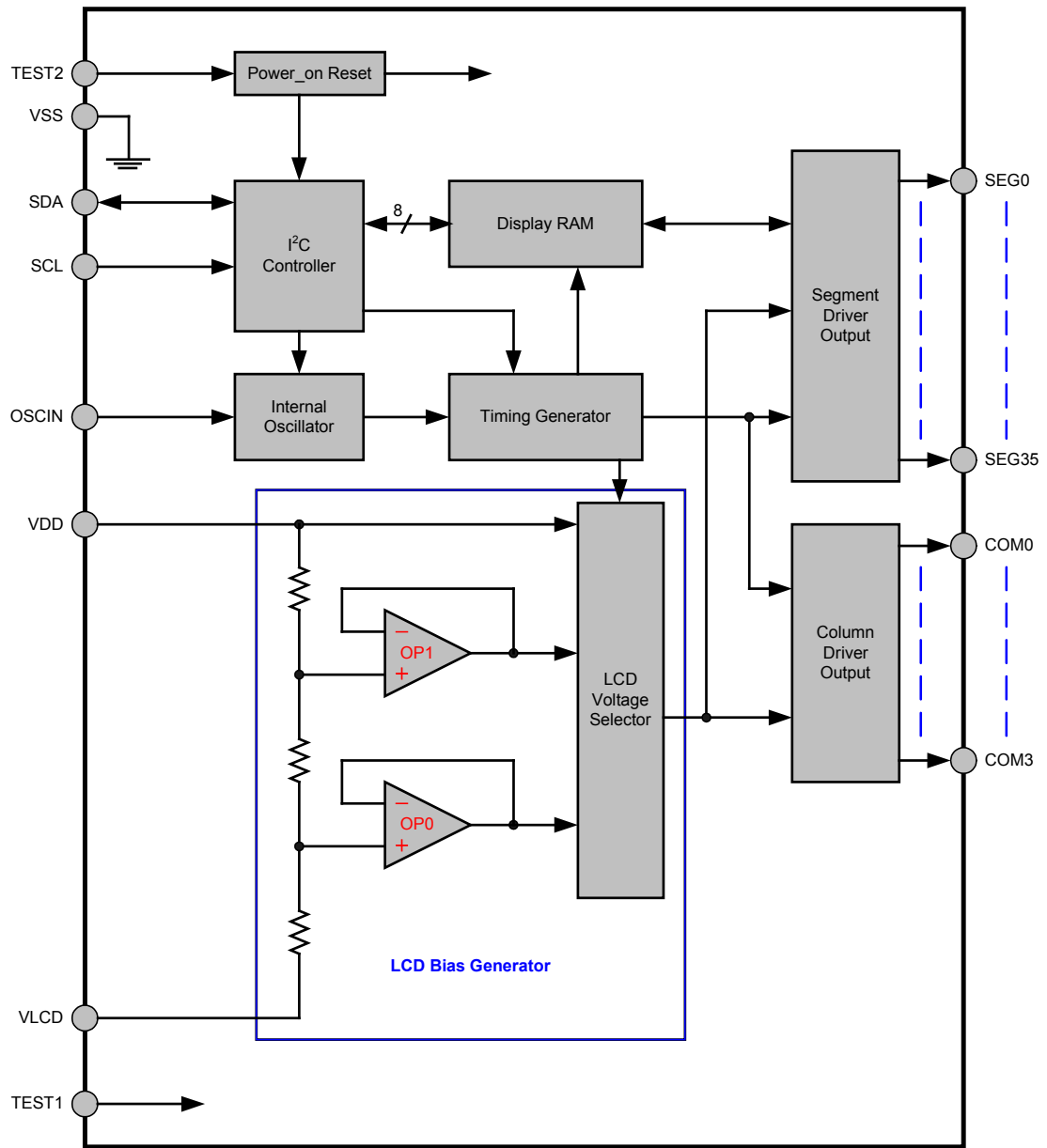
应用领域

- 休闲产品
- 游戏机
- 电话机
- 刻录机
- 录像机
- 厨房用具
- 测量仪
- 家用电器
- 消费类电子产品

概述

HT9B92 是一款存储器映射和多功能 LCD 控制 / 驱动芯片。该芯片显示模式有 144 点 (36×4)。HT9B92 软件配置特性使得它适用于多种 LCD 应用, 包括 LCD 模块和显示子系统。HT9B92 通过双线双向 I²C 接口与大多数微处理器 / 微控制器进行通信。

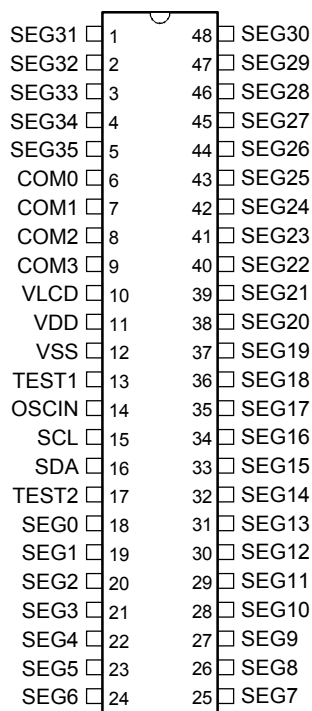
方框图



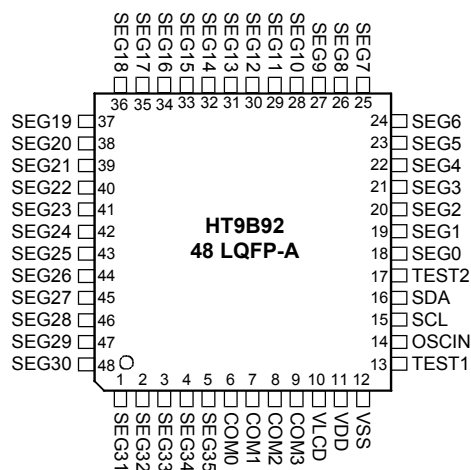


HT9B92

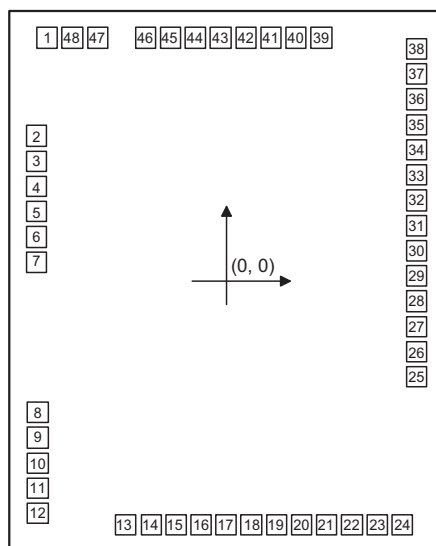
引脚图



HT9B92
48 TSSOP-A



COB Pad 引脚图



芯片大小: 1484 × 1836μm²

注: IC 基板应连接到 PCB 板的 VSS 端口。

COB Pad 坐标

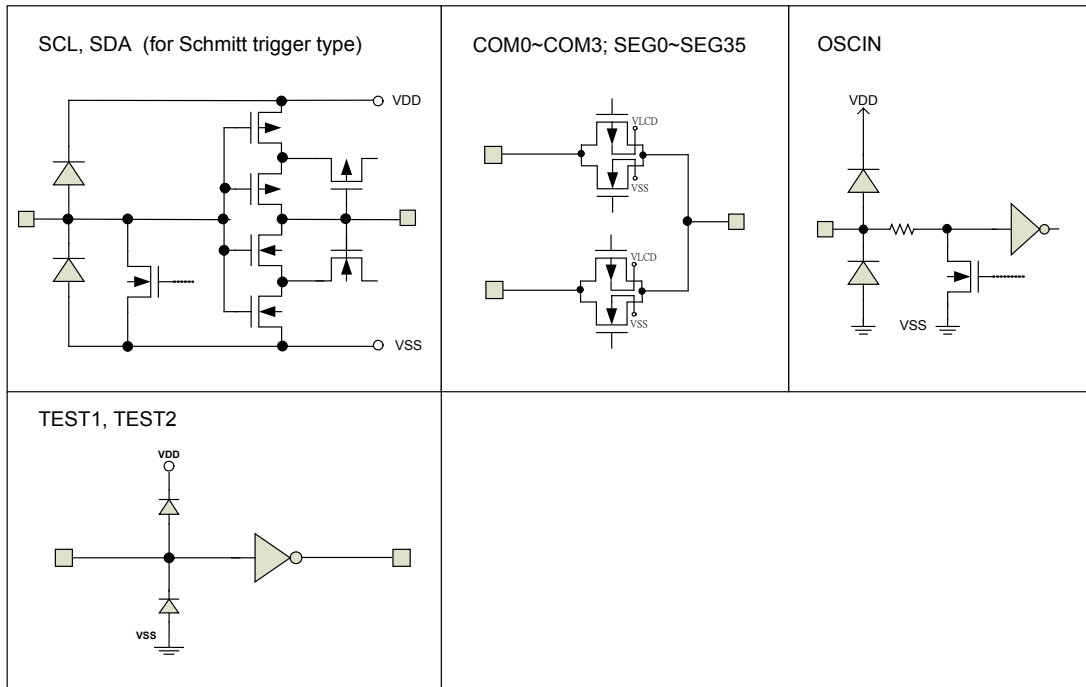
 unit: μm

No	Pad Name	X	Y	No	Pad Name	X	Y
1	COM0	-606.600	819.900	25	SEG12	643.900	-322.400
2	COM1	-643.900	489.399	26	SEG13	643.900	-237.400
3	COM2	-643.900	404.399	27	SEG14	643.900	-152.400
4	COM3	-643.900	319.399	28	SEG15	643.900	-67.400
5	VLCD	-643.900	234.399	29	SEG16	643.900	17.600
6	VDD	-643.900	149.399	30	SEG17	643.900	102.600
7	VSS	-643.900	64.399	31	SEG18	643.900	187.600
8	TEST1	-638.400	-442.600	32	SEG19	643.900	272.600
9	OSCIN	-638.400	-527.600	33	SEG20	643.900	357.600
10	SCL	-638.400	-612.600	34	SEG21	643.900	442.600
11	SDA	-638.400	-697.600	35	SEG22	643.900	527.600
12	TEST2	-638.400	-782.600	36	SEG23	643.900	612.600
13	SEG0	-340.350	-819.900	37	SEG24	643.900	697.600
14	SEG1	-255.350	-819.900	38	SEG25	643.900	782.600
15	SEG2	-170.350	-819.900	39	SEG26	320.799	819.900
16	SEG3	-85.350	-819.900	40	SEG27	235.799	819.900
17	SEG4	-0.350	-819.900	41	SEG28	150.799	819.900
18	SEG5	84.650	-819.900	42	SEG29	65.799	819.900
19	SEG6	169.650	-819.900	43	SEG30	-19.201	819.900
20	SEG7	254.650	-819.900	44	SEG31	-104.201	819.900
21	SEG8	339.650	-819.900	45	SEG32	-189.201	819.900
22	SEG9	424.650	-819.900	46	SEG33	-274.201	819.900
23	SEG10	509.650	-819.900	47	SEG34	-436.600	819.900
24	SEG11	594.650	-819.900	48	SEG35	-521.600	819.900

Pad 引脚说明

引脚名称	类型	说明
SDA	I/O	串行数据输入 / 输出引脚 此两线 I ² C 接口串行数据输入 / 输出为 NMOS 开漏输出结构。
SCL	I	串行时钟输入引脚 为两线 I ² C 接口串行时钟输入
OSCIN	I	外部时钟输入脚 可通过命令选择外部和内部时钟模式。使用内部振荡电路时，该引脚必须与 VSS 相连。
TEST1	I	测试模式输入脚 当该引脚与 VDD 相连，芯片将进入测试模式。
TEST2	I	上电复位控制引脚 如果该引脚与 VSS 相连，则内部上电复位电路将使能。如果该引脚与 VDD 相连，则内部上电复位电路将除能且复位功能由执行软件命令实现
COM0~COM3	O	LCD COM 输出
SEG0~SEG35	O	LCD SEG 输出
VDD	—	正电源电压
VSS	—	负电源电压，地
VLCD	—	LCD 电源电压

内部连接简图



极限参数

电源供应电压 $V_{SS}-0.3V \sim V_{DD}+6.5V$
 端口输入电压 $V_{SS}-0.3V \sim V_{DD}+0.3V$

储存温度 $-55^{\circ}C \sim 150^{\circ}C$
 工作温度 $-40^{\circ}C \sim 85^{\circ}C$

注：这里只强调额定功率，超过极限参数所规定的范围将对芯片造成损害，无法预期芯片在上述标示范围外的工作状态，而且若长期在标示范围外的条件下工作，可能影响芯片的可靠性。



直流电气特性

$V_{SS}=0V$; $V_{DD}=2.4V\sim 5.5V$; $T_a=-40$ to $+85^{\circ}C$

符号	参数	测试条件		最小	典型	最大	单位
		V_{DD}	条件				
V_{DD}	工作电压	—	—	2.4	—	5.5	V
V_{LCD}	LCD 工作电压	—	—	0	—	$V_{DD}-2.4$	V
V_{IH}	高电平输入电压	—	SCL, SDA, TEST2	$0.7V_{DD}$	—	V_{DD}	V
V_{IL}	低电平输入电压	—	SCL, SDA, TEST2	0	—	$0.3V_{DD}$	V
I_{IL}	输入漏电流	—	$V_{IN}=V_{SS}$ 或 V_{DD}	-1	—	1	μA
I_{OL}	低电平输出电流	3.3V	$V_{OL}=0.4V$, SDA 引脚	6	—	—	mA
		5.0V		9	—	—	mA
I_{DD}	工作电流	3.3V	无负载, 1/3bias, B 型反转, $T_a=25^{\circ}C$, LCD 开启, $f_{LCD}=80Hz$, VLCD 引脚与 V_{SS} 相连, 省电模式 = 小电流 2 模式	—	7.5	15	μA
		5.0V		—	12	20	μA
I_{STB1}	静态电流	3.3V	无负载, 1/3bias, B 型反转, $T_a=25^{\circ}C$, LCD 关闭, $f_{LCD}=80Hz$, VLCD 引脚与 V_{SS} 相连, 省电模式 = 小电流 2 模式	—	—	1	μA
		5.0V		—	—	2	μA
R_{PL}	下拉电阻	3.3V	用于 OSCIN 引脚	2	4	6.5	k Ω
		5.0V		1.5	3	4.5	
I_{OL1}	LCD COM 灌电流	—	$V_{DD}-V_{LCD}=3.3V$, $V_{OL}=0.33V$	250	400	—	μA
			$V_{DD}-V_{LCD}=5V$, $V_{OL}=0.5V$	500	800	—	μA
I_{OH1}	LCD COM 源电流	—	$V_{DD}-V_{LCD}=3.3V$, $V_{OH}=2.97V$	-140	-230	—	μA
			$V_{DD}-V_{LCD}=5V$, $V_{OH}=4.5V$	-300	-500	—	μA
I_{OL2}	LCD SEG 灌电流	—	$V_{DD}-V_{LCD}=3.3V$, $V_{OL}=0.33V$	250	400	—	μA
			$V_{DD}-V_{LCD}=5V$, $V_{OL}=0.5V$	500	800	—	μA
I_{OH2}	LCD SEG 源电流	—	$V_{DD}-V_{LCD}=3.3V$, $V_{OH}=2.97V$	-140	-230	—	μA
			$V_{DD}-V_{LCD}=5V$, $V_{OH}=4.5V$	-300	-500	—	μA

交流电气特性

 $V_{SS}=0V, V_{DD}=2.4V\sim 5.5V, T_a=-40\sim +85^{\circ}C$

符号	参数	测试条件			最小	典型	最大	单位
		V_{DD}	条件					
f_{LCD1}	LCD 帧频率	3.3V	Ta=25° C, 使用内部振荡器, 显示控制命令: P[4:3]="00"	72.0	80.0	88.0	Hz	
			Ta=25° C, 使用内部振荡器, 显示控制命令: P[4:3]="01"	63.9	71.0	78.1		
			Ta=25° C, 使用内部振荡器, 显示控制命令: P[4:3]="10"	57.6	64.0	70.4		
			Ta=25° C, 使用内部振荡器, 显示控制命令: P[4:3]="11"	47.7	53.0	58.3		
f_{LCD2}	LCD 帧频率	2.4~5.5V	Ta=-40 ~ 85° C, 使用内部振荡器, 显示控制命令: P[4:3]="00"	56.0	80.0	104.0	Hz	
			Ta=-40 ~ 85° C, 使用内部振荡器, 显示控制命令: P[4:3]="01"	49.7	71.0	92.3		
			Ta=-40 ~ 85° C, 使用内部振荡器, 显示控制命令: P[4:3]="10"	44.8	64.0	83.2		
			Ta=-40 ~ 85° C, 使用内部振荡器, 显示控制命令: P[4:3]="11"	37.1	53.0	68.9		
V_{POR}	上电复位电压	—	—	—	—	100	mV	
RR_{VDD}	上电复位电压速率	—	—	0.05	—	—	V/ms	
t_{POR}	V_{DD} 保持为 V_{OPR} 的最小时间	—	—	10	—	—	ms	

 注: $f_{LCD}=1/t_{LCD}$

I²C 接口特性

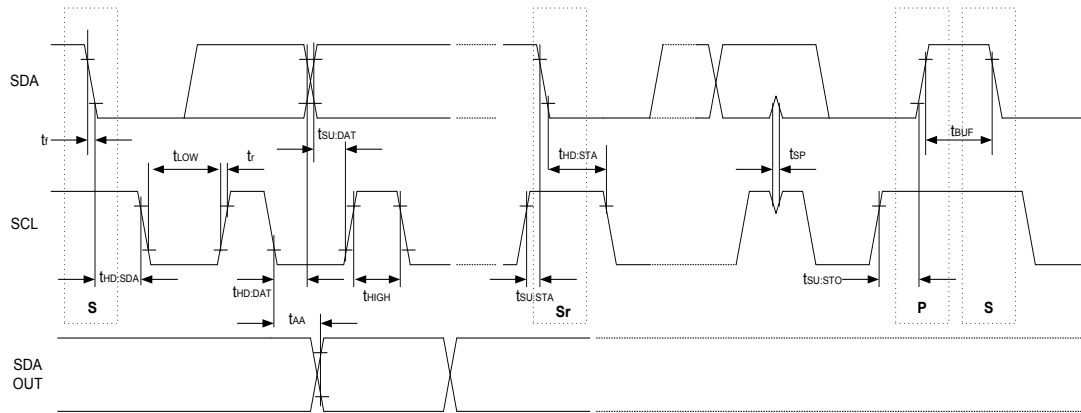
 除非另有规定, 否则 $V_{SS}=0V; V_{DD}=2.4V\sim 5.5V; T_a=-40\sim +85^{\circ}C$

符号	参数	条件	最小	最大	单位
f_{SCL}	时钟频率	—	—	400	kHz
t_{BUF}	总线空闲时间	在此时间内总线必须保持空闲直到新的传输开始	1.3	—	μs
$t_{HD: STA}$	Start 状态保持时间	在此周期之后, 产生第一个时钟脉冲	0.6	—	μs
t_{LOW}	SCL 低电平时间	—	1.3	—	μs
t_{HIGH}	SCL 高电平时间	—	0.6	—	μs
$t_{SU: STA}$	Start 状态设置时间	仅与重复发送的 START 信号有关	0.6	—	μs
$t_{HD: DAT}$	Data 数据保持时间	—	0	—	ns
$t_{SU: DAT}$	Data 数据设置时间	—	100	—	ns
t_R	SDA 和 SCL 上升时间	注	—	0.3	μs
t_F	SDA 和 SCL 下降时间	注	—	0.3	μs
$t_{SU: STO}$	Stop 状态设置时间	—	0.6	—	μs
t_{AA}	有效时钟输出时间	—	—	0.9	μs
t_{SP}	输入滤波器时间常数 (SDA 和 SCL 引脚)	噪声抑制时间	—	50	ns

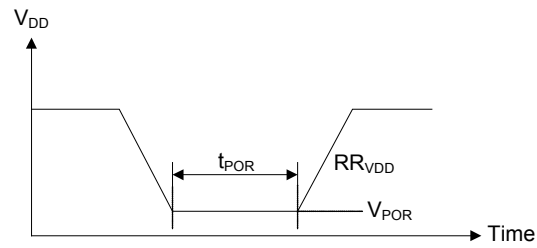
注: 这些参数是周期性采样测试结果, 并非 100% 测试所得。

时序图

I²C 时序



上电复位时序



- 注: 1. 在电源开启/关闭期间, 如果上电复位时序的条件未满足, 则内部上电复位(POR)电路无法正常工作。
 2. 如果很难实现上电复位时序规格, 用户可以在上电后执行软件复位命令。

功能说明

上电复位

上电后，芯片通过内部上电复位电路初始化。内部电路初始化后的状态如下所示：

- 所有的 COM 输出都设为 V_{SS} 。
- 所有的 SEG 输出都设为 V_{SS} 。
- LCD 驱动器输出波形：A 型反转。
- 选择内部振荡器。
- 选择 1/3 bias 驱动模式。
- LCD bias 发生器处于关闭状态。
- LCD 显示和内部振荡器都处于关闭状态。
- 省电模式设为正常电流。
- 帧频率设为 80Hz。
- 闪烁功能除能。

上电后，应避免 1ms 内 I²C 接口上有数据传输，以完成复位动作。

系统振荡器

内部振荡器或外部时钟源输入为内部逻辑和 LCD 驱动信号提供时序。系统时钟频率 (f_{SYS}) 决定 LCD 帧频率。系统上电初始化期间，系统振荡器将处于停止状态。

SEG 驱动输出

LCD 驱动块包含 36 个 SEG 输出 SEG0~SEG35，这些 SEG 应直接与 LCD 面板相连。根据复用 COM 信号和显示锁存器内的数据产生 SEG 输出信号。如果使用的 SEG 数量少于 36 时，则未使用的 SEG 输出应保持开路状态。

COM 驱动输出

LCD 驱动块包含 4 个 COM 输出 (COM0~COM3)，这些 COM 应直接与 LCD 面板相连。根据所选的 LCD 驱动模式产生 COM 输出信号。如果使用的 COM 数量少于 4 时，则未使用的 COM 输出应保持开路状态。

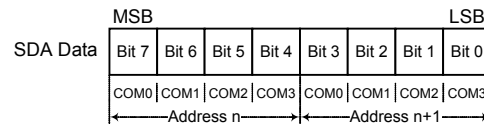
地址指针

通过地址指针来实现显示 RAM 寻址技术。该机制允许在显示 RAM 的任何位置加载单个或多个显示数据字节。通过显示数据输入命令来初始化地址指针序列。

显示存储器 – RAM 结构

HT9B92 具有 36×4 位静态 RAM 用于储存 LCD 显示数据，对其写“1”则相对应的 LCD 点亮，写“0”则相对应的 LCD 点灭。

RAM 数据内容直接映射到 LCD 上。RAM 第 1 列的 SEGs 与其对应的 COM0 一起工作。在复杂的 LCD 应用中，第 2 列、第 3 列和第 4 列的 SEGs 分别与其对应的 COM1，COM2 和 COM3 分时复用。下图为 I²C 接口数据传输格式。



I²C 接口 LCD 显示输出数据传输格式

地址	COM0	COM1	COM2	COM3	输出
00H					SEG0
01H					SEG1
02H					SEG2
03H					SEG3
04H					SEG4
05H					SEG5
06H					SEG6
07H					SEG7
08H					SEG8
09H					SEG9
0AH					SEG10
0BH					SEG11
0CH					SEG12
0DH					SEG13
0EH					SEG14
0FH					SEG15
10H					SEG16
11H					SEG17
12H					SEG18
13H					SEG19
14H					SEG20
15H					SEG21
16H					SEG22
17H					SEG23
18H					SEG24
19H					SEG25
1AH					SEG26
1BH					SEG27
1CH					SEG28
1DH					SEG29
1EH					SEG30
1FH					SEG31
20H					SEG32
21H					SEG33
22H					SEG34
23H					SEG35
RAM 数据	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	

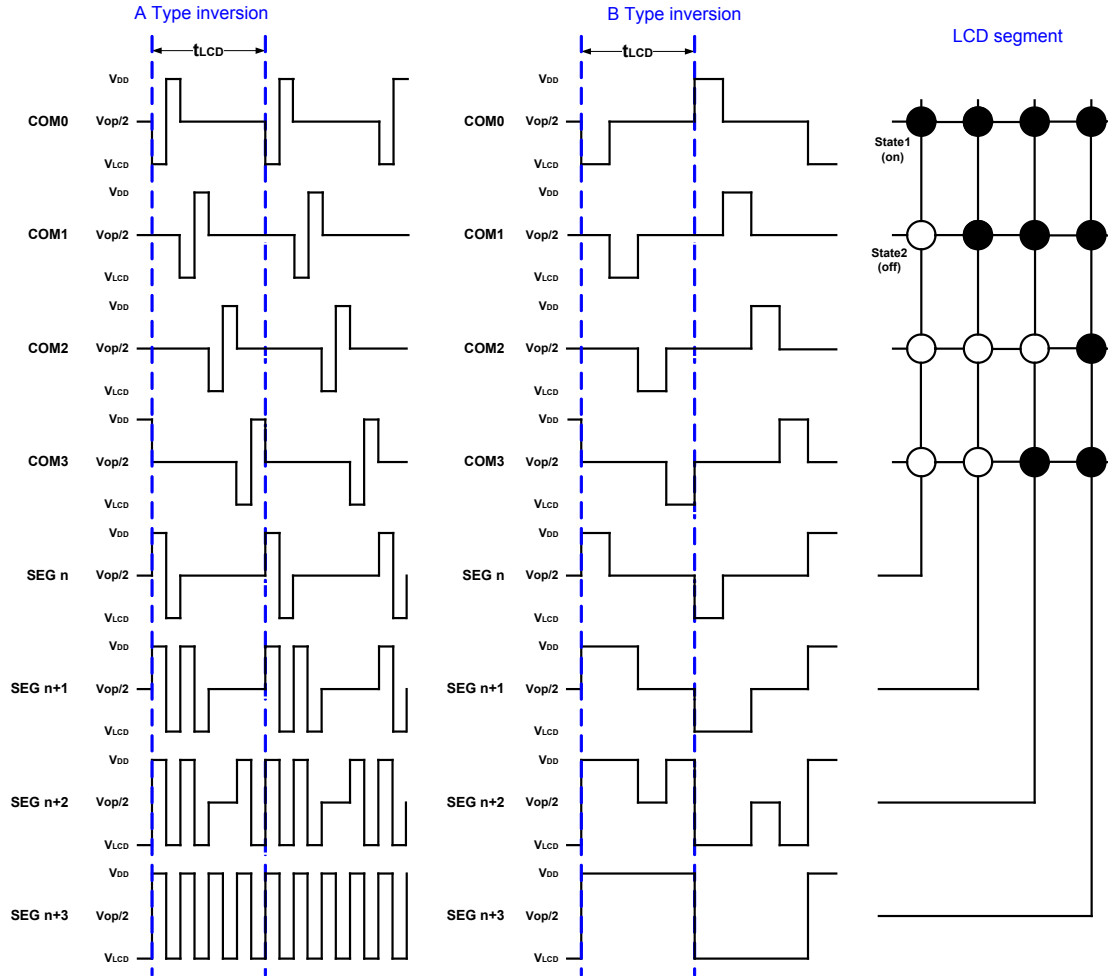
注：LCD 显示 RAM 地址由地址设置命令而定且 4 位的数据转移完成后该地址会自动加 1。

LCD Bias 发生器

1/2 或 1/3 偏置电压，通过 VLCD 和 VDD 之间内部连接的三个串联电阻分压所获得。中间电阻可通过切换电路提供一个 1/2 偏置电压。

LCD 驱动模式波形

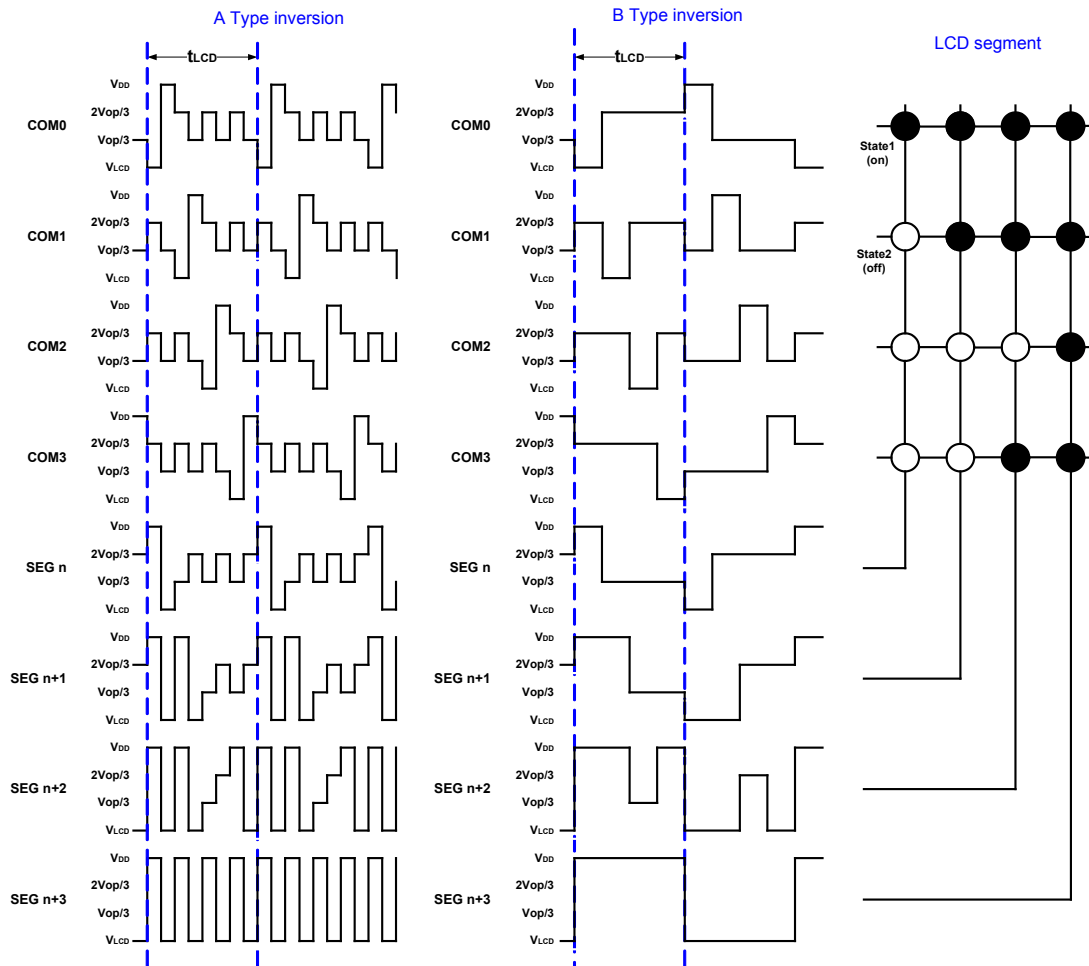
- 当 LCD 驱动模式选择 1/4 duty 和 1/2 bias 时，其波形和 LCD 显示如下图 所示：



1/4 duty 和 1/2 bias 驱动模式波形图 ($V_{OP}=V_{DD}-V_{LCD}$)

注: $t_{LCD}=1/f_{LCD}$ 。

- 当 LCD 驱动模式选择 1/4 duty 和 1/3 bias 时，其波形和 LCD 显示如下图所示：



1/4 duty 和 1/2 bias 驱动模式 ($V_{OP}=V_{DD}-V_{LCD}$)

注： $t_{LCD}=1/f_{LCD}$ 。

闪烁功能

该芯片包含多种闪烁模式。通过闪烁命令选择相应的频率使整个显示屏都闪烁。闪烁频率是通过系统频率分频得到的。系统频率与闪烁频率的比率取决于芯片的闪烁模式，如下表所示：

闪烁模式	闪烁频率 (Hz)
0	闪烁关闭
1	0.5
2	1
3	2

帧频率

该芯片提供四种帧频率，可通过模式设置命令分别选择为 80Hz、71Hz、64Hz 和 53Hz。

模式	帧频率 (Hz) @ V _{DD} =3.3V
0	80
1	71
2	64
3	53

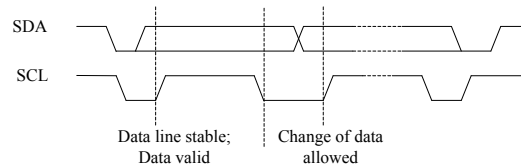
I²C 串行接口

I²C 接口操作

该芯片支持 I²C 串行接口，可在不同 IC 或模块之间进行双向双线通信，即一条串行数据线 SDA 和一条串行时钟线 SCL。这两条线通过上拉电阻与正电源相连。当 I²C 总线空闲时，这两条线都为高电平。与 I²C 接口相连的单片机必须为漏极开路或集电极开路输出，以实现 wired-or 功能。仅当 I²C 接口空闲时才开始数据传输。

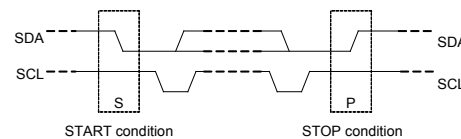
数据的有效性

在 SCL=1 期间，SDA 脚的数据位必须保持稳定。仅当 SCL=0 时，SDA 脚的电平才允许变化，如下图所示：



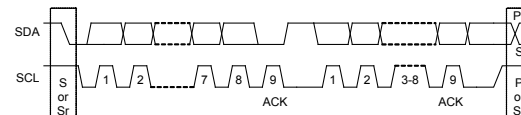
START 和 STOP 信号

- 在 SCL=1 期间，若 SDA 从高变为低，表示为 START 信号。
- 在 SCL=1 期间，若 SDA 从低变为高，表示为 STOP 信号。
- START 和 STOP 信号总由主机发出。发出 START 信号后，I²C 总线被认为处于忙碌状态。发出 STOP 信号后，在一段时间内 I²C 总线被认为又处于空闲状态。
- 如果发送重复 START(Sr) 信号而不是 STOP 信号，则 I²C 总线保持忙碌状态。在某些方面，START(S) 信号和重复 START(Sr) 信号在功能上是相同的。



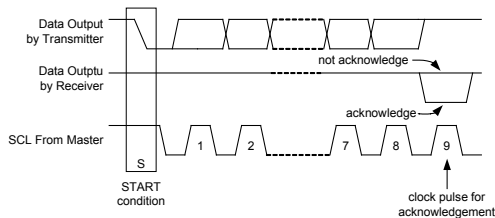
字节格式

SDA 线上的每个字节长度必须为 8 位。每次可传输字节的数目是不受限制的。每个字节后必须跟随一个应答位。数据传输从最高位开始。



应答信号

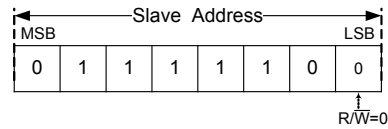
- 每 8 位字节后都跟一个应答信号。该应答信号为接收方发到 I²C 总线的低电平。主机产生一个额外的相关应答时钟脉冲信号。
- 寻址匹配的从机必须在接收到每个字节后产生一个 ACK 应答信号。
- 发送应答信号的设备必须在应答时钟脉冲期间将 SDA 拉低，并使其在应答时钟脉冲高电平的期间保持低电平。
- 主机接收方在从机发出最后一个字节时生成一个无应答 (NACK) 信号以告知从机结束数据发送。在这种情况下，主机接收方必须在第九个时钟脉冲期间使数据线为高表示无应答。主机将产生一个 STOP 信号或重复发送 START 信号。



从机寻址

- 主机发送 START 信号后，首先发送的是从机地址字节。第一个字节的前 7 位是从机地址，该芯片只支持写操作，因此第 8 位的读 / 写位固定为 “0”。当 R/W 是 “0” 时，选择写操作；是 “1” 时，将不会有任何的操作。

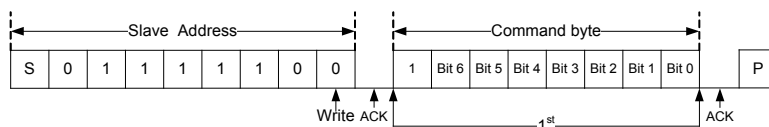
- HT9B92 地址位为 “0111110”。芯片接收到地址位后将其与自身内部的地址进行比较。如果从主机上接收到的地址与自身的内部地址相匹配，则会在 SDA 线上输出一个应答信号。



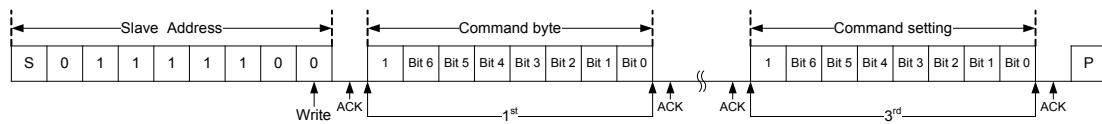
I²C 接口写操作

字节写操作

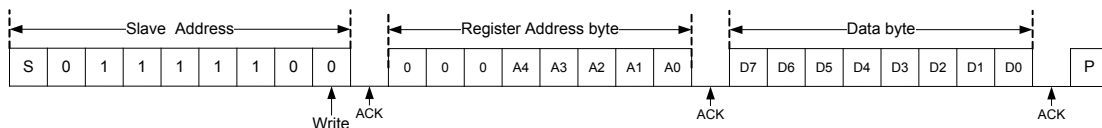
- 单个命令类型
单个命令写入操作由一个 START 信号，一个带写控制位的从机地址，一个命令字节和一个 STOP 信号组成。
- 复合命令类型
复合命令写入操作由一个 START 信号，一个带写控制位的从机地址，一个命令字节，多达两个命令设置字节和一个 STOP 信号组成。
- 显示 RAM 单个数据字节
显示 RAM 数据字节写入操作由一个 START 信号，一个带写控制位的从机地址，一个有效寄存器地址字节，一个数据字节和一个 STOP 信号组成。
起始地址只能由 00H 到 1FH。当起始地址大于 1FH 时将被认为是命令。因此，建议起始地址从 00H 到 1FH。



I²C 单个命令类型写入操作



I²C 复合命令类型写入操作



I²C 显示 RAM 单个数据字节写入操作

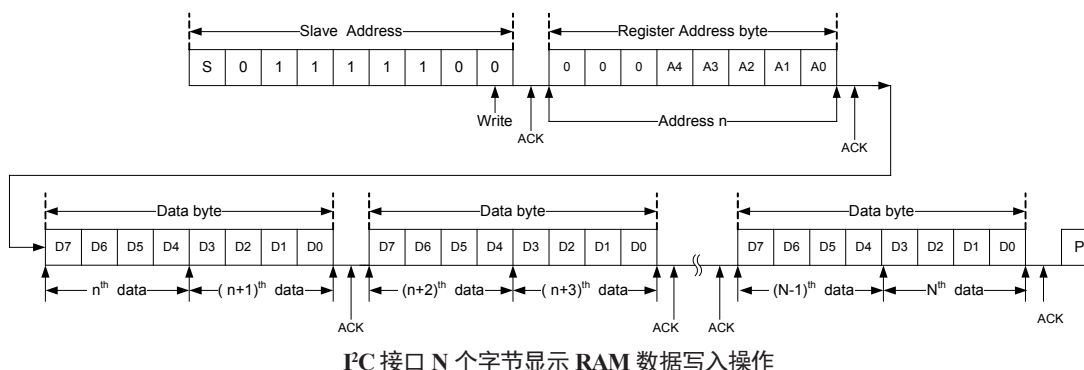
显示 RAM 页写入操作

发送 START 信号后，一个带写位的从机地址被发送至 I²C 总线，紧接着寄存器地址内容被写入内部地址指针。接着发送写入存储器内的数据，4-bit 数据发送后地址指针自动加“1”。8-bit 数据发送后将会接收到一个应答信号。当内部地址指针达到最大存储器地址 (23H) 时，地址指针变为 00H。强烈建议利用显示 RAM 页写入操作时写入显示 RAM 数据需从地址 00H 到 23H。

命令总结

此处标志为“C”的位 7 为控制位，用来决定下一个字节为显示 RAM 数据还是命令字节。

C bit	备注
0	下一个字节为显示 RAM 数据。
1	下一个字节为命令。



显示 RAM 地址设置命令

此命令用来定义显示 RAM 的起始地址。

功能	(MSB) Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	(LSB) Bit0	备注
地址指针	C	0	0	A4	A3	A2	A1	A0	显示 RAM 存储器起始地址

注：1. 地址从 00H 到 1FH。
2. 强烈建议写入显示 RAM 数据地址需由 00H 到 23H。
3. 上电状态：地址为 00H。
4. 如果此命令没有被定义，则此功能不起作用。

驱动模式设置命令

此命令用来控制 LCD bias 和显示开启 / 关闭。

功能	(MSB) Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	(LSB) Bit0	备注
Bias 和显示开启 / 关闭设置	C	1	0	X	P3	P2	X	X	—

注：

P2	Bias
0	1/3 bias (默认)
1	1/2 bias

P3	LCD 显示开启 / 关闭
0	Off (默认)
1	On

- 上电状态：选择 1/3 bias 驱动模式，显示关闭。
- 如果此命令没有被定义，则此功能不起作用。

显示控制命令

此命令功能为根据 LCD 像素特性选择电流模式以实现高品质显示，设置 LCD 驱动输出波形以及选择帧频率。

功能	(MSB) Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	(LSB) Bit0	备注
显示控制设置	C	0	1	P4	P3	P2	P1	P0	—

注：

P [1:0]	省电模式	电流消耗	备注
00	小电流 2 模式	× 0.5	此处数据仅供参考。实际数据取决于像素负载。 请满足以下条件：当应用于大电流模式时 $V_{DD}-V_{LCD} \geq 3V$ 。
01	小电流 1 模式	× 0.67	
10	正常电流模式	× 1 (默认)	
11	大电流模式	× 1.8	

P2	LCD 驱动输出波形	备注
0	A 型反转 (默认)	
1	B 型反转	

P [4:3]	帧频率 @ $V_{DD}=3.3V$ (Hz)	备注
00	80 (默认)	<ul style="list-style-type: none"> ● 此处数据仅供参考。实际数据取决于像素负载。 ● 请满足以下条件：当应用于大电流模式时 $V_{DD}-V_{LCD} \geq 3V$。
01	71	
10	64	
11	53	

- 帧频率的设置、LCD 输出波形和电流模式会影响显示图像质量。选择与电流消耗和 LCD 图像质量要求对应的正确显示控制命令

模式	闪烁	图像质量 / 对比度
帧频率	O	
LCD 驱动输出波形	O	O
省电模式		O

- 如果此命令没有被定义，则此功能不起作用。

软件复位和振荡器模式设置命令

此命令用于系统振荡器选择和软件复位初始化。

功能	(MSB) Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	(LSB) Bit0	备注																
系统振荡器设置和软件复位	C	1	1	0	1	X	P1	P0	—																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">P1</th> <th style="width: 40%;">软件复位</th> <th style="width: 50%;">备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>无操作 (默认)</td> <td rowspan="2">当执行“软件复位”时, 芯片将处于初始化状态。初始化完成后可进行其它设置。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>软件复位初始化</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">P0</th> <th style="width: 40%;">振荡器模式</th> <th style="width: 50%;">备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>内部振荡器 (默认)</td> <td rowspan="2"> <ul style="list-style-type: none"> ●当使用内部振荡器, OSCIN 引脚必须与 VSS 相连或者开路。 ●当使用外部时钟模式, OSCIN 引脚与外部时钟相连。 </td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>外部时钟输入模式</td> </tr> </tbody> </table>										P1	软件复位	备注	0	无操作 (默认)	当执行“软件复位”时, 芯片将处于初始化状态。初始化完成后可进行其它设置。	1	软件复位初始化	P0	振荡器模式	备注	0	内部振荡器 (默认)	<ul style="list-style-type: none"> ●当使用内部振荡器, OSCIN 引脚必须与 VSS 相连或者开路。 ●当使用外部时钟模式, OSCIN 引脚与外部时钟相连。 	1	外部时钟输入模式
P1	软件复位	备注																							
0	无操作 (默认)	当执行“软件复位”时, 芯片将处于初始化状态。初始化完成后可进行其它设置。																							
1	软件复位初始化																								
P0	振荡器模式	备注																							
0	内部振荡器 (默认)	<ul style="list-style-type: none"> ●当使用内部振荡器, OSCIN 引脚必须与 VSS 相连或者开路。 ●当使用外部时钟模式, OSCIN 引脚与外部时钟相连。 																							
1	外部时钟输入模式																								
<p>当执行软件复位, 芯片通过内部上电复位电路初始化。内部电路初始化后的状态如下所示:</p> <ul style="list-style-type: none"> ●所有的 COM 输出都设为 V_{SS}。 ●所有 SEG 输出都设为 V_{SS}。 ●LCD 驱动输出波形: A 型反转。 ●选择内部振荡器。 ●选择 1/3 bias。 ●LCD bias 发生器处于关闭状态。 ●LCD 显示和系统振荡器都为关闭状态。 ●省电模式处于正常电流模式。 ●帧频率设为 80Hz。 ●闪烁功能除能。 <p>注: 如果此命令没有被定义, 则此功能不起作用。</p>																									

闪烁频率设置命令

此命令用来定义显示模式的闪烁频率。

功能	(MSB) Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	(LSB) Bit0	备注												
闪烁频率设置	C	1	1	1	0	X	P1	P0	—												
<p>注:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">P [1:0]</th> <th style="width: 45%;">闪烁频率</th> <th style="width: 40%;">备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00</td> <td>闪烁关闭 (默认)</td> <td rowspan="4">—</td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>0.5 Hz</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>1 Hz</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>2 Hz</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ●上电状态: 闪烁功能关闭。 ●如果此命令没有被定义, 则此功能不起作用。 										P [1:0]	闪烁频率	备注	00	闪烁关闭 (默认)	—	01	0.5 Hz	10	1 Hz	11	2 Hz
P [1:0]	闪烁频率	备注																			
00	闪烁关闭 (默认)	—																			
01	0.5 Hz																				
10	1 Hz																				
11	2 Hz																				

所有像素开启 / 关闭设置命令

此命令用于控制当 LCD 正常显示时所有像素的开启或者关闭

功能	(MSB) Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	(LSB) Bit0	备注
所有像素开启 / 关闭设置	C	1	1	1	1	1	P1	P0	—

注:

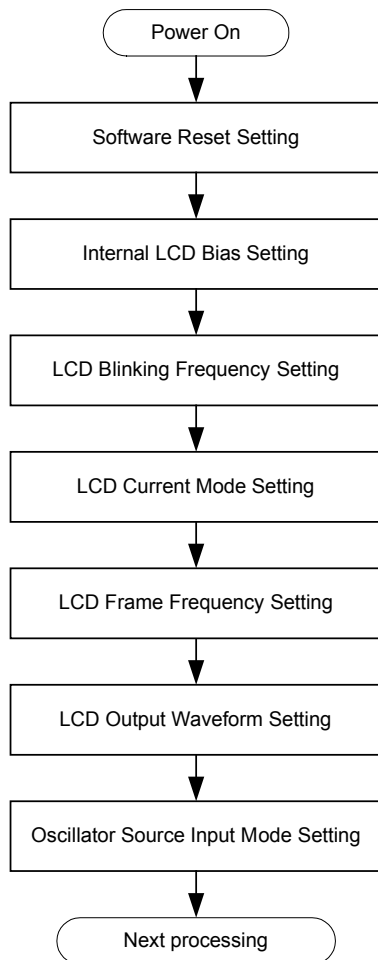
P [1:0]	闪烁频率	备注
00	正常显示 (默认)	<ul style="list-style-type: none"> 此命令仅当 LCD 正常显示时有效。执行该命令不会改变显示 RAM 内容。 当相关设置选择好后, 所有像素开启或关闭与显示 RAM 数据无关。
01	所有像素关闭	
10	所有像素开启	
11	所有像素关闭	

- 上电状态: 正常显示。
- 如果此命令没有被定义, 则此功能不起作用。

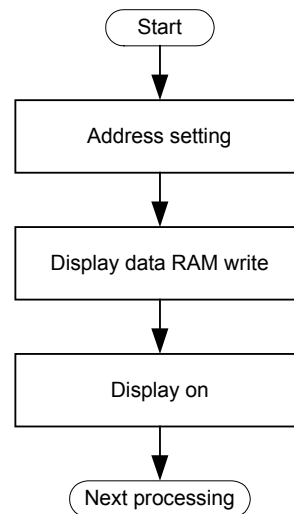
工作流程图

访问程序的流程图如下所示。

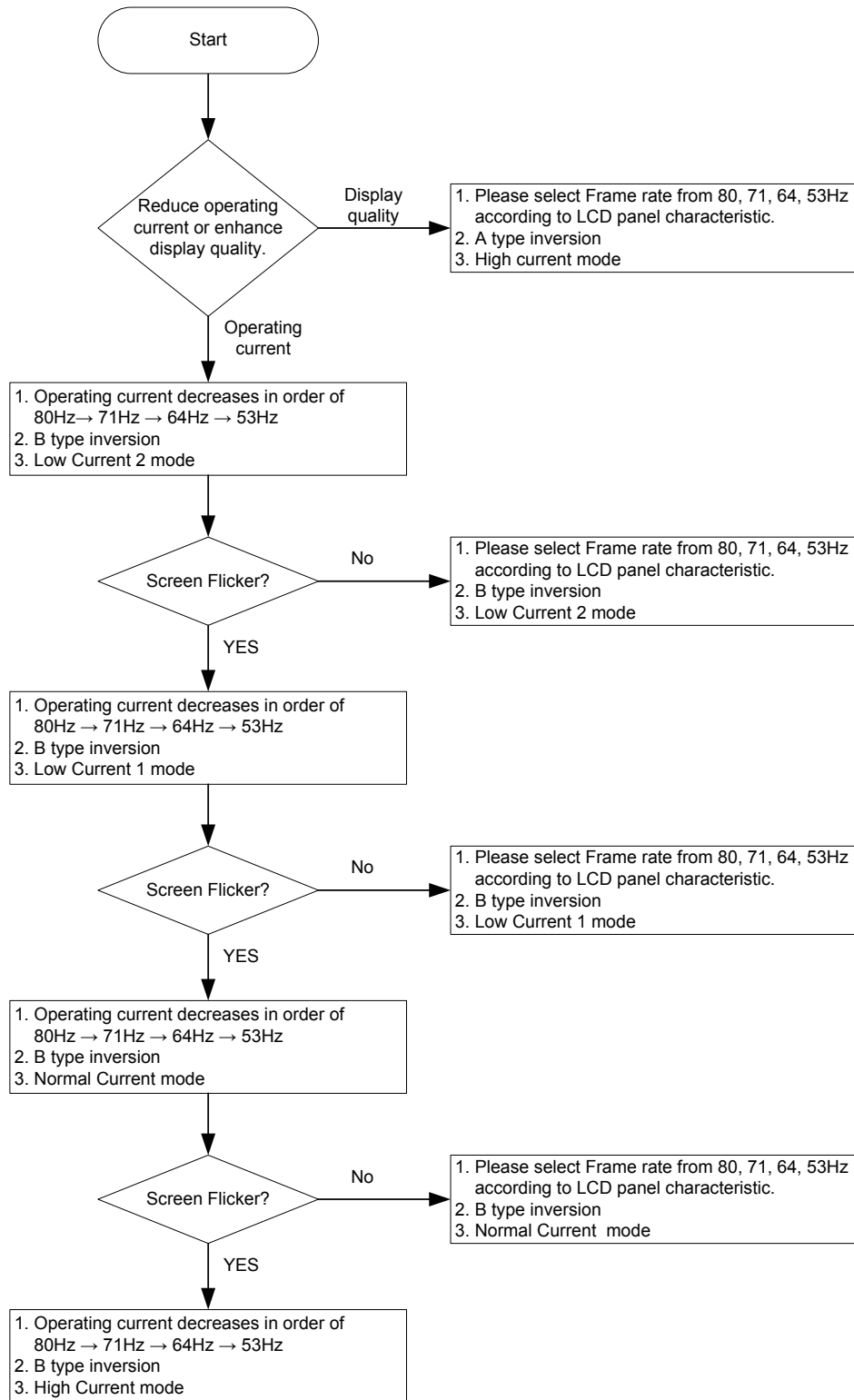
初始化



写入显示数据 (地址设置)



显示质量或工作电流 (省电模式) 设置



电源电压供应顺序

- 如果 LCD 和 VDD 引脚单独供电，则强烈建议遵循 Holtek 供电顺序要求。
- 如果不遵循电源电压供应顺序的要求，可能会造成故障。

Holtek 电源电压供应顺序要求：

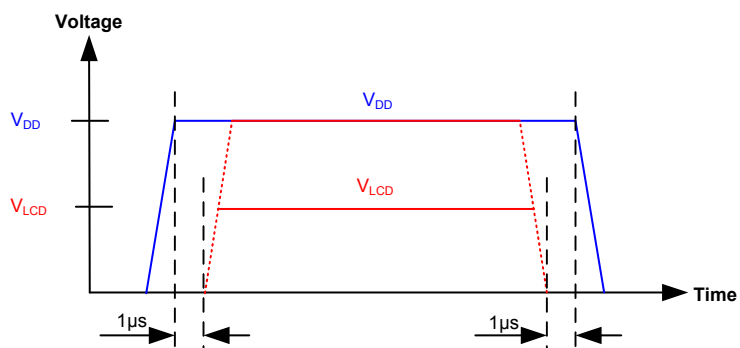
1. 上电顺序：

首先开启逻辑电源电压 V_{DD} ，然后开启 LCD 驱动电压 V_{LCD} 。

2. 关电顺序：

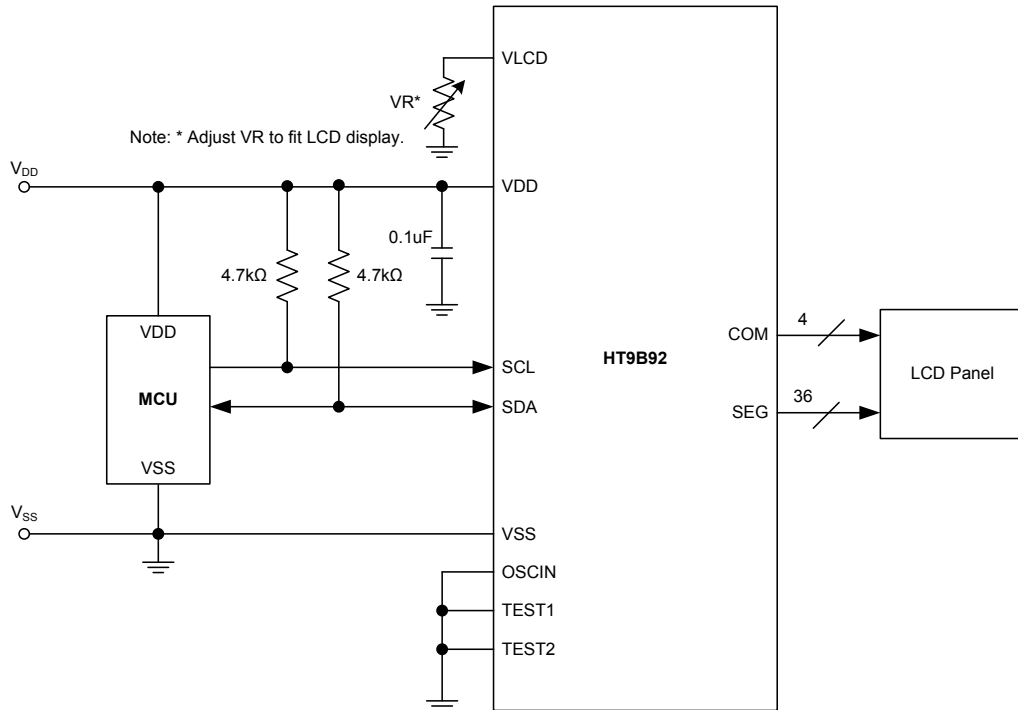
首先关闭 LCD 驱动电压 V_{LCD} ，然后关闭逻辑电源电压 V_{DD} 。

3. 无论 V_{LCD} 的电压是否高于 V_{DD} 电压，Holtek 电源电压供应顺序必须遵循。

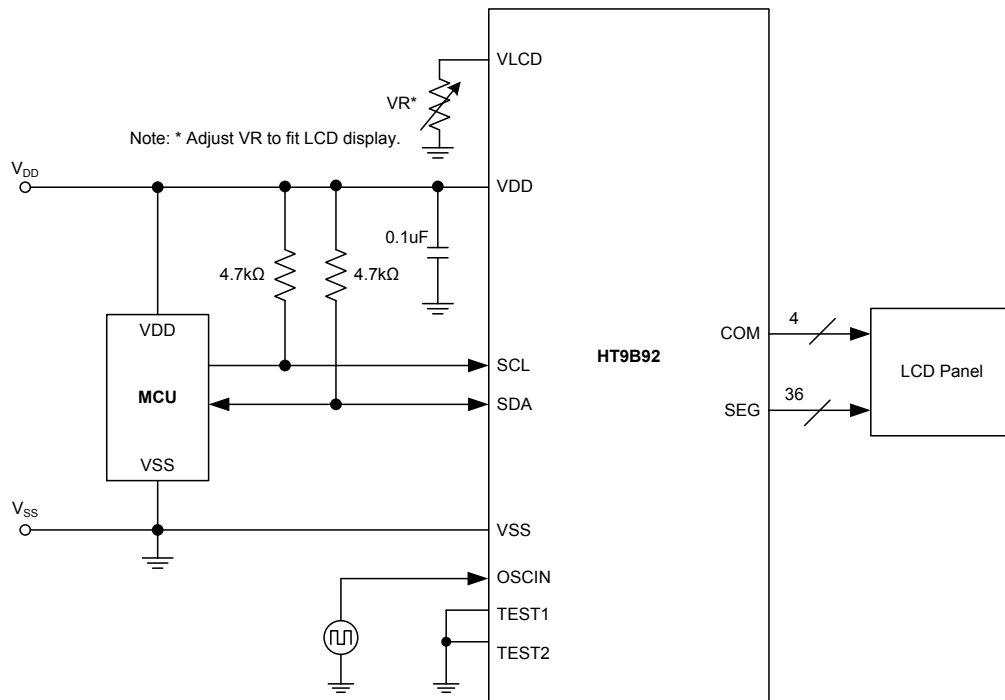


应用电路

内部振荡器电路模式



外部时钟输入模式



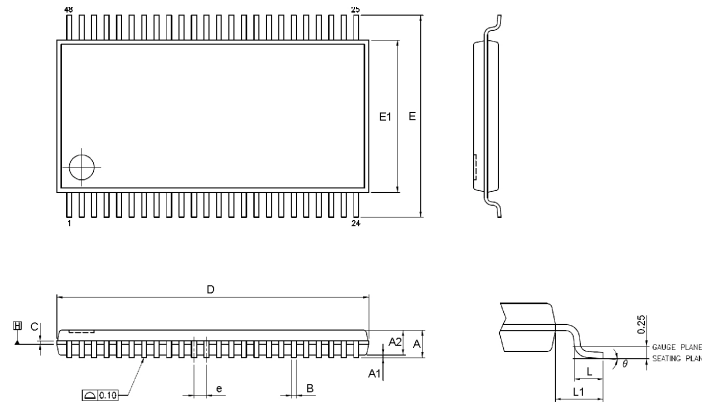
封装信息

请注意，这里提供的封装信息仅作为参考。由于这个信息经常更新，提醒用户咨询 [Holtek 网站](#) 以获取最新版本的 [封装信息](#)。

封装信息的相关内容如下所示，点击可链接至 Holtek 网站相关信息页面。

- 封装信息（包括外形尺寸、包装带和卷轴规格）
- 封装材料信息
- 纸箱信息

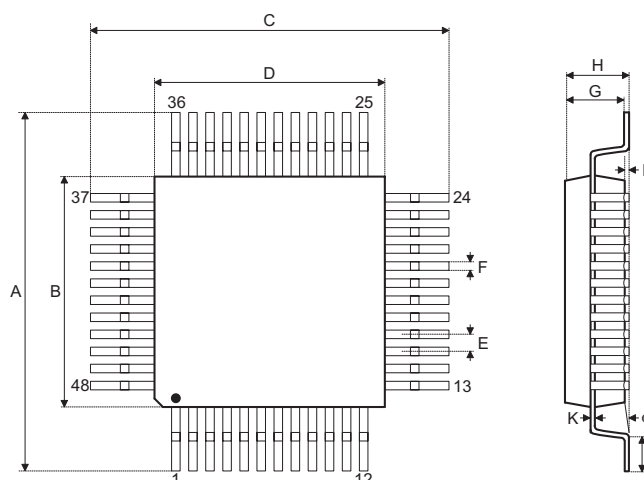
48-pin TSSOP 外形尺寸



符号	尺寸 (单位: inch)		
	最小	正常	最大
A	—	—	0.047
A1	0.002	—	0.006
A2	0.031	0.039	0.041
B	0.007	—	0.011
C	0.004	—	0.008
D	0.488	0.492	0.496
E	—	0.319 BSC	—
E1	0.236	0.240	0.244
e	—	0.020 BSC	—
L	0.018	0.024	0.030
L1	—	0.039 BSC	—
y	—	0.004	—
θ	0°	—	8°

符号	尺寸 (单位: mm)		
	最小	正常	最大
A	—	—	1.20
A1	0.05	—	0.15
A2	0.80	1.00	1.05
B	0.17	—	0.27
C	0.09	—	0.20
D	12.40	12.50	12.60
E	—	8.10 BSC	—
E1	6.00	6.10	6.20
e	—	0.50 BSC	—
L	0.45	0.60	0.75
L1	—	1.0 BSC	—
y	—	0.10	—
θ	0°	—	8°

48-pin LQFP (7mm×7mm) 外形尺寸



符号	尺寸 (单位: inch)		
	最小	正常	最大
A	—	0.354 BSC	—
B	—	0.276 BSC	—
C	—	0.354 BSC	—
D	—	0.276 BSC	—
E	—	0.020 BSC	—
F	0.007	0.009	0.011
G	0.053	0.055	0.057
H	—	—	0.063
I	0.002	—	0.006
G	0.018	0.024	0.030
K	0.004	—	0.008
α	0°	—	7°

符号	尺寸 (单位: mm)		
	最小	正常	最大
A	—	9.00 BSC	—
B	—	7.00 BSC	—
C	—	9.00 BSC	—
D	—	7.00 BSC	—
E	—	0.50 BSC	—
F	0.17	0.22	0.27
G	1.35	1.40	1.45
H	—	—	1.60
I	0.05	—	0.15
G	0.45	0.60	0.75
K	0.09	—	0.20
α	0°	—	7°

Copyright© 2015 by HOLTEK SEMICONDUCTOR INC.

使用指南中所出现的信息在出版当时相信是正确的，然而盛群对于说明书的使用不负任何责任。文中提到的应用目的仅仅是用来做说明，盛群不保证或表示这些没有进一步修改的应用将是适当的，也不推荐它的产品使用在会由于故障或其它原因可能会对人身造成危害的地方。盛群产品不授权使用于救生、维生从机或系统中做为关键从机。盛群拥有不事先通知而修改产品的权利，对于最新的信息，请参考我们的网址 <http://www.holtek.com/zh/>.