



深圳唯创知音电子有限公司

Shenzhen Waytronic Electronic Co., Ltd

WT0023 芯片资料

版本号：V1.00



Note :

WAYTRONIC ELECTRONIC CO.,LTD. reserves the right to change this document without prior notice. Information provided by WAYTRONIC is believed to be accurate and reliable. However, WAYTRONIC makes no warranty for any errors which may appear in this document. Contact WAYTRONIC to obtain the latest version of device specifications before placing your orders. No responsibility is assumed by WAYTRONIC for any infringement of patent or other rights of third parties which may result from its use. In addition,WAYTRONIC products are not authorized for use as critical components in life support devices/systems or aviation devices/systems, where a malfunction or failure of the product may reasonably be expected to result in significant injury to the user, without the express written approval of WAYTRONIC.



目录

1. 产品简介.....	1
2. 产品特点.....	1
3. 应用领域.....	1
4. 管脚定义.....	2
5. 输入输出等效电路.....	3
6. I2C 数据传输时间波形.....	4
7. 上电时注意事项.....	4
8. 应用信息.....	5
8.1. 无 INT 的 20*4 显示模式电路图.....	5
8.2. 有 INT 的 19*4 显示模式电路图.....	5
8.3. 无 INT 的 16*8 显示模式电路图.....	6
8.4. 有 INT 的 15*8 显示模式电路图.....	6
9. 命令详述.....	7
9.1. 系统设置命令.....	7
9.2. 模式设置命令.....	7
9.3. 系统振荡器.....	7
9.4. LCD 偏置发生器.....	8
9.5. 段驱动器输出.....	8
9.6. 共用驱动器输出.....	8
9.7. 显示存储器 - RAM 结构.....	8
10. LCD 驱动模式波形.....	10
10.1. 20*4 显示模式, 1/4 duty , 1/3bias.....	10
10.2. 16*8 显示模式, 1/8 duty , 1/4bias.....	11
11. 键扫功能.....	11
11.1. 键扫描和 INT 时序.....	12
11.2. 矩阵按键电路.....	13
11.3. 按键数据寄存器.....	13
11.4. 键扫描周期设置命令.....	13
11.5. 按键扫描周期的设定.....	14
11.6. 显示时间和按键扫描周期的关系.....	14
12. 命令/数据的传送方法.....	14
12.1. ACK 信号.....	15
12.2. 设备寻址.....	15
13. 写操作.....	16
13.1. 字节写操作.....	16
13.2. 页写操作.....	16
13.3. 读操作.....	16
14. 命令摘要.....	17
15. 操作流程图.....	18



15.1. 初始化.....	18
15.2. 显示数据刷新-地址设置.....	18
15.3. 按键数据读取.....	19
16. 电器参数.....	20
16.1. 极限参数.....	20
16.2. 推荐工作条件.....	20
16.3. DC 电气特性.....	21
16.4. AC 电气特性.....	22
16.5. AC 交流特性.....	22
17. 封装信息.....	23
17.1. SSOP28 封装尺寸.....	23
18. 修订版本.....	24



1. 产品简介

WT0023 是 80 点模式（20SEG×4COM）或者 128 点模式（16SEG×8COM）的内存映象和多功能的 LCD 驱动专用芯片,最大自带键扫矩阵电路 20×1 或 16×1 矩阵。WT0023 的软件配置特性使它适用于多种 LCD 应用场合,包括:LCD 模块和显示子系统。用于连接主控制器和 WT0023 的管脚只有 2 线 IC 通讯方式。本产品性能优良、质量可靠。

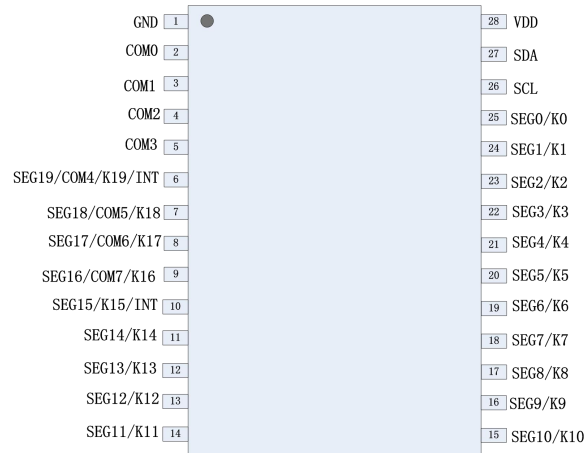
2. 产品特点

- 工作电压 2.4~5.5V
- COMS 工艺制造
- 各种显示模式
 - 电路在 20×4 显示模式中, 20SEG 和 4COM, 1/3Bias, 1/4Duty
 - 电路在 16×8 显示模式中, 16SEG 和 8COM, 1/4Bias, 1/8Duty
- 键扫功能
 - 最大 20×1 矩阵扫描电路在 20×4 显示模式中
 - 最大 16×1 矩阵扫描电路在 16×8 显示模式中
- R/W 地址自动递增
- 可选的硬件中断
- 内置最大 16×8 位显示数据寄存器
- I2C 通讯接口
- 封装形式: SOP28

3. 应用领域

- 工业控制指示
- 数字时钟, 温度计, 计数器, 电压表
- 仪表读数
- 其他消费应用 LCD 显示器

4. 管脚定义

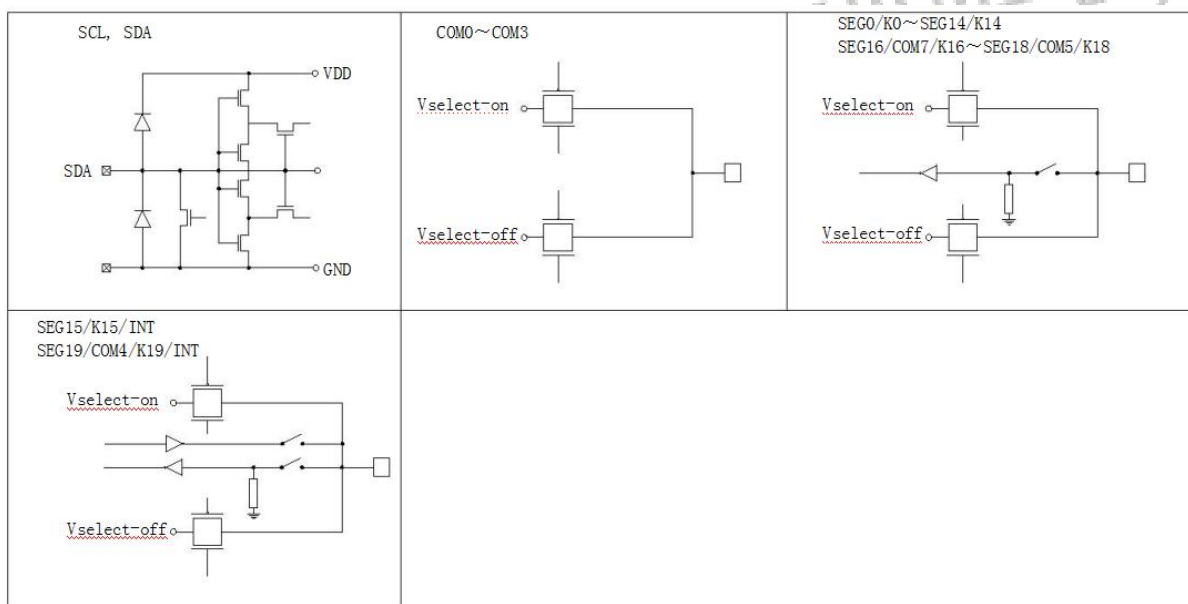


WT0023

管脚	名称	类型	说明
1	GND	G	GND
2	COM0	O	LCD 共用端驱动口 0
3	COM1	O	LCD 共用端驱动口 1
4	COM2	O	LCD 共用端驱动口 2
5	COM3	O	LCD 共用端驱动口 3
6	SEG19/COM4/K19/INT	I/O	LCD 段驱动口 19/LCD 共用端驱动口 4/ 按键输入 19/中断信号输出
7	SEG18/COM5/K18	I/O	LCD 段驱动口 18/LCD 共用端驱动口 5/ 按键输入 18
8	SEG17/COM6/K17	I/O	LCD 段驱动口 17/LCD 共用端驱动口 6/ 按键输入 17
9	SEG16/COM7/K16	I/O	LCD 段驱动口 16/LCD 共用端驱动口 7/ 按键输入 16
10	SEG15/K15/INT	I/O	LCD 段驱动口 15/按键输入 15/中断信号 输出
11	SEG14/K14	I/O	LCD 段驱动口 14/按键输入 14
12	SEG13/K13	I/O	LCD 段驱动口 13/按键输入 13
13	SEG12/K12	I/O	LCD 段驱动口 12/按键输入 12
14	SEG11/K11	I/O	LCD 段驱动口 11/按键输入 11
15	SEG10/K10	I/O	LCD 段驱动口 10/按键输入 10
16	SEG9/K9	I/O	LCD 段驱动口 9/按键输入 9
17	SEG8/K8	I/O	LCD 段驱动口 8/按键输入 8

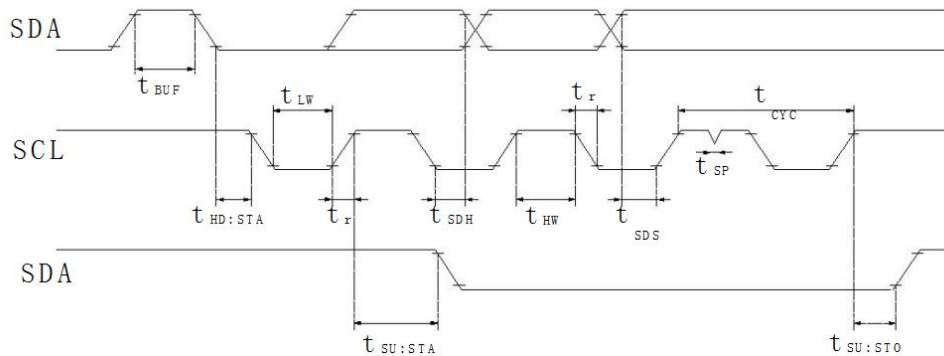
18	SEG7/K7	I/O	LCD 段驱动口 7/按键输入 7
19	SEG6/K6	I/O	LCD 段驱动口 6/按键输入 6
20	SEG5/K5	I/O	LCD 段驱动口 5/按键输入 5
21	SEG4/K4	I/O	LCD 段驱动口 4/按键输入 4
22	SEG3/K3	I/O	LCD 段驱动口 3/按键输入 3
23	SEG2/K2	I/O	LCD 段驱动口 2/按键输入 2
24	SEG1/K1	I/O	LCD 段驱动口 1/按键输入 1
25	SEG0/K0	I/O	LCD 段驱动口 0/按键输入 0
26	SCL	I	I2 C 的串行时钟输入
27	SDA	I/O	I2 C 的串行数据输入/输出接口
28	VDD	P	系统接电源正

5. 输入输出等效电路



集成电路系静电敏感器件，在干燥季节或者干燥环境使用容易产生大量静电，静电放电可能会损坏集成电路，建议采取一切适当的集成电路预防处理措施，不正当的操作焊接，可能会造成 ESD 损坏或者性能下降，芯片无法正常工作。

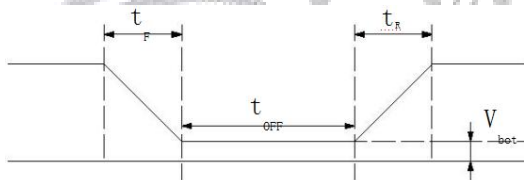
6. I2C 数据传输时间波形



7. 上电时注意事项

在给芯片上电时，芯片内部以及复位电位会有一段时间处于不稳定的低电压区域，由于VDD的电压在上升造成芯片内容没有完全被复位，这样的误操作有可能发生。为了防止这样的情况发生，附加了POR电路以及软件复位功能。为了确保正常的芯片内部复位，上电时必须满足以下条件。

为了使POR电路工作而需满足 t_R t_F t_{OFF} , V_{bot} 的推荐条件

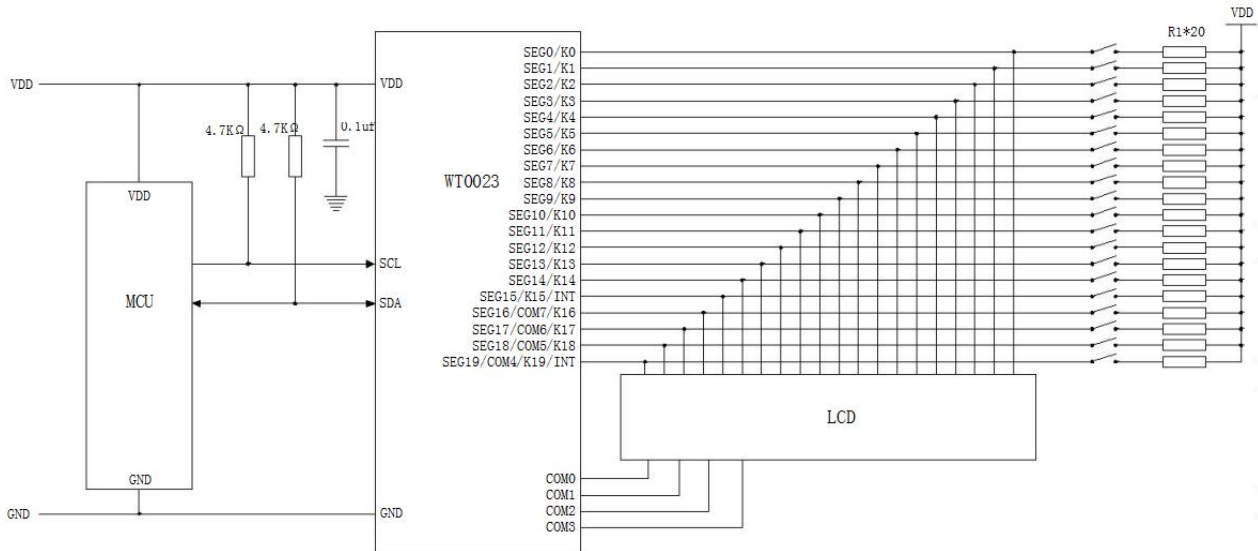


推荐条件

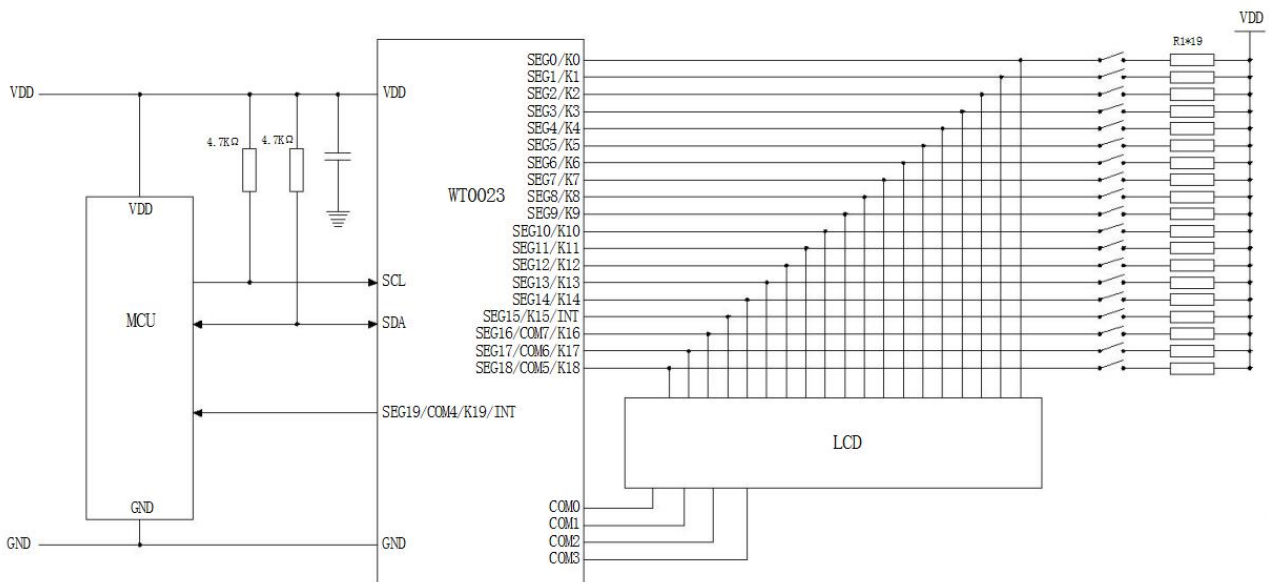
t_R	t_F	t_{OFF}	V_{bot}
1ms	1ms	100ms	<0.1V

8. 应用信息

8.1. 无 INT 的 20*4 显示模式电路图



8.2. 有 INT 的 19*4 显示模式电路图



注: R1=180KΩ ~ 220KΩ。

9. 命令详述

9.1. 系统设置命令

这个命令用于设定后续函数。

- 1.WT0023 工作在正常模式或待机模式。
- 2.开启/关闭 LCD 显示屏

名称	命令								选项	解释	例子
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0			
系统设置	1	0	0	0	0	0	D	S	S	待机模式选择 {0}: 待机模式 {1}: 正常模式	80H
									D	开/关的液晶显示 {0}: LCD 显示关闭 {1}: LCD 显示开启	

9.2. 模式设置命令

这个命令用于设定后续函数。

- 1.显示模式选择，20*4 的显示模式或 16*8 的显示模式。
- 2.设置 WT0023 SEG/ INT 端口为段输出或 INT 输出。
- 3.INT 输出可设定为低电平有效或高电平有效。

名称	命令								选项	解释	例子
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0			
模式设置	1	0	1	0	0	ACT	INT/ ROW	M	M	液晶显示模式选择 {0}: 20*4 的显示模式 {1}: 16*8 的显示模式	A0H
									INT/ ROW	段或INT 引脚选择 {0}: 段输出 SEG19/ COM4/ K19/ INT 是 20*4 显示输出段模式。 SEG15/ K15/ INT 是段输出16*8 的 显示模式。 {1}: INT 输出SEG19/ COM4/ K19/ INT 为 INT 输出20*4 的显示模式。 SEG15/ K15/ INT 是 INT 输出16* 8 的显示模式。	
									ACT	INT 输出电平选择, {0}: INT 输出为低电平有效。 {1}: INT 输出为高电平有效。	

9.3. 系统振荡器

内部逻辑和 WT0023 的 LCD 驱动信号都由内部集成 RC 振荡器定时。在系统初始上电后，系统振

荡器处于停止状态。

9.4. LCD 偏置发生器

VDDLCD 满量程电压 (VOP) 从 VDD 到 VSS。VDDLCD 偏置电压是从连接 VDDLCD 和 VSS 之间的三个串联电阻内部分压器得到(此 VDDLCD 已在芯片内部与 VDD 连接, 不可调节)。电阻可以通过不同的开关切换, 以提供 1/8 占空比时的 1/4 偏压或 1/4 占空比时的 1/3 偏压电平。

9.5. 段驱动器输出

LCD 驱动部分包括段输出, 段输出应直接连接到液晶显示面板。按照多路复用列信号和与在显示锁存的数据驻留产生段输出信号。未使用的段输出必须保持开路。

9.6. 共用驱动器输出

LCD 驱动部分包括将其直接连接到 LCD 面板的列输出。该按照所选的 LCD 驱动模式产生共用输出信号。未使用的列输出应保持开路。

9.7. 显示存储器 - RAM 结构

存储数据的 RAM 是一个静态的 16×8 位 RAM 显存。在 RAM 位映射的逻辑“1”表示“接通”相应的 LCD 段的状态; 同样一个逻辑 0 表示“关”的状态, RAM 地址和段输出是一一对应关系, 并且 RAM 字节的各位和列输出也是一一对应关系。下表显示从 RAM 到 LCD 模式的映射:

Output	COM3	COM2	COM1	COM0	Output	COM3	COM2	COM1	COM0	address
SEG1	-	-	-	-	SEG0	-	-	-	-	00H
SEG3	-	-	-	-	SEG2	-	-	-	-	01H
SEG5	-	-	-	-	SEG4	-	-	-	-	02H
SEG7	-	-	-	-	SEG6	-	-	-	-	03H
SEG9	-	-	-	-	SEG8	-	-	-	-	04H
SEG11	-	-	-	-	SEG10	-	-	-	-	05H
SEG13	-	-	-	-	SEG12	-	-	-	-	06H
SEG15	-	-	-	-	SEG14	-	-	-	-	07H
SEG17	-	-	-	-	SEG16	-	-	-	-	08H
SEG19	-	-	-	-	SEG18	-	-	-	-	09H
	D7	D6	D5	D4		D3	D2	D1	D0	Data

20*4 显示模式的 RAM 显存地址



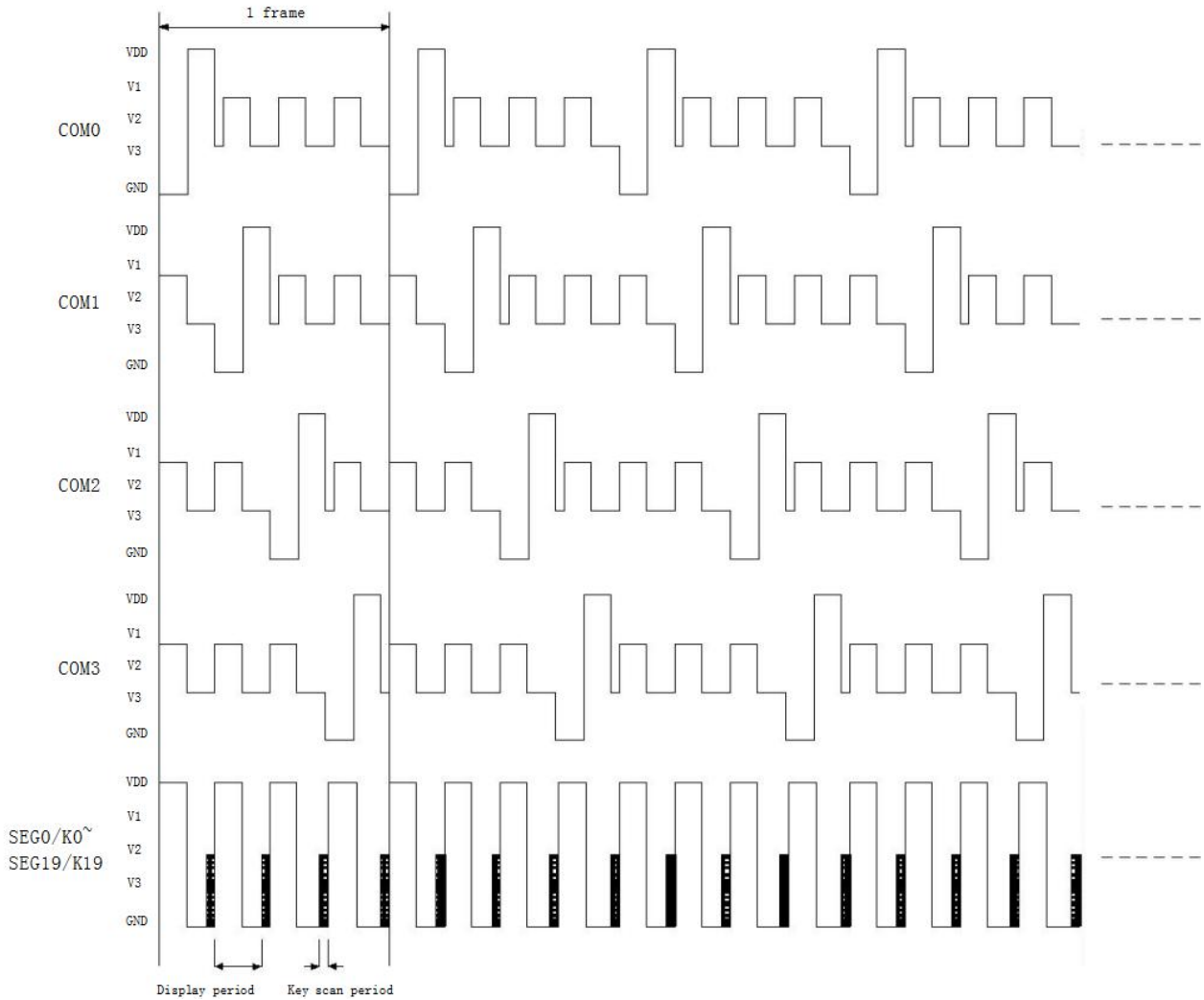
Output	COM7	COM6	COM5	COM4	COM3	COM2	COM1	COM0	address
SEG0	-	-	-	-	-	-	-	-	00H
SEG1	-	-	-	-	-	-	-	-	01H
SEG2	-	-	-	-	-	-	-	-	02H
SEG3	-	-	-	-	-	-	-	-	03H
SEG4	-	-	-	-	-	-	-	-	04H
SEG5	-	-	-	-	-	-	-	-	05H
SEG6	-	-	-	-	-	-	-	-	06H
SEG7	-	-	-	-	-	-	-	-	07H
SEG8	-	-	-	-	-	-	-	-	08H
SEG9	-	-	-	-	-	-	-	-	09H
SEG10	-	-	-	-	-	-	-	-	0AH
SEG11	-	-	-	-	-	-	-	-	0BH
SEG12	-	-	-	-	-	-	-	-	0CH
SEG13	-	-	-	-	-	-	-	-	0DH
SEG14	-	-	-	-	-	-	-	-	0EH
SEG15	-	-	-	-	-	-	-	-	0FH
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Data

16*8 显示模式的 RAM 显存地址

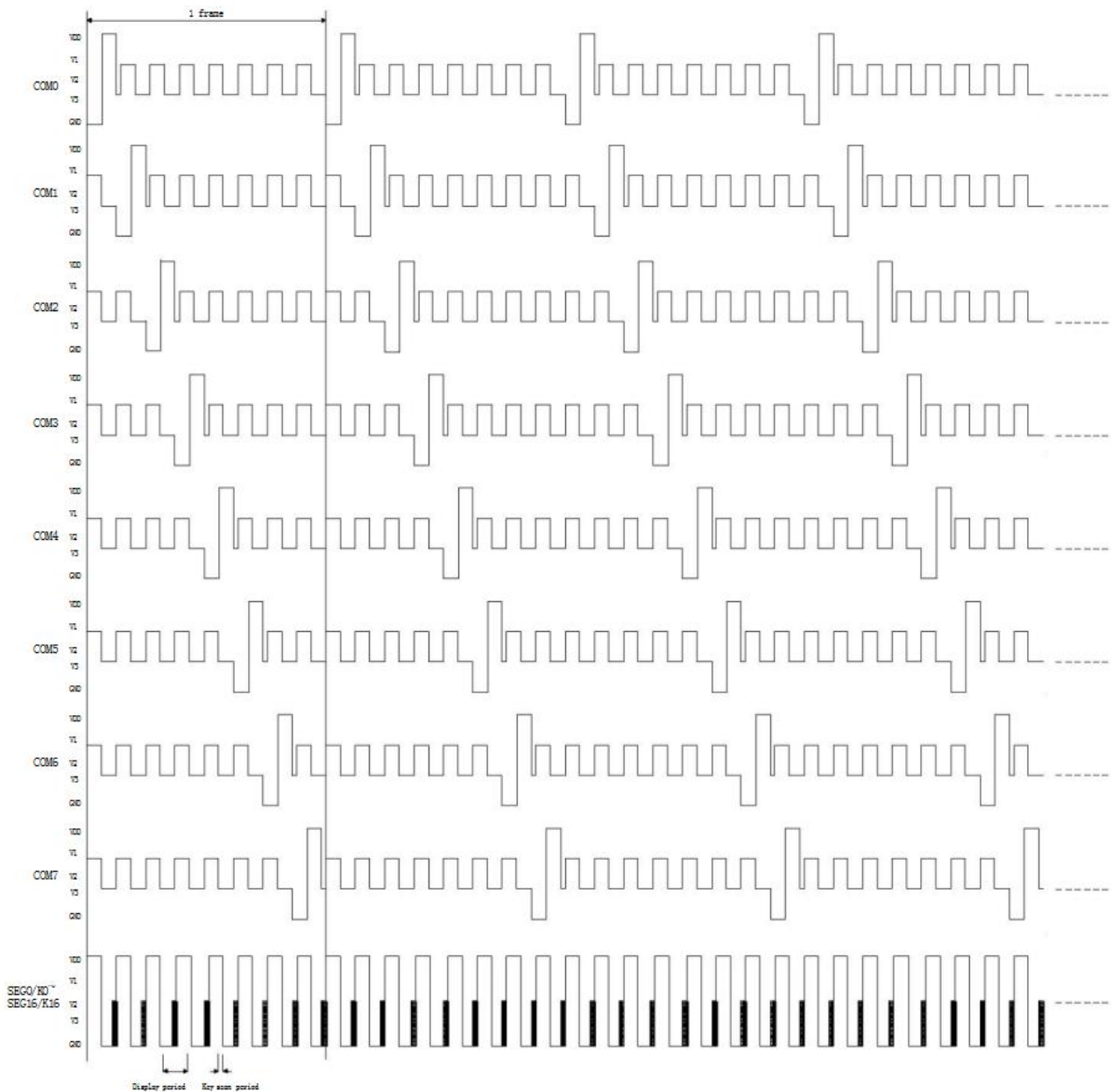


10. LCD 驱动模式波形

10.1. 20*4 显示模式, 1/4 duty , 1/3bias



10.2. 16*8 显示模式, 1/8 duty , 1/4bias



11. 键扫功能

1. WT0023 支持 20*4 的显示模式时的 20*1 矩阵键扫描, 16*8 的显示模式时的 16*1 矩阵键扫描。
2. 硬件中断功能是可选的, 允许 SEG19/ COM4/ K19/ INT 在 20*4 的显示模式或 SEG15/ K15/ INT 作为一个 INT 输出或作为段驱动器。中断 Flag 可以读 (轮询) 通过串行接口代替。
3. 键扫描输入引脚与段输出引脚共用。

- 4.键扫描周期时间不断循环，所有的按键经历过一个完整的键盘扫描去抖超过 20ms。
- 5.INT 输出为低电平时，当模式设置命令的“ACT”位被设置为“0”时，INT 输出为低电平有效。
- 6.INT 输出为高电平时，当模式设置命令的“ACT”位被设置为“1”时，INT 输出为高电平有效。

11.1. 键扫描和 INT 时序

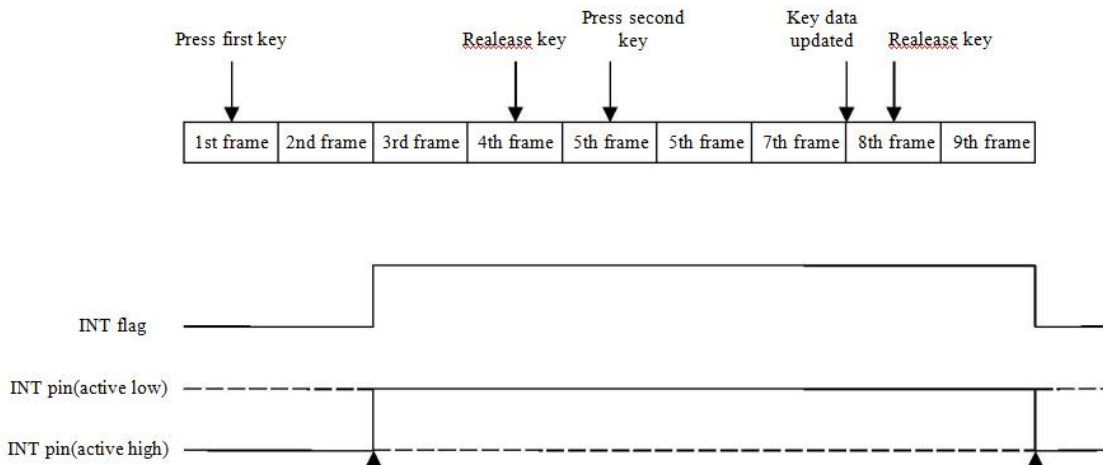
- 1.按键数据被更新，并且如果键被按下 2 个周期 INT 数据被改变。
- 2.当第一个键被按下后，INT 函数被改变。

3.当按键数据已被读出时，按键数据寄存器被清为“0”，在 INT FLAG 位设置为“0”。该 INT 引脚变为低电平时，“ACT”位模式 set 命令设定为“1”。

4.当按键数据已被读出时，按键数据寄存器被清为“0”，在 INT FLAG 位被设置为“1”，该 INT 引脚为低电平时，“ACT”位的模式 set 命令被设定为“0”。

5.INT FLAG 寄存器如下所示。要清除 INT FLAG 状态，按键数据寄存器 0x20H~0x22H 必须在一个操作中被读取。

INT 标志寄存器	地址码	读/写	寄存器数据								举例	
			D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		
INT 标志寄存器	0X30H	R	X	X	X	X	X	X	X	X	中断标志	X

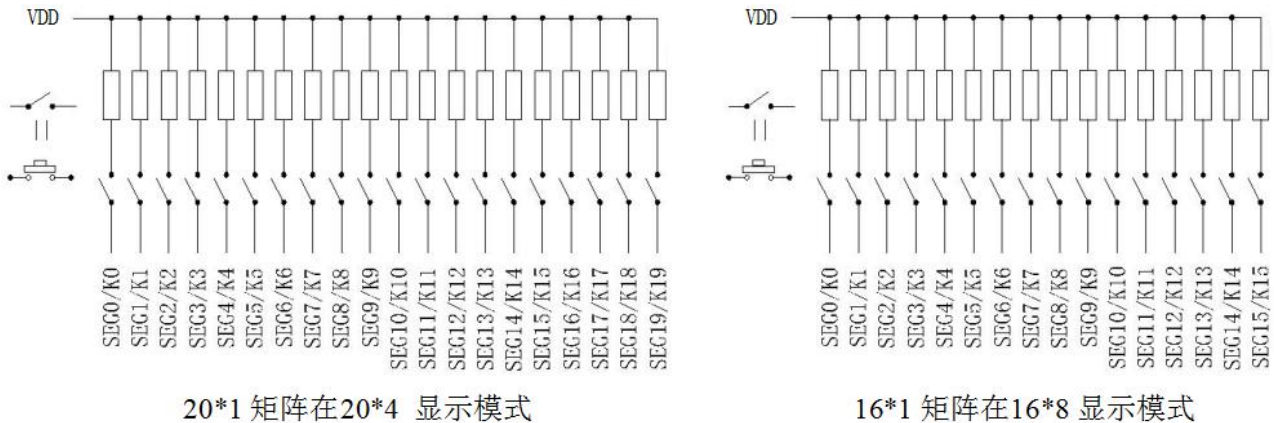


当中断响应时：
1.按键数据更新
2.从地址更新

当所有按键数据读完之后：
1.清除按键去抖寄存器。
2. INT 标志位设置为“0”的
3. INT 引脚变为低电平时“ACT”位被设置为“1”。
4. INT 引脚变为高电平时“ACT”位被设置为“0”。

11.2. 矩阵按键电路

WT0023 集成一个可检测按键的扫描电路。它具备 20 个输入 (K0 至 K19, 与 SEG0 到 SEG19) 在 20*4 的显示模式中或 16 个输入 (K0 至 K15, 与 SEG0 共享 SEG15) 在 16*8 显示模式中。键矩阵具有 20*1 矩阵中的 20*4 显示模式或 16*1 矩阵中的 16*8 显示模式, 电路接法如下图所示:



11.3. 按键数据寄存器

按键数据寄存器被读出时, 按键数据寄存器被清为“0”。按键数据寄存器从 0X20H 到 0X22H 地址应连续读取并在一次操作完成。按键数据寄存器的地址和按键数据的输出之间一一对应, 按键数据寄存器字节的各位与所述按键数据输出一一对应。下面显示的映射从 RAM 数据输出: 按键数据寄存器是只读的。按键数据寄存器格式如下所示:

按键数据寄存器	地址码	读/写	寄存器数据								举例
			D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
按键数据寄存器地址	0X20H	R	K7	K6	K5	K4	K3	K2	K1	K0	00H
	0X21H	R	K15	K14	K13	K12	K11	K10	K9	K8	00H
	0X22H	R	0	0	0	0	K19	K18	K17	K16	00H

11.4. 键扫描周期设置命令

1.WT0023 可以通过命令设置调整键扫描周期。该设置如下图所示。

2.键扫描周期的默认值是 2 个时钟周期时间在 20*4 显示模式,1 个时钟周期时间在 16*8 显示模式。

3.通常当按键数据可以被正确地读出, 用户并不需要使用该命令。

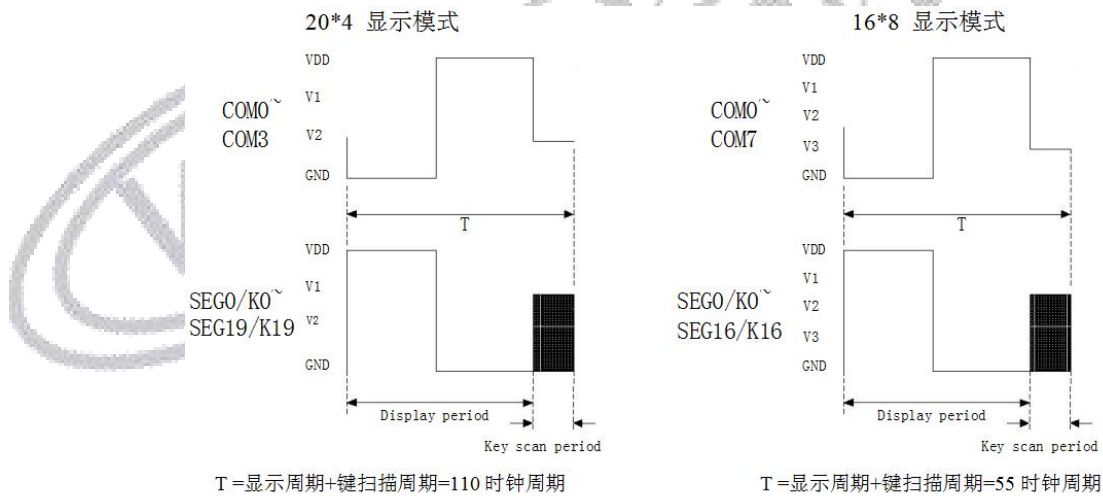
4.由于各种液晶的特点, 在键扫描周期期间会存在不同的 RC 时间常数。如果 LCD 的等效电容较大, 它不能被充电或在按键扫描期间完全放电, 数据不能被正确地读取。为了避免读取键错误, 用户可以通过该命令来调节键扫描周期。如果按键扫描周期太长, 它可能会影响到液晶视觉质量。

名称	命令								选项	解释	例子
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0			
键扫描周期设置	1	1	1	1	1	P2	P1	P0	[P2:P0]	设置调整键扫描周期	F8H

11.5. 按键扫描周期的设定

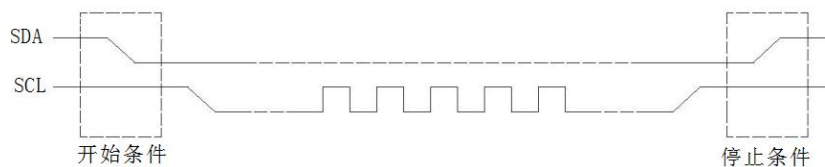
[P2:P0]	20*4 显示模式	16*8 显示模式
000	2 个时钟周期时间	1 个时钟周期时间
001	4 个时钟周期时间	3 个时钟周期时间
010	6 个时钟周期时间	5 个时钟周期时间
011	8 个时钟周期时间	7 个时钟周期时间
100	10 个时钟周期时间	9 个时钟周期时间
101	12 个时钟周期时间	11 个时钟周期时间
110	14 个时钟周期时间	13 个时钟周期时间
111	16 个时钟周期时间	15 个时钟周期时间

11.6. 显示时间和按键扫描周期的关系



12. 命令/数据的传送方法

芯片是由 I2C 协议 2 线串行接口来传送数据的

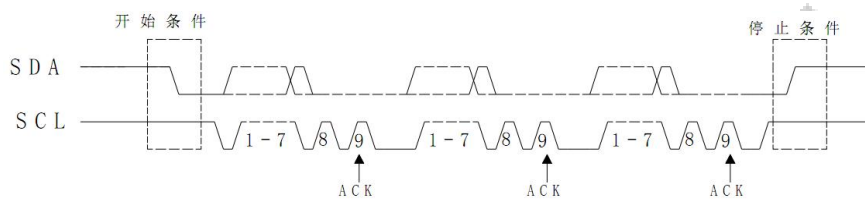


芯片在输入命令或显示数据时，必须按照以下步骤：

- (1) 形成开始条件
- (2) 发送 Slave Address
- (3) 命令，显示数据的传送
- (4) 形成停止条件

12.1. ACK 信号

进行数据传输时，必须有 ACK 信号。传送的数据是由 8bit 为单位组成的，8bit 数据传送后返回 ACK 信号。8bit 数据(Slave Address, Register Address, Data)传送后，在 SCL 第 8 个时钟下降沿时 SDA 数据输出“L”信号，然后在第 9 个 SCL 时钟下降时输出停止。在不需要 ACK 信号时，从 SCL 信号的第 8 个信号下降到第 9 个信号的下降为止请输入“L”。



12.2. 设备寻址

从地址字节和以下启动条件形成了主设备的第一个字节。该第一个字节的高七位表示从机地址。

第八个 bit 定义读或写操作是否是被设置。当该 R/W 位为“1”，读取操作被选择，为“0”选择写操作。

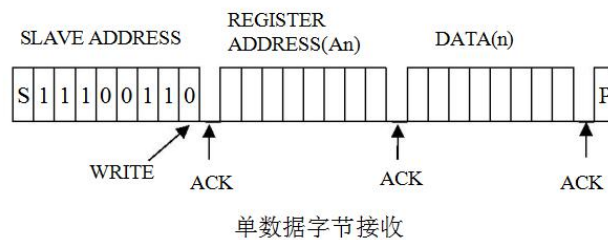
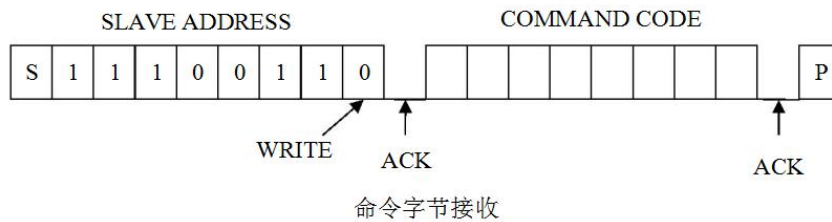
WT0023 地址位格式如下所示。当一个地址字节发送，设备匹配第一个起始条件后七位。如果它们匹配，设备输出一个应答在 SDA 线上。

	MSB							LSB
	1	1	1	0	0	1	1	R/W
	芯片地址							

13. 写操作

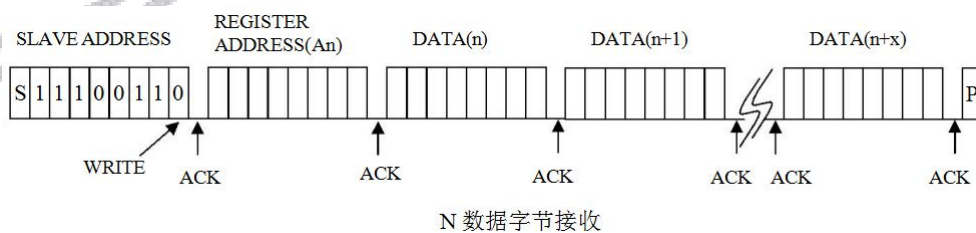
13.1. 字节写操作

字节写操作需要一个 START 条件，一个从机地址（包含 R/W 位），一个有效的寄存器地址，数据和 STOP 条件。每传送一个字节，芯片会通过 ACK 进行答复。



注意：如果按照从机地址字节是命令代码，以下命令字节代码将被忽略。

13.2. 页写操作



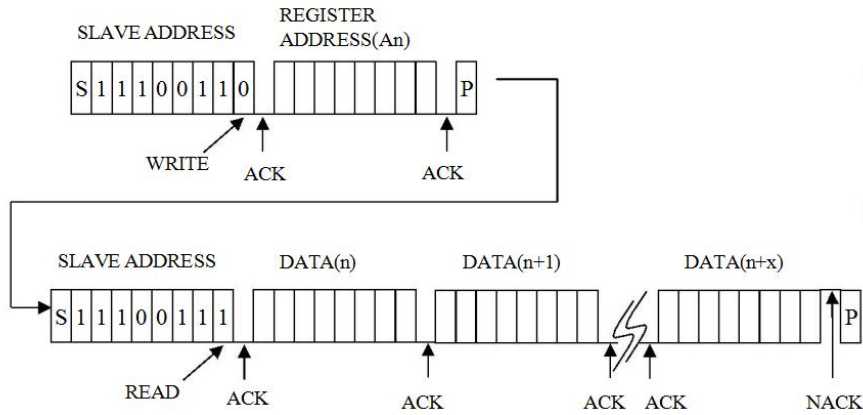
注意：当地址到达 0x09h（在 20 *4 显示模式中）或到达 0x0Fh（在 16 *8 显示模式中）后，下一个地址指针将被重置为 0x00h。

13.3. 读操作

1. 在读模式下，主设备设置从机地址后读取 WT0023 数据。继 R/W 位（=“0”）和一个应答位，寄存器地址（An）写入地址指针。接下来一个开始条件和从机地址再次写入后将 R/W 位（=“1”）。在寄存器中的数据开始传送。地址指针递增仅在接收一个应答时钟后。如果寄存器地址（An）是 0X00H~

0X0FH, 达到了存储位置 0X0FH 后, 指针将重置为 0X00H; 如果寄存器地址 (An) 是 0X20H~0X22H, 到达存储位置 0X22H 后, 指针将重置为 0X20H。

2. 连续地址的读会继续下去, 直到主机发送一个 STOP 条件才结束。



14. 命令摘要

名称	命令/地址								选项	描述	例子
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0			
数据显示地址指针	0	0	0	0	A3	A2	A1	A0	[A3:A0] (R/W)	四位立即数, 位A0至A4, 被转移到数据指针到默认显示RAM地址	00H
按键数据地址指针	0	0	1	0	0	0	K1	K0	{K0~K1} (R)	从0x20H到0x22H应在一次操作中连续读取	20H
INT标志地址指针	0	0	1	1	0	0	0	0	(R)	读取INT标志状态	30H
系统设置命令	1	0	0	0	0	0	D	S	S	待机模式选择 {0}: 待机模式 {1}: 正常模式	80H
									D	开/关的液晶显示 {0}: LCD显示关闭 {1}: LCD显示开启	
模式设置命令	1	0	1	0	0	ACT	INT/ROW	M	M	液晶显示模式选择 {0}: 20*4的显示模式 {1}: 16*8的显示模式	A0H
									INT/ROW	段或INT引脚选择 {0}: 段输出 SEG19/COM4/ K19/ INT是段输出 20*4的显示模式。SEG15/ K15/ INT是段输出在16*8显示模式。 {1}: INT输出 SEG19/COM4/ K19/ INT为INT	
									ACT	输出20*4的显示模式。SEG15/ K15/ INT是INT输出16*8的显示模式。 INT输出电平选择, {0}: INT输出为低电平有效。 {1}: INT输出为高电平有效。	
键扫描周期设置	1	1	1	1	1	P2	P1	P0	[P2:P0]	设置调整键扫描周期	F8H

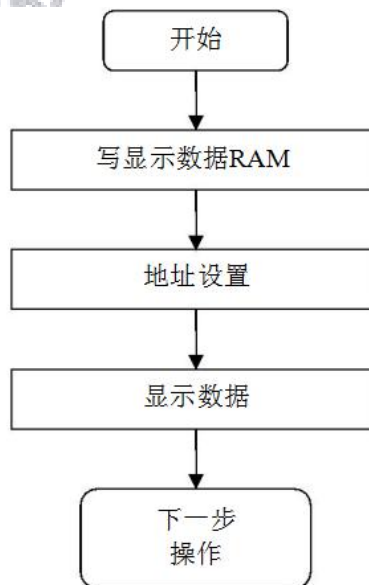
注意：如果编程命令数据不定义，该功能不会受到影响。

15. 操作流程图

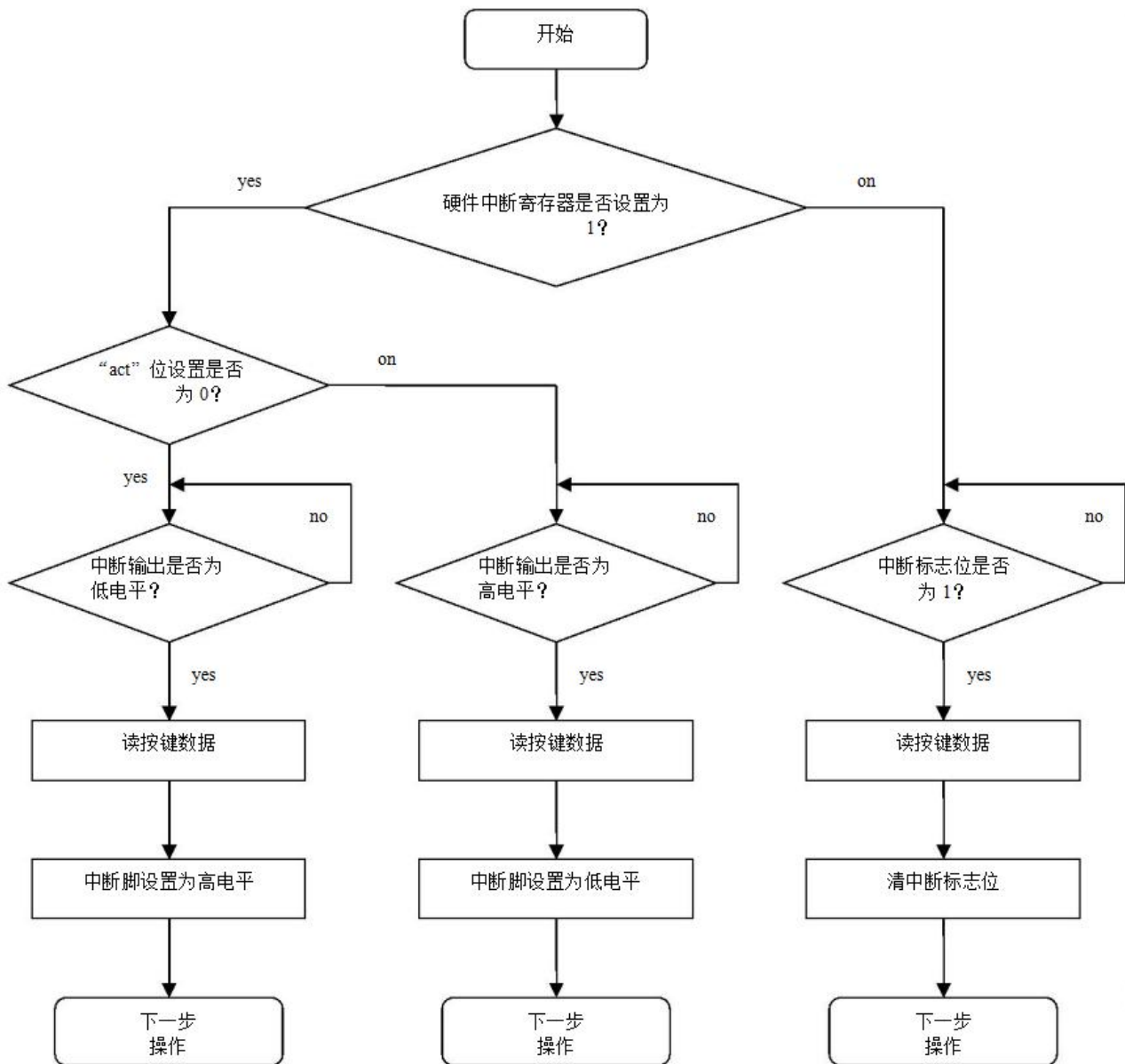
15.1. 初始化



15.2. 显示数据刷新-地址设置



15.3. 按键数据读取



16. 电器参数

16.1. 极限参数

参数名称	参数符号	极限值	单位
逻辑电源电压	VDD	-0.3V~+6.5V	V
输入端电压范围	SDA、SCL Vin	-0.3~VDD+0.3	V
工作温度范围	Topr	-40~+85	°C
储存温度范围	Tstg	-55~+150	°C
人体模式 (HBM)	ESD	2000	V
机器模式 (MM)		200	V

(1) 芯片长时间工作在上述极限参数条件下，可能造成器件可靠性降低或永久性损坏，不建议实际使用时任何一项参数达到或超过这些极限值。

(2) 所有电压值均相对于系统地测试。

16.2. 推荐工作条件

在 25°C 下测试，除非另有说明			WT0023			单位
参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	
电源电压	VDD	-	2.5	-	5.5	V
工作温度范围	Ta		-20		+85	°C
工作结温范围	Tj		-40		+125	°C

16.3. DC 电气特性

在 VDD=5.0V 及工作温度为-40℃~+85℃下测试，典型值在 VDD=5.0V 和 Ta=+25℃条件下得出，除非另有说明				WT0023			单位
参数名称	参数符号	VDD	测试条件	最小值	典型值	最大值	
工作电压	VDD	-	-	2.4	-	5.5	V
工作电流	I _{dd1}	3.0V	片内 RC 空载 (LCD ON)	-	155	310	μ A
		5.0V	片内 RC, 空载		260	420	
工作电流	I _{dd2}	3.0V	外部时钟 空载 (LCD OFF)		8	30	μ A
		5.0V	外部时钟, 空载		20	60	
待机电流	I _{stb}	3.0V	省电模式, 空载		1	3	μ A
		5.0V	省电模式, 空载		2	5	
输入低电平电压	V _{il}	-	SDA、SCL	0		0.3VDD	V
输入低电平电压	V _{ih}	-	SDA、SCL	0.7VDD		VDD	V
输入漏电流	I _{il}	-	VIN = VSS or VDD	-1		1	μ A
低电平输出电流	I _{oh}	3.0V	V = 0.4V, SDA	3	-	-	mA
		5.0V		6	-	-	
COM 灌电流	I _{ol1}	3.0V	V _{ol} =0.3V	80	160	-	μ A
		5.0V	V _{ol} =0.5V	180	360	-	
COM 拉电	I _{oh1}	3.0V	V _{oh} =2.7V	-80	-120	-	μ A
		5.0V	V _{oh} =4.5V	-120	-200	-	
SEG 灌电流	I _{ol2}	3.0V	V _{ol} =0.3V	60	120	-	μ A
		5.0V	V _{ol} =0.5V	120	200	-	
SEG 拉电流	I _{oh2}	3.0V	V _{oh} =2.7V	-40	-70	-	μ A
		5.0V	V _{oh} =4.5V	-70	-140	-	
INT 灌电流	I _{ol3}	3.0V	V _{ol} =0.3V	1	-	-	mA
		5.0V	V _{ol} =0.5V	2	-	-	
INT 拉电流	I _{oh3}	3.0V	V _{oh} =2.7V	-1	-	-	mA
		5.0V	V _{oh} =4.5V	-2	-	-	
输入上拉电阻	R _{pl}	3.0V	SEG0/K0~ SEG19/K1, during <u>keyscan</u>	220	400	600	K Ω
		5.0V		220	400	600	

16.4. AC 电气特性

在 VDD=2.4~5.5V 及工作温度为 25°C 下测试，除非另有说明				WT0023			单位
参数名称	参数符号	测试条件		最小值	典型值	最大值	
LCD 驱动扫描频率	f_{LCD}	VDD=3.0V	20*4 display mode	58	72	90	Hz
		VDD=5.0V	16*8 display mode				
VDD 关闭时间	t_{off}	VDD drop down to 0V		20	-	-	ms
VDD 睡眠时间	t_{sa}	-		0.05	-	-	V/ms

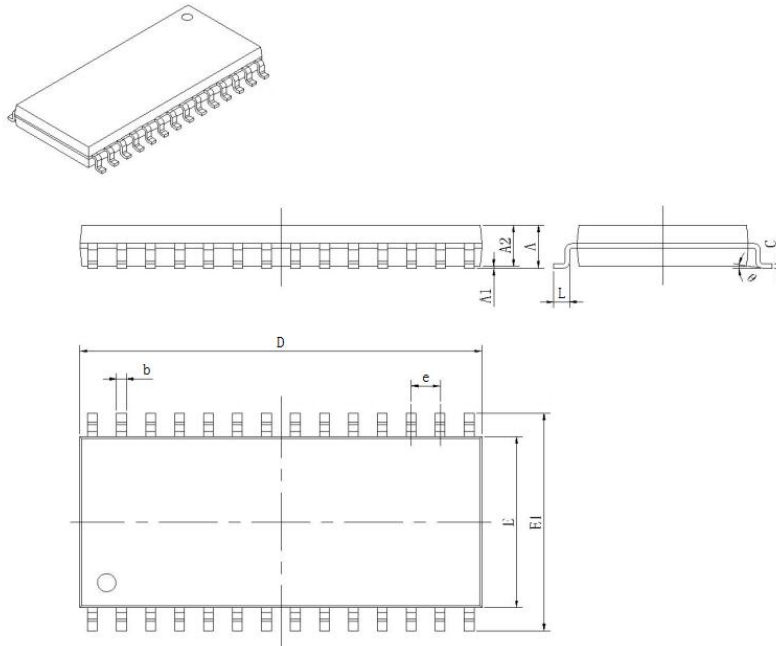
16.5. AC 交流特性

在 VDD=2.4~5.5V 及工作温度为 25°C 下测试，除非另有说明			VDD=2.4V~5.5V		VDD=3.0V~5.5V		单位
参数名称	参数符号	测试条件	最小	最大	最小	最大	
SCL 周期	f_{SCL}	--	-	100	-	400	<u>kHZ</u>
总线空闲时间	t_{bus}	时间总线必须空闲的当一个新的传输开始时	4.7	-	1.3	-	us
开始条件保持时间	$t_{hold, STA}$	在此之后，第一个时钟脉冲产生	4	-	0.6	-	us
低电平 SCL 幅宽	t_{LOW}	--	4.7	-	1.3	-	us
高电平 SCL 幅宽	t_{HIGH}	--	4	-	0.6	-	us
开始条件建立时间	$t_{SET, STA}$	有效重复开始条件	4.7	-	0.6	-	us
SDA 保持时间	t_{hold}	--	0	-	0	-	ns
SDA 建立时间	t_{SET}	--	250	-	100	-	ns
输入信号上升时间	t_r	--	-	0.3	-	0.3	us
输入信号下降时间	t_f	--	-	0.3	-	0.3	us
停止条件建立时间	$t_{SET, STO}$	--	4	-	0.6	-	us
时钟输出有效时间	t_{AA}	-	-	3.5	-	0.9	<u>μs</u>
输入过滤时间 (SDA 和 SCL 管脚)	t_{FR}	噪声抑制时间	-	100	-	50	ns

17. 封装信息

17.1. SSOP28 封装尺寸

单位: mm



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	2.350	2.650	0.093	0.104
A1	0.100	0.300	0.004	0.012
A2	2.290	2.500	0.09	0.098
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.204	0.330	0.008	0.013
D	17.700	18.100	0.697	0.713
E	7.400	7.700	0.291	0.303
E1	10.210	10.610	0.402	0.418
e	1.270 (BSC)		0.050 (BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°



18. 修订版本

版本	日期	描述
V1.00	2021-12-13	初版





深圳唯创知音电子有限公司（原名：广州唯创电子有限公司）——于 1999 年创立于广州市天河区，为一专注于语音技术研究、语音产品方案设计及控制等软、硬件设计的高新技术公司。业务范围涉及电话录音汽车电子、多媒体、家居防盗、通信、家电、医疗器械、工业自动化控制、玩具及互动消费类产品等领域。团队有着卓越的 IC 软、硬件开发能力和设计经验，秉持着「积极创新、勇于开拓、满足顾客、团队合作」的理念，为力争打造“语音业界”的领导品牌。

我们公司是一家杰出的语音芯片厂家，从事语音芯片研究及外围电路开发；同时为有特别需求的客户制订语音产品开发方案，并且落实执行该方案，完成产品的研发、测试，声音处理，直至产品的实际应用指导等一系列服务。经过多年的发展，公司形成了一个完善的新品流程体系，能快速研发出新品以及完善产品。语音芯片系列包含：WT2605、WT2003、WT5001、WT588D、WTH、WTV、WTN 等，每一款语音芯片我们都追求精益求精、精雕细琢不断开发和完善，以求更佳的品质、更好的体现语音 IC 的实用价值。产品、模块、编辑软件等的人性化设计，使得客户的使用更方便。于 2006 年成立的北京唯创虹泰分公司主要以销售完整的方案及成熟产品为宗旨，以便于为国内北方客户提供更好的服务。

不仅如此，还推出的多种语音模块，如 WT2605 录音模块，通过外围电路的扩展，更贴近广大用户的需求。

我们也是 MP3 芯片研发生产厂家。随着公司的外围技术扩展，在 2004 年开始生产 MP3 芯片，以及提供 MP3 方案。在同行里面有相当高的知名度，到现在（2014-4）为止更新换代一起出了 8 种 MP3 解决方案，并且得到市场的广泛认可。其中的 WT2605、WT2003 等芯片以音质表现极其优秀不断被客户所接受并使用。

在语音提示器方面，我们也从事于语音提示器生产厂家：经过多年的技术储备，开始向语音提示器领域拓展，并且得到了可喜的成果，成为语音提示器生产厂家里的一员。根据探头的类别：有超声波语音提示器，红外人体感应语音提示器，光感应语音提示器。同时也针对不同的领域开发了：自助银行语音提示器，欢迎光临迎宾器，语音广告机，语音门铃等等产品。可以肯定将来会有更多的新产品上市，来满足广大的用户的需求。让我们的生活更加智能化，人性化。

总公司名称：深圳唯创知音电子有限公司

电话：0755-29605099 0755-29606621 0755-29606993

传真：0755-29606626

全国统一服务热线：4008-122-919

E-mail：WT1999@waytronic.com

网址：<http://www.waytronic.com>

地址：广东省深圳市宝安区福永镇福安机器人产业园 11 栋 4 楼

分公司名称：广州唯创电子有限公司

电话：020-85638557

E-mail：864873804@qq.com

网址：www.w1999c.com

地址：广州市花都区天贵路 62 号 TGO 天贵科创 D 座 409 室

分公司名称：北京唯创虹泰科技有限公司

电话：010-89756745

传真：010-89750195

E-mail：BHL8664@163.com

网址：www.wcht1998.com.cn

地址：北京昌平区立汤路 186 号龙德紫金 3 号楼 902 室