



深圳唯创知音电子有限公司

Shenzhen Waytronic Electronic Co., Ltd

WT0033 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. 管脚定义.....	2
4. IIC 通讯方式说明.....	3
5. 功能说明.....	4
5.1. 寄存器说明.....	4
5.2. 最长按键持续时间说明.....	6
5.3. 自动校准功能说明.....	6
5.4. 灵敏度说明.....	6
5.5. WT0033 驱动数码管显示.....	7
6. 程序设计流程图.....	8
7. 应用电路图.....	9
8. 电气参数.....	10
8.1. 电气特性.....	10
8.2. 开关特性.....	11
8.3. 极限工作条件.....	11
8.4. 推荐工作条件.....	12
9. 封装信息.....	12
9.1. SOP32 封装尺寸.....	12
10. 修订版本.....	13



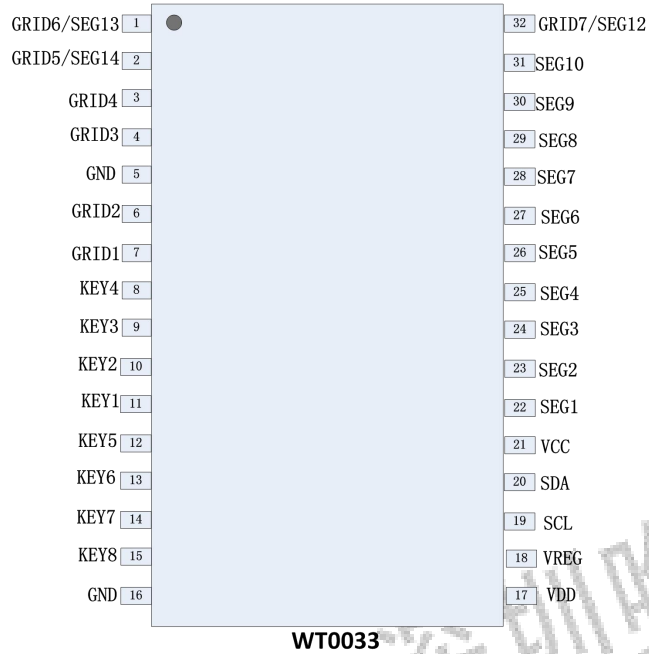
1. 产品简介

WT0033 是一种具有 8 个触摸按键扫描功能的 LED 数码管驱动控制 IC。该芯片具有较高的集成度，仅需极少的外部组件便可实现触摸按键的检测。芯片内部集成有 MCU 数字接口、数据锁存器、按键扫描和 LED 驱动等电路，具有高电源电压抑制比，可减少按键检测错误的发生，具有自动校准功能，抗电压波动等特性。主要适用于电磁炉、触摸显示等方案。本产品性能优良，质量可靠。

2. 产品特点

- 自动校准功能
- 最长按键输出时间检测
- 具备抗电压波动功能
- 支持标准 I2C 通信方式
- 外接电容调整灵敏度
- 采用 CMOS 工艺
- 多种显示模式（10 段×7 位 ~ 13 段×4 位）
- 辉度调节电路（8 级占空比可调）
- 振荡方式：内置 RC 振荡
- 内置上电复位电路
- 内置数据锁存电路
- 内置针对 LED 反偏漏电导致暗亮问题优化电路
- 抗干扰能力强
- 封装形式：SOP32

3. 管脚定义



管脚	名称	类型	说明
1	GRID6/SEG13	O	LED 位驱动口 6/LED 段驱动口 13
2	GRID5/SEG14	O	LED 位驱动口 5/LED 段驱动口 14
3	GRID4	O	LED 位驱动口 4
4	GRID3	O	LED 位驱动口 3
5	GND	G	GND
6	GRID2	O	LED 位驱动口 2
7	GRID1	O	LED 位驱动口 1
8	KEY4	I	按键输入 4
9	KEY3	I	按键输入 3
10	KEY2	I	按键输入 2
11	KEY1	I	按键输入 1
12	KEY5	I	按键输入 5
13	KEY6	I	按键输入 6
14	KEY7	I	按键输入 7
15	KEY8	I	按键输入 8
16	GND	G	GND
17	VDD	P	系统接电源 5V
18	VREG	O	接 1uf 电容到地
19	SCL	I	I2C 通讯时钟输入

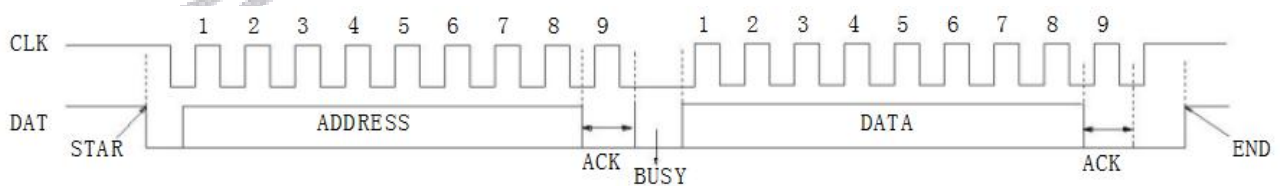
20	SDA	I/O	I2C 通讯数据输入/输出
21	VCC	P	系统接电源 5V
22	SEG1	O	LED 段驱动口 1
23	SEG2	O	LED 段驱动口 2
24	SEG3	O	LED 位驱动口 3
25	SEG4	O	LED 段驱动口 4
26	SEG5	O	LED 段驱动口 5
27	SEG6	O	LED 段驱动口 6
28	SEG7	O	LED 段驱动口 7
29	SEG8	O	LED 段驱动口 8
30	SEG9	O	LED 段驱动口 9
31	SEG10	O	LED 段驱动口 10
32	GRID7/SEG12	O	LED 位驱动口 7/LED 段驱动口 12

4. IIC 通讯方式说明

WT0033 提供了从机 I2C 通信接口 (Slave), 支持与标准 I2C 匹配的总线协议。WT0033 的通信地址为 0xA0。主控可以读取触摸按键状态信息, 也可以写入驱动数码管显示的数据。I2C 的速率支持标准模式 100KHZ。

读取按键信息后, 至少间隔 10ms 以上, 才能再次读取按键信息。

写入显示数据至少间隔 1ms, 写入其他数据后至少间隔 200us, 才能再次写入数据到 WT0033 中。I2C 的时序图:



从机忙碌:

一字节数据(8bit +ACK)完成后, 从机开始处理数据(从机忙碌), 无法接收下一字节数据, 此时从机将 SCL 拉低, 主机需等待 SCL 为高电平时才可以继续进行数据传送。

I2C 数据格式:

WT0033 芯片支持单个数据读出。Write Slave Address 为 0xA0, Read Slave Address 为 0xA1, Address 为所读取的寄存器地址, DATA1 即为读取的数据。读出一个数据格式为:



主机对WT0033芯片写入数据, 支持单个数据写入或多个数据连续写入。写入多个数据的格式为:



为了减少由于接收错误时钟源而产生的 I2C 锁定问题，WT0033 提供了超时功能。在约 63ms 内如果 I2C 总线未接收到时钟源，则 I2C 电路和寄存器将会复位。

超时计数器在 I2C 总线接收到“START”信号和“地址匹配”条件时，超时计数器开始计数，并在 SCL 下降沿处清零。在下一个 SCL 下降沿来临之前，如果等待时间大于 I2CTOC 寄存器设定的超时时间，则会发生超时现象。当 I2C “STOP”条件发生时，超时计数器将停止计数。

IIC 超时可能会导致转发的数据出现异常，故使用时需避免出现 IIC 超时的现象产生。

5. 功能说明

5.1. 寄存器说明

外部 MCU 通过 I2C 访问寄存器，可以读取触摸按键状态信息、写入显示命令和数据、进入和唤醒休眠模式。WT0033 寄存器功能说明：

序号	WT0033 寄存器地址	R/W	初始值	功能说明
1	0xBD	W	0x00	显示模式设置
2	0xBE	W	0x40	数据读写及地址增加模式设置
3~16	0xC0 ~ 0xCD	W	0x00	显示内容设置
4	0xBF	W	0x00	显示开关及亮度设置
20	0xCF	W	0x00	休眠模式设置
21	0xF0	R	0x00	触摸按键寄存器

(注：W 为寄存器可写入，R 为寄存器可读取)

(1) WT0033 中的寄存器 0xBD 用来设置段和位的个数 (4~7 位,10~13 段)。当该指令被执行时，显示被强制关闭。在显示模式不变时，显存内的数据不会被改变，显示控制命令控制显示开关。在上电时，默认显示模式为 7 位 10 段。如果无需改变位段模式，则此寄存器无需写入。

MSB				LSB				显示模式
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
0	0	无关项, 填 0				0	0	4 位 13段
0	0					0	1	5 位 12段
0	0					1	0	6 位 11段
0	0					1	1	7 位 10段

(2) WT0033 中的寄存器 0xBE 用来设置数据的读写和地址增加模式,B1 和 B0 位不允许设置 01 或 11。

因显示数据的存储采用了地址自加模式，必须设置为 0x40。WT0033 在初始化时已设置为 0x40，故无需再次写入。

MSB				LSB				功能	说明
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0		
0	1	无关项, 填 0				0	0	数据读写模式设置	写数据到显示寄存器 读键扫数据
0	1					1	0		
0	1					0		地址增加模式设置	自动地址增加 固定地址
0	1					1			
0	1				0			测试模式设置(内部使用)	普通模式 测试模式
0	1				1				

(3) WT0033中的寄存器0xC0~0xCD用来设置起始显示地址和显示内容数据。有效地址最多为14位(C0H-CDH)。例如发送0xC0和14字节的显示内容，则显示地址C0-CD显示内容依为此14字节的数据。

MSB				LSB				显示地址
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
1	1	无关项, 填 0		0	0	0	0	C0H
1	1			0	0	0	1	C1H
1	1			0	0	1	0	C2H
1	1			0	0	1	1	C3H
1	1			0	1	0	0	C4H
1	1			0	1	0	1	C5H
1	1			0	1	1	0	C6H
1	1			0	1	1	1	C7H
1	1			1	0	0	0	C8H
1	1			1	0	0	1	C9H
1	1			1	0	1	0	CAH
1	1			1	0	1	1	CBH
1	1			1	1	0	0	CCH
1	1			1	1	0	1	CDH

(4) WT0033中的寄存器0xBF,用来设置显示的开关以及显示亮度调节。共有8级辉度可供选择进行调节。

MSB				LSB				功能	说明
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0		
1	0	无关项, 填 0			0	0	0	消光数量设置	设置脉冲宽度为 1/16
1	0				0	0	1		设置脉冲宽度为 2/16
1	0				0	1	0		设置脉冲宽度为 4/16
1	0				0	1	1		设置脉冲宽度为 10/16
1	0				1	0	0		设置脉冲宽度为 11/16
1	0				1	0	1		设置脉冲宽度为 12/16
1	0				1	1	0		设置脉冲宽度为 13/16
1	0				1	1	1		设置脉冲宽度为 14/16
1	0			0				显示开关设置	显示关
1	0			1					显示开

(6) WT0033 中的寄存器 0xCF,用来设置芯片的休眠模式。芯片具有两种工作模式，休眠模式和正

常工作模式。

进入休眠有两种方式：一是上电后 8S 无按键按下进入休眠；二是 IIC 通信，向寄存器 0xCF 写入 0x01，大约 1S WT0033 进入休眠。

唤醒休眠有两种方式：一是有按键被触摸会唤醒休眠；二是 IIC 通信，正确的 IIC 通信格式会立刻唤醒休眠。唤醒休眠的写操作若为 WT0033 向外带显示芯片的转发内容，则会被转发；正确的 IIC 读操作则会得到当前按键触摸信息。

(7) WT0033 中的寄存器 0xF0,用来用作 IIC 读取按键触摸数据的寄存器。Bit7~Bit0 用于指示相应的触摸按键 Key8~Key1 是否被触摸。（注：若所读寄存器不为 0xF0，则返回值为 0xFF。）

读取格式如下：



(Write Slave Address为 0xA0, Read Slave Address为 0xA1)

- Bit0: Key1 状态 (1 = 触摸, 0= 未触摸)
- Bit1: Key2 状态 (1 = 触摸, 0= 未触摸)
- Bit2: Key3 状态 (1 = 触摸, 0= 未触摸)
- Bit3: Key4 状态 (1 = 触摸, 0= 未触摸)
- Bit4: Key5 状态 (1 = 触摸, 0= 未触摸)
- Bit5: Key6 状态 (1 = 触摸, 0= 未触摸)
- Bit6: Key7 状态 (1 = 触摸, 0= 未触摸)
- Bit7: Key8 状态 (1 = 触摸, 0= 未触摸)

5.2. 最长按键持续时间说明

为尽量减少如不小心碰触到感应电极等此类的无意按键检测，芯片内部设置了最长按键持续时间功能。当某个触摸按键按下时，内部定时器开始计时，一旦按键按下的时间过长，超过大约 64s 后，触摸芯片会忽略该被触摸键的状态，重新校准来获取新的基准值，同时输出状态重置为初始状态。

5.3. 自动校准功能说明

上电后，芯片会进行初始化，取得第一次基准值，没有按键被按下，触摸芯片在固定的时间周期到后，将自动校准基准值，使得基准值可以根据外界环境进行动态的变化。

5.4. 灵敏度说明

灵敏度调整：在大多数应用中根据用户的需求调整触摸按键的灵敏度是一个非常重要的考虑因素。可通过改变 PCB 电极的大小及铺地面积(电极正下方)，或者改变绝缘材料的厚度调整感度。同时 WT0033 提供了触摸输入引脚上外加电容的方式来调整不同的灵敏度需求。

5.5. WT0033 驱动数码管显示

(1) 驱动共阴数码管:



图 (7)

图 7 给出共阴极数码管的连接示意图,如果让该数码管显示“0”,只需要向 C0H (GRID1) 地址中从低位开始写入 0x3F 数据即可,此时 00H 对应每一个 SEG1-SEG8 的数据如下表格。

SEG8	SEG7	SEG6	SEG5	SEG4	SEG3	SEG2	SEG1	
0	0	1	1	1	1	1	1	GRID1 (C0H)
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	

(2) 驱动共阳极数码管:

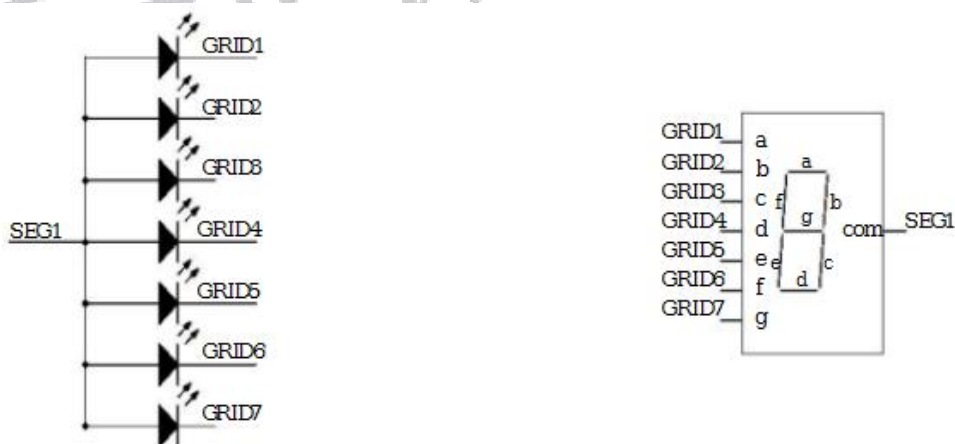


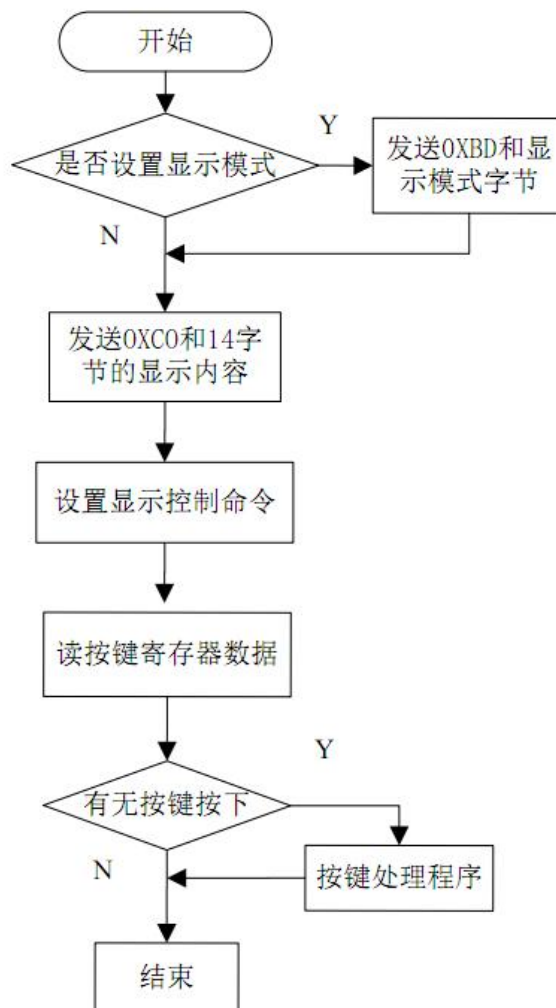
图 (8)

图 8 给出共阳极数码管的连接示意图,如果让该数码管显示“0”,要向地址单元 C0H(GRID1)、C2H(GRID2)、C4H(GRID3)、C6H(GRID4)、C8H(GRID5)、CAH(GRID6)里面分别写数据 01H,其余的地址 CCH(GRID7)单元全部写数据 00H。每一个 SEG1-SEG8 对应的数据如下表格。

SEG8	SEG7	SEG6	SEG5	SEG4	SEG3	SEG2	SEG1	
0	0	0	0	0	0	0	1	GRID1 (COH)
0	0	0	0	0	0	0	1	GRID2 (C2H)
0	0	0	0	0	0	0	1	GRID3 (C4H)
0	0	0	0	0	0	0	1	GRID4 (C6H)
0	0	0	0	0	0	0	1	GRID5 (C8H)
0	0	0	0	0	0	0	1	GRID6 (CAH)
0	0	0	0	0	0	0	0	GRID7 (CCH)
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	

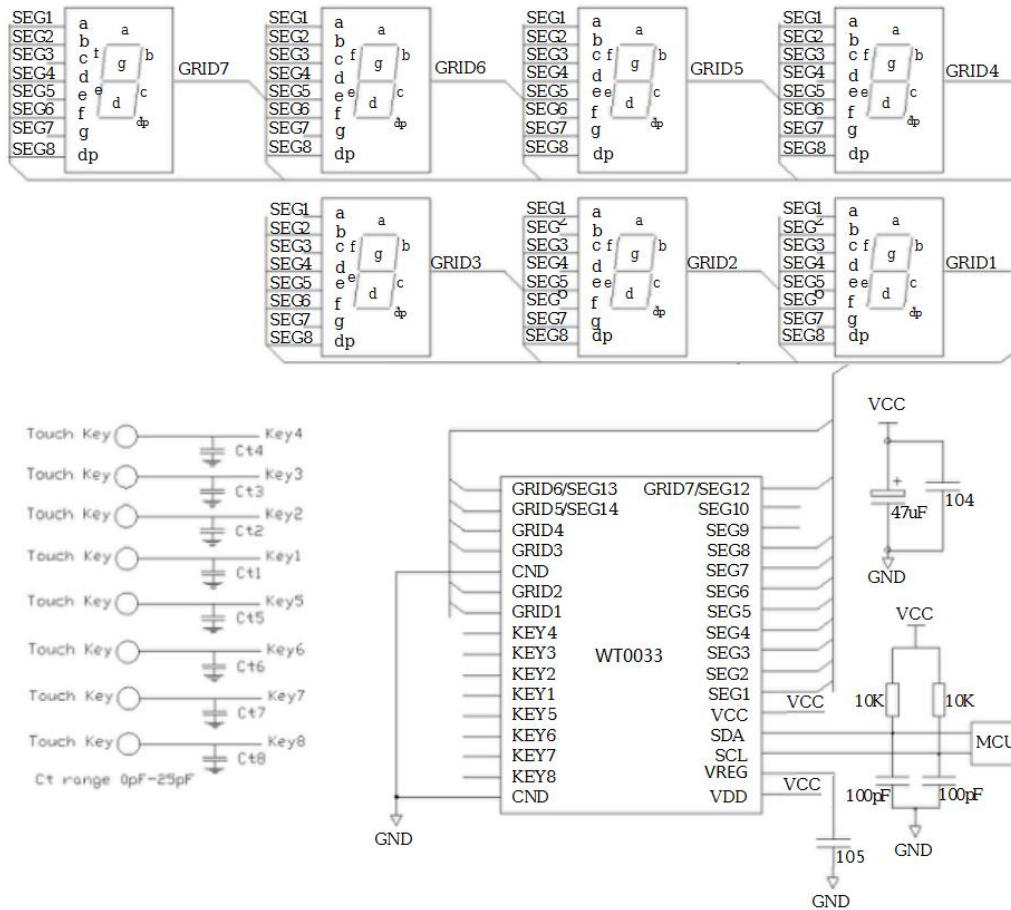
注意:无论是驱动共阴极数码管还是驱动共阳极数码管,SEG 引脚只能接 LED 的阳极,GRID 只能接 LED 的阴极,不可反接。

6. 程序设计流程图

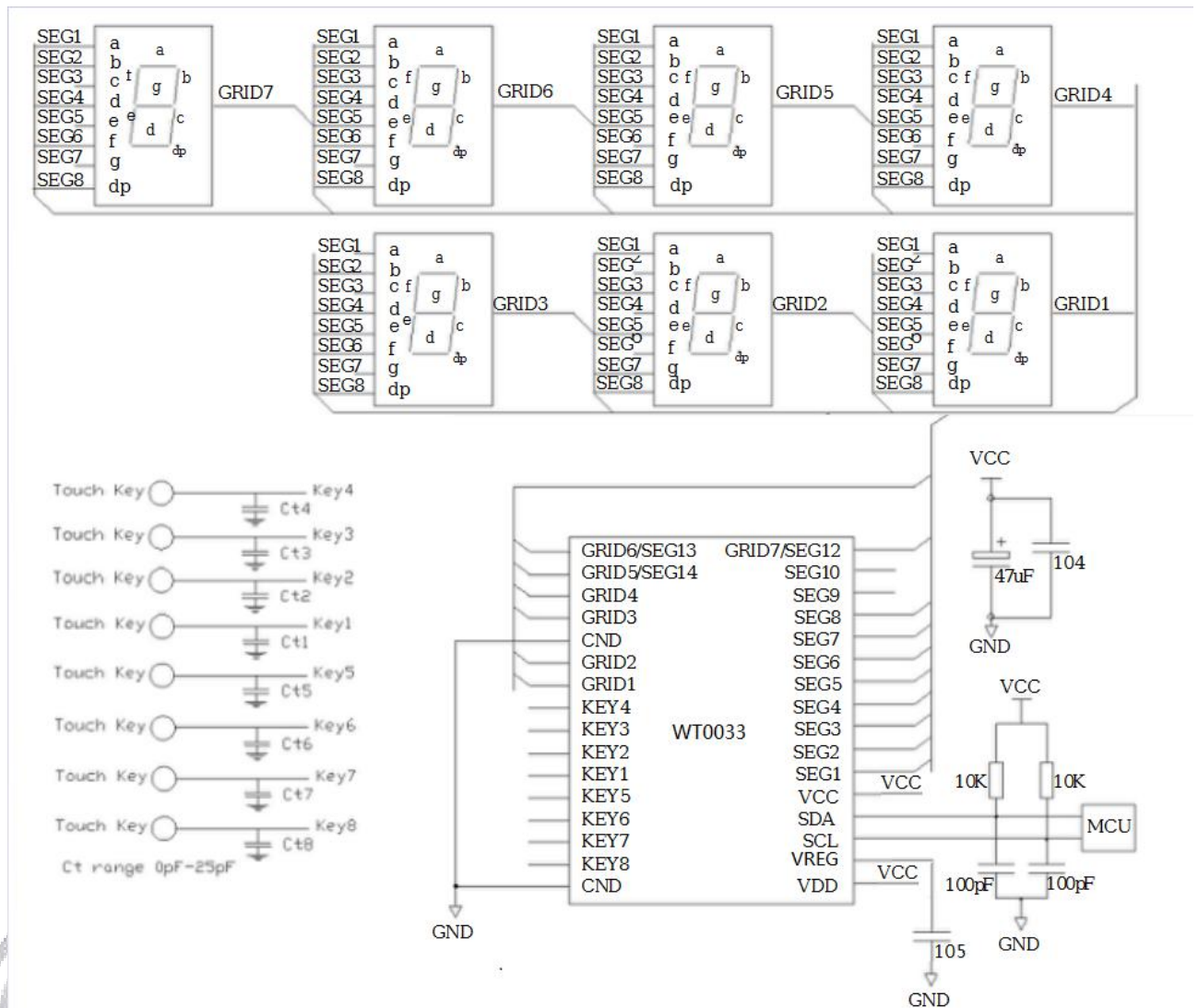


7. 应用电路图

WT0033 驱动共阴数码屏硬件电路图



WT0033 驱动共阳数码屏硬件电路图



8. 电气参数

8.1. 电气特性

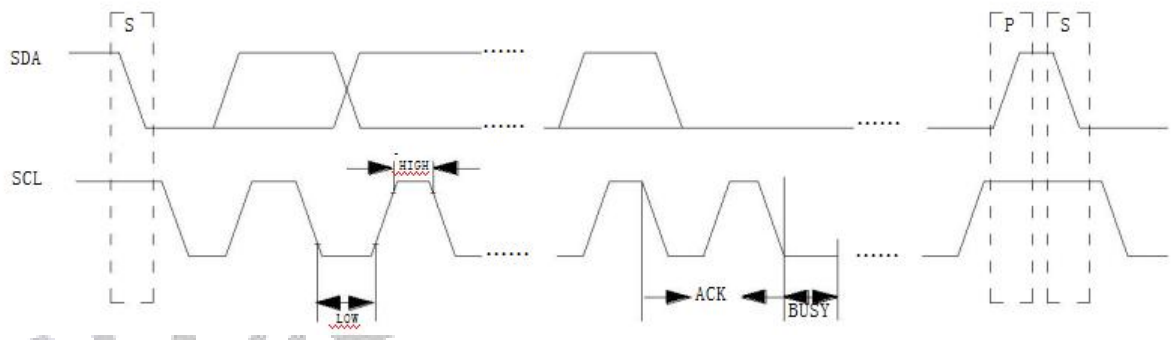
在 Ta=+25℃下测试，VDD=5V,除非另有说明

			WT0033			单位
参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	
SCL/SDA 引脚高电平输入电压	V _{IH}	VDD=5	3.5	—	5	V
		—	0.7VDD	—	VDD	
SCL/SDA 引脚高电平输入电压	V _{IL}	VDD=5	0	—	1.5	V
		—	0	—	0.2VDD	

高电平输出电流	I_{oh1}	SEG1~SEG10, $V_O = V_{DD} - 3V$	20	35	60	mA
低电平输出电流	I_{oL}	GRID1~GRID7, $V_O = 0.3V$	80	120	-	mA

8.2. 开关特性

在 $T_a = +25^\circ\text{C}$ 下测试, $V_{DD} = 2.5V \sim 5.5V$, 除非另有说明			WT0033			单位
参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	
最长按键保持时间	t_{KH}	--	60	64	68	s
Start位低电平时间	TSTART	--	-	-	t_{NS}	s
SCL低电平时间	TLOW	--	5	-	-	us
SCL高电平时间	THIGH	--	5	-	-	us
ACK最短时间	ACK	--	10	-	-	us
BUSY最短时间	BUSY	--	10	-	-	us



8.3. 极限工作条件

参数名称	参数符号	极限值	单位
电源电压	V_{DD}	$-0.3 \sim +6.5$	V
输入电压范围	V_{IN}	$-0.3 \sim V_{DD} + 0.3$	V
工作温度范围	T_{OPR}	$-40 \sim +85$	$^\circ\text{C}$
保存温度范围	T_{STR}	$-50 \sim +125$	$^\circ\text{C}$
总功耗		500	mW

(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

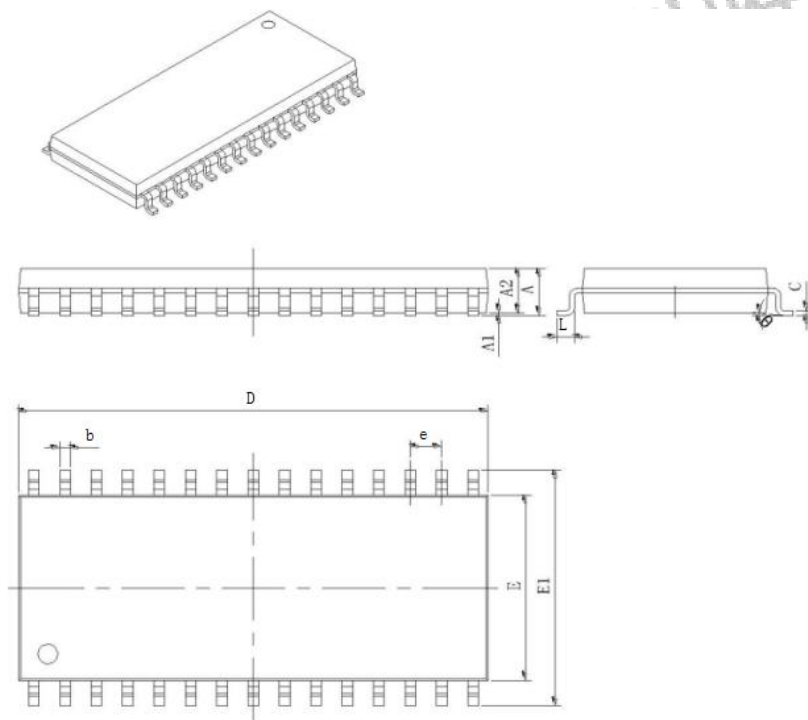
8.4. 推荐工作条件

在 $T_a=+25^{\circ}\text{C}$ 下测试，除非另有说明			WT0033			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	V_{DD}	—	-	5	-	V
工作温度	T_a	—	-40	—	+85	$^{\circ}\text{C}$
工作结温	T_j	—	-50	—	+125	$^{\circ}\text{C}$

9. 封装信息

9.1. SOP32 封装尺寸

单位：mm



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	2.24	2.59	0.088	0.102
A1	0.10	0.25	0.004	0.010
A2	2.14	2.34	0.084	0.092
b	0.30	0.50	0.012	0.020
c	0.20	0.30	0.008	0.012
D	20.88	20.98	0.822	0.826
E	7.42	7.62	0.292	0.300
E1	10.20	10.60	0.402	0.417
e	1.27TYP		0.050TYP	
L	0.55	0.95	0.022	0.037
θ	0°	8°	0°	8°



10. 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