

# 深圳市明微电子有限公司

## SM SHENZHEN SUNMOON MICROELECTRONICS CO., LTD.

地址: 深圳市高新技术产业园南区高新南一道国微大厦 5 楼

ADD: Shenzhen High-tech Industrial Park, South Area Gaoxin S. Ave. 1<sup>st</sup>, Guowei Building.

电话 Tel: 0755-26991331

传真 Fax: 0755-26991336

邮编: 518057

网址: [www.chinaasic.com](http://www.chinaasic.com)

电子邮箱 Email: [sunmoon@ssmec.com](mailto:sunmoon@ssmec.com)

## LED 驱动控制专用电路

## SM1628B

### 一、概述

SM1628B 为一款带键盘扫描接口的 LED（发光二极管显示器）驱动控制专用电路，内部集成有 MCU 数字接口、数据锁存器、LED 高压驱动、键盘扫描等电路。本产品性能优良，质量可靠。主要应用于 VCR、VCD、DVD 及家庭影院等产品的显示屏驱动。采用 SOP28 的封装形式。

SM1628B 是 SM1628 的升级版，芯片内部增加了诸多静电保护和抗干扰电路结构。SM1628B 的防静电能力及抗电源干扰能力更强，具有更好的兼容性、可靠性和稳定性。

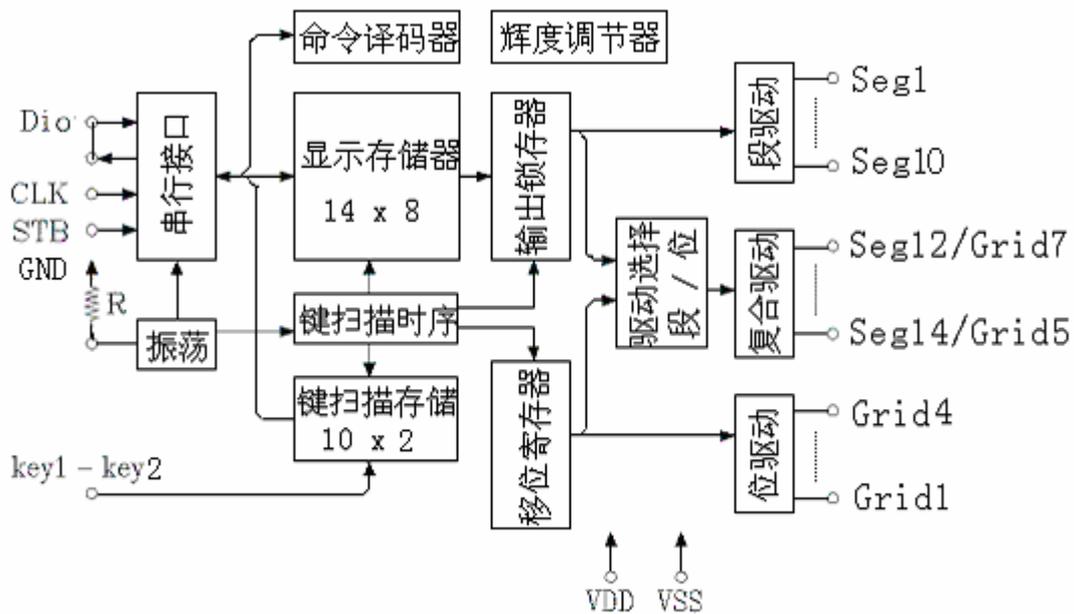
### 二、特性说明

- 采用 CMOS 工艺
- VDD: 5V 低功耗
- 抗静电电压: 高达 5000V
- 芯片 VDD 抑制纹波能力更强
- 多种显示模式 (10 段×7 位 ~ 13 段×4 位)
- 键扫描 (10×2bit)
- 辉度调节电路 (占空比 8 级可调)
- 串行接口 (CLK, STB, DI/O)
- 振荡方式: RC 振荡
- 内置上电复位电路

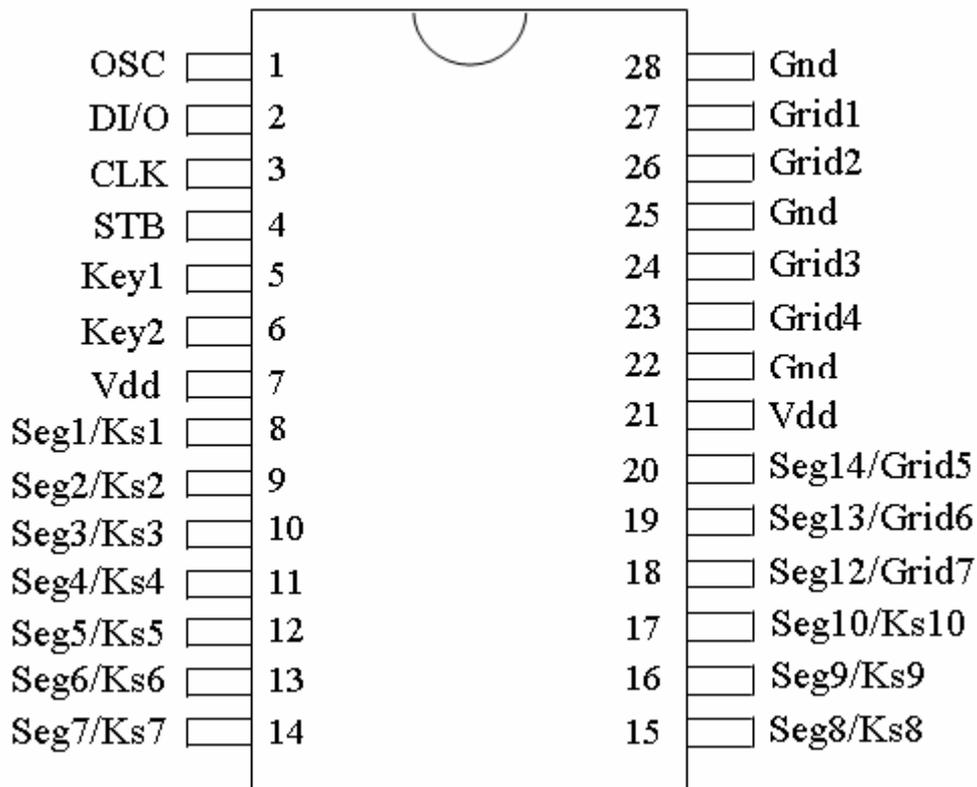
封装形式: SOP28



### 三、内部功能框图：



### 四、管脚定义：



## 管脚功能定义:

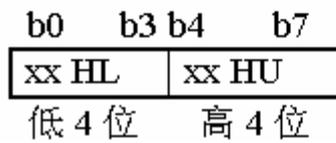
符号	管脚名称	管脚号	说明
OSC	振荡器脚	1	该管脚连接一下拉电阻确定振荡频率
DI/O	数据输入/输出	2	在时钟上升沿输入串行数据, 从低位开始;在时钟下降沿输出串行数据, 从低位开始。输出为 N-ch open drain
CLK	时钟输入	3	在上升沿读取串行数据, 下降沿输出数据
STB	片选	4	在上升或下降沿初始化串行接口, 随后等待接收指令。STB 为低后的第一个字节作为指令, 当处理指令时, 当前其它处理被终止。当 STB 为高时, CLK 被忽略
K1~K2	按键扫描输入	5~6	由该管脚读入的数据在显示周期结束后被锁存
Seg1/KS1~ Seg10/KS10	输出 (段)	8~17	段输出 (也用作键扫描)
Seg12/Grid7 ~ Seg14/Grid5	输出 (段/位)	18~20	段/位复用输出
Grid3~ Grid4	输出 (位)	23~24	位输出
Grid1~ Grid2	输出 (位)	26~27	位输出
VDD	逻辑电源	7、21	5V ± 10%
GND	逻辑地	22、25、 28	系统地



### 五、显示寄存器地址和显示模式：

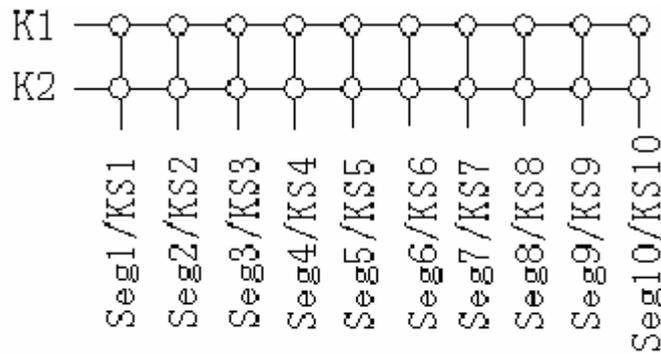
该寄存器存储通过串行接口从外部器件传送到 SM1628B 的数据，地址分配如下：

Seg1	Seg8	Seg9	Seg16	
00HL	00HU	01HL	01HU	DIG1/GR1
02HL	02HU	03HL	03HU	DIG2/GR2
04HL	04HU	05HL	05HU	DIG3/GR3
06HL	06HU	07HL	07HU	DIG4/GR4
08HL	08HU	09HL	09HU	DIG5/GR5
0AHL	0AHU	0BHL	0BHU	DIG6/GR6
0CHL	0CHU	0DHL	0DHU	DIG7/GR7



### 六、键扫描和按键扫描数据寄存器：

按键扫描矩阵为 10×2bit，如下所示：



按键扫描储存地址如下所示，用读指令读取，从最低位开始读取：

K1 ... K2 ×		K1 ... K2 ×						
Seg1/KS1	Seg2/KS2	×	×	↓ 读取顺序				
Seg3/KS3	Seg4/KS4	×	×					
Seg5/KS5	Seg6/KS6	×	×					
Seg7/KS7	Seg8/KS8	×	×					
Seg9/KS9	Seg10/KS10	×	×					
b0	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	

## 七、指令说明：

指令用来设置显示模式和 LED 驱动器的状态。

在 STB 下降沿后由 DI/O 输入的第一个字节作为一条指令。

如果在指令或数据传输时 STB 被置为高电平，串行通讯被初始化，并且正在传送的指令或数据无效（之前传送的指令或数据保持有效）。

### (1) 显示模式设置：

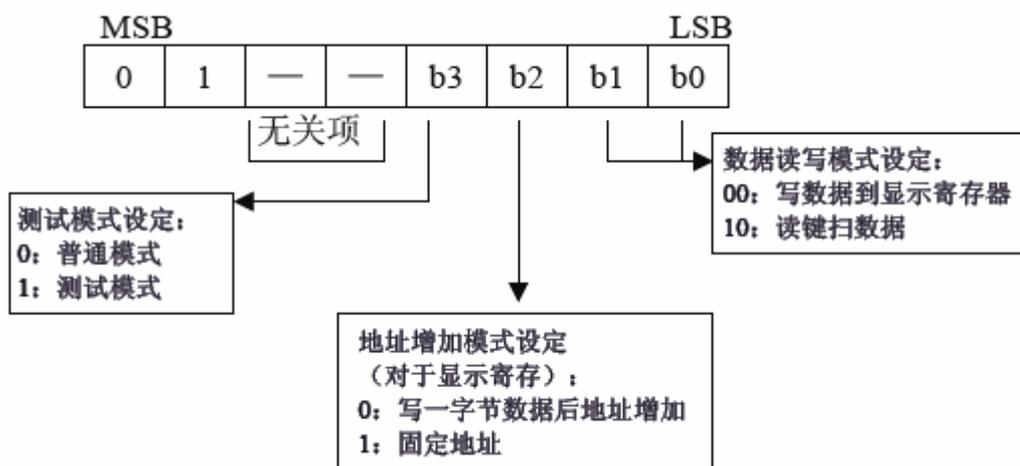
该指令用来设置选择段和位的个数（4~7 位，11~13 段）。当指令执行时，显示被强制终止，同时键扫描也停止。要重新显示，显示开/关指令“ON”必需被执行，当同样的模式被设置时，则上述情况并不发生。



上电时，设置模式为 4 位，13 段。

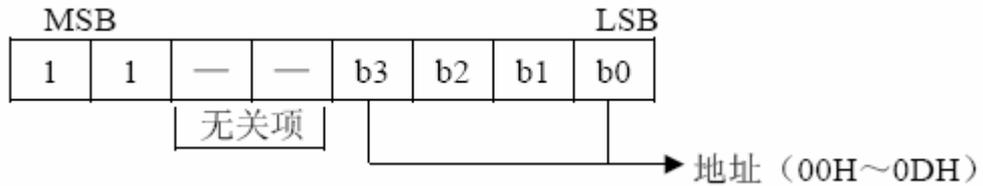
### (2) 数据设置：

该指令用来设置数据写和读



### (3) 地址设定:

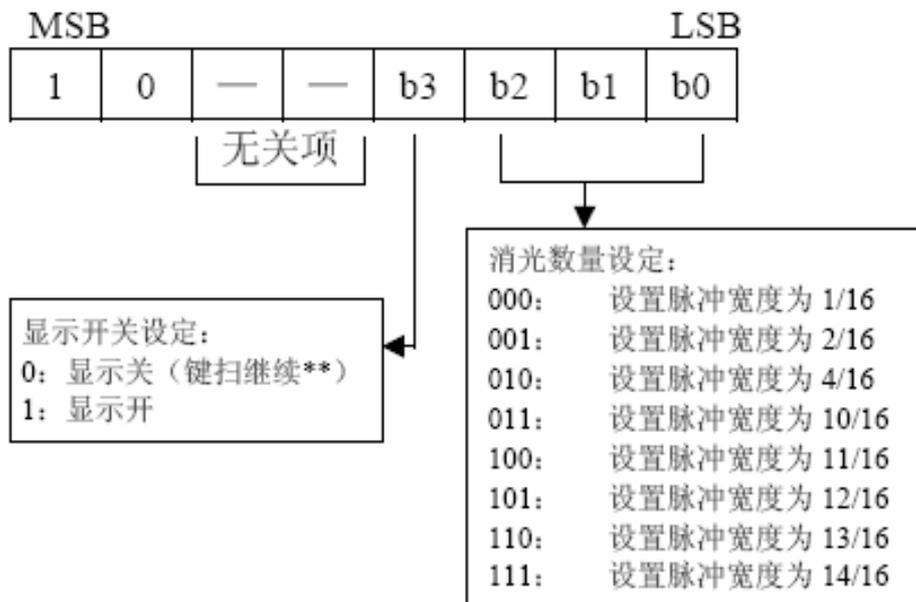
该指令用来设置显示寄存器的地址。



如果地址设为 0EH 或更高, 数据被忽略, 直到有效地址被设定。

\*\*上电时, 地址设为 00H。

### (4) 显示控制:



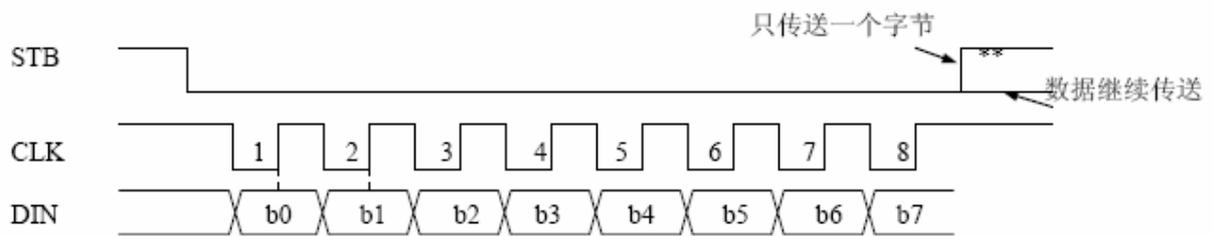
\* 上电时, 设置为脉冲宽度为 1/16, 显示关。

\*\*上电时, 键扫停止。

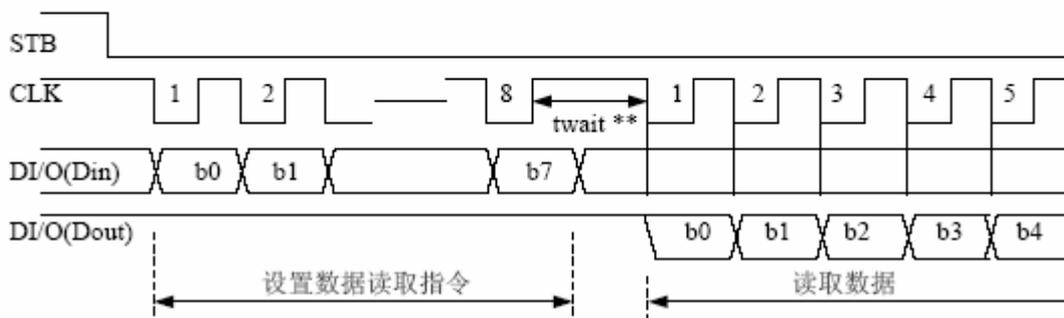


### 八、串行数据传输格式：

数据接收（写数据）



数据读取：

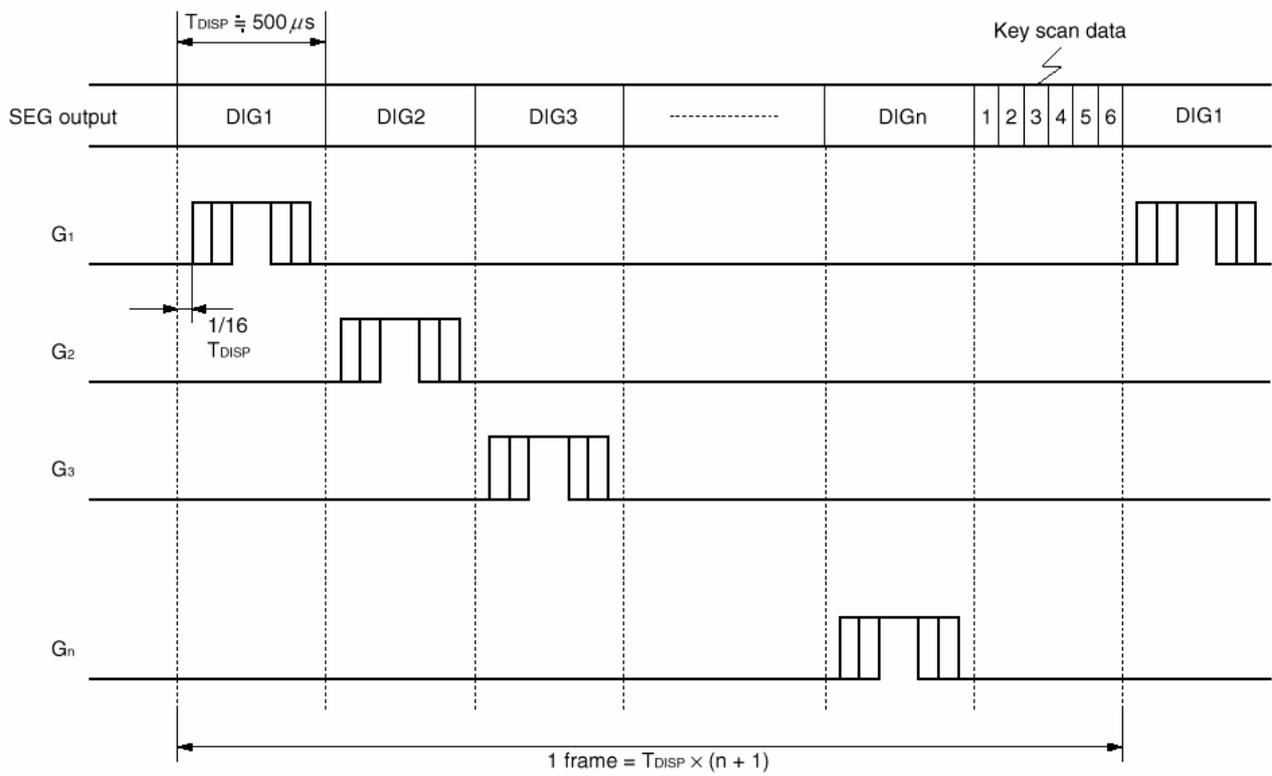


因为 DI/O 管脚为 N 管开漏输出，所以该脚要连接一个外部上拉电阻（1KΩ 到 10KΩ）

\*\*：读取数据时，从串行时钟 CLK 的第 8 个上升沿开始设置指令到 CLK 下降沿读数据之间需要一个等待时间 tWAIT(最小 1μS)。



### 九、显示和键扫周期：

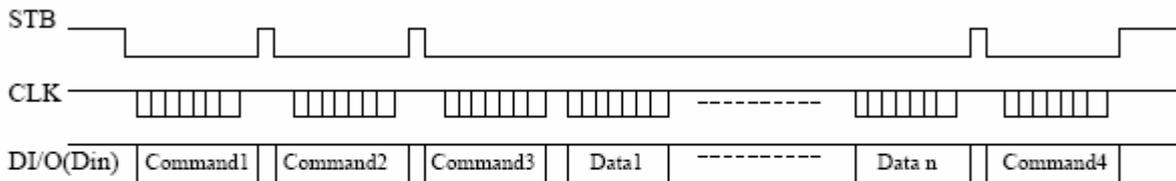


\*\*2frame 为一按键扫描周期



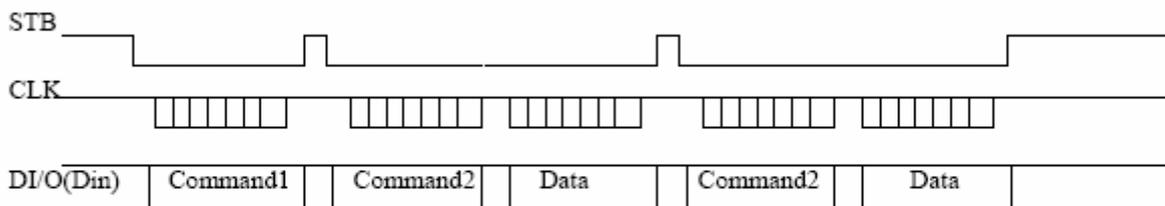
## 十、应用时串行数据的传输：

### (1) 地址增加模式



- Command1: 设置显示模式
- Command2: 设置数据
- Command3: 设置地址
- Data1 ~ n: 传输显示数据 (最多 14 bytes)
- Command4: 控制显示

### (2) 固定地址



- Command1: 设置数据
- Command2: 设置地址
- Data : 显示数据



## 十一、电气参数:

极限参数 (Ta = 25°C, GND = 0 V)

参数	符号	范围	单位
逻辑电源电压	VDD	-0.5 ~ +7.0	V
逻辑输入电压	VI1	-0.5 ~ VDD + 0.5	V
LED Seg 驱动输出电流	IO1	-50	mA
LED Grid 驱动输出电流	IO2	+200	mA
功率损耗	PD	400	mW
工作温度	Topt	-40 ~ +80	°C
储存温度	Tstg	-65 ~ +150	°C

正常工作范围 (Ta = -20 ~ +70°C, GND = 0 V)

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
逻辑电源电压	VDD	4.5	5	5.5	V	-
高电平输入电压	VIH	0.7 VDD	-	VDD	V	-
低电平输入电压	VIL	0	-	0.3 VDD	V	-

电气特性 (Ta = -20 ~ +70°C, VDD = 4.5 ~ 5.5 V, GND = 0 V)

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
高电平输出电流	Ioh1	-20	-25	-40	mA	Seg1 – Seg11, Vo = VDD-2V
	Ioh2	-20	-30	-50	mA	Seg1 – Seg11, Vo = VDD-3V
低电平输出电流	IOL1	80	140	-	mA	Grid1 – Grid6, Vo=0.3V
低电平输出电流	Idout	4	-	-	mA	Vo = 0.4V, dout
高电平输出电流容许量	Itolsg	-	-	5	%	VO = VDD – 3V, Seg1~Seg11
输出下拉电阻	RL	50	100	150	KΩ	K1 – K2
输入电流	II	-	-	±1	μA	VI = VDD / GND



高电平输入电压	V <sub>IH</sub>	0.7 V <sub>DD</sub>	-		V	CLK, DI/O, STB
低电平输入电压	V <sub>IL</sub>	-	-	0.3 V <sub>DD</sub>	V	CLK, DI/O, STB
滞后电压	V <sub>H</sub>	-	0.35	-	V	CLK, DI/O, STB
动态电流损耗	I <sub>DDdyn</sub>	-	-	5	mA	无负载, 显示关

开关特性 (T<sub>a</sub> = -20 ~ +70°C, V<sub>DD</sub> = 4.5 ~ 5.5 V)

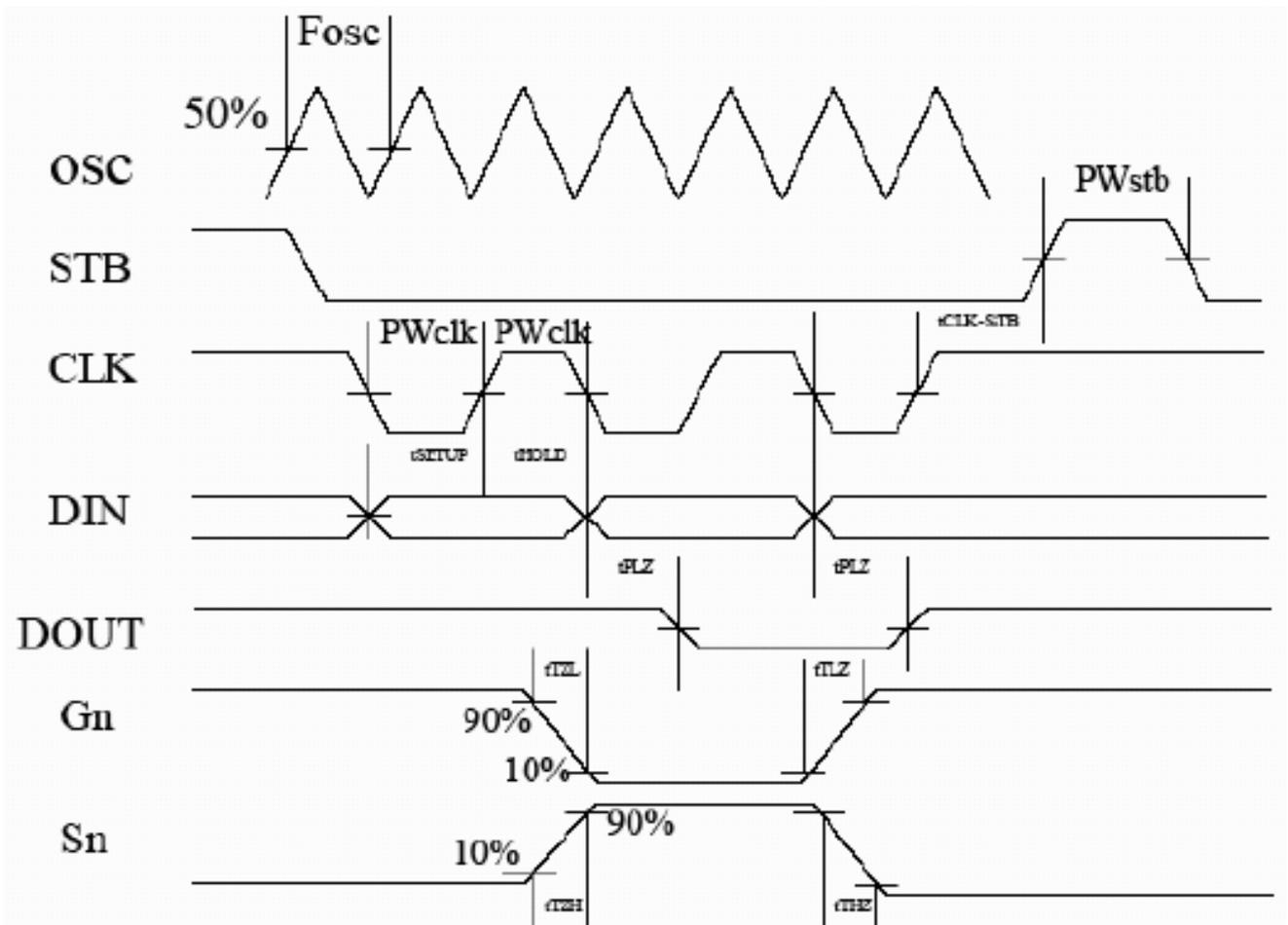
参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件	
振荡频率	f <sub>osc</sub>	-	500	-	KHz	R = 51 KΩ	
传输延迟时间	t <sub>PLZ</sub>	-	-	300	ns	CLK → DOUT CL = 15pF, RL = 10 KΩ	
	t <sub>PZL</sub>	-	-	100	ns		
上升时间	TTZH 1	-	-	2	μs	CL = 300p F	Seg1~Seg10
	TTZH 2	-	-	0.5	μs		Grid1~Grid4 Seg12/Grid7~ Seg14/Grid5
下降时间	TTHZ	-	-	120	μs	CL = 300pF, Segn, Gridn	
最大时钟频率	F <sub>max</sub>	1	-	-	MHz	占空比 50%	
输入电容	CI	-	-	15	pF	-	

\* 时序特性 (T<sub>a</sub> = -20 ~ +70°C, V<sub>DD</sub> = 4.5 ~ 5.5 V)

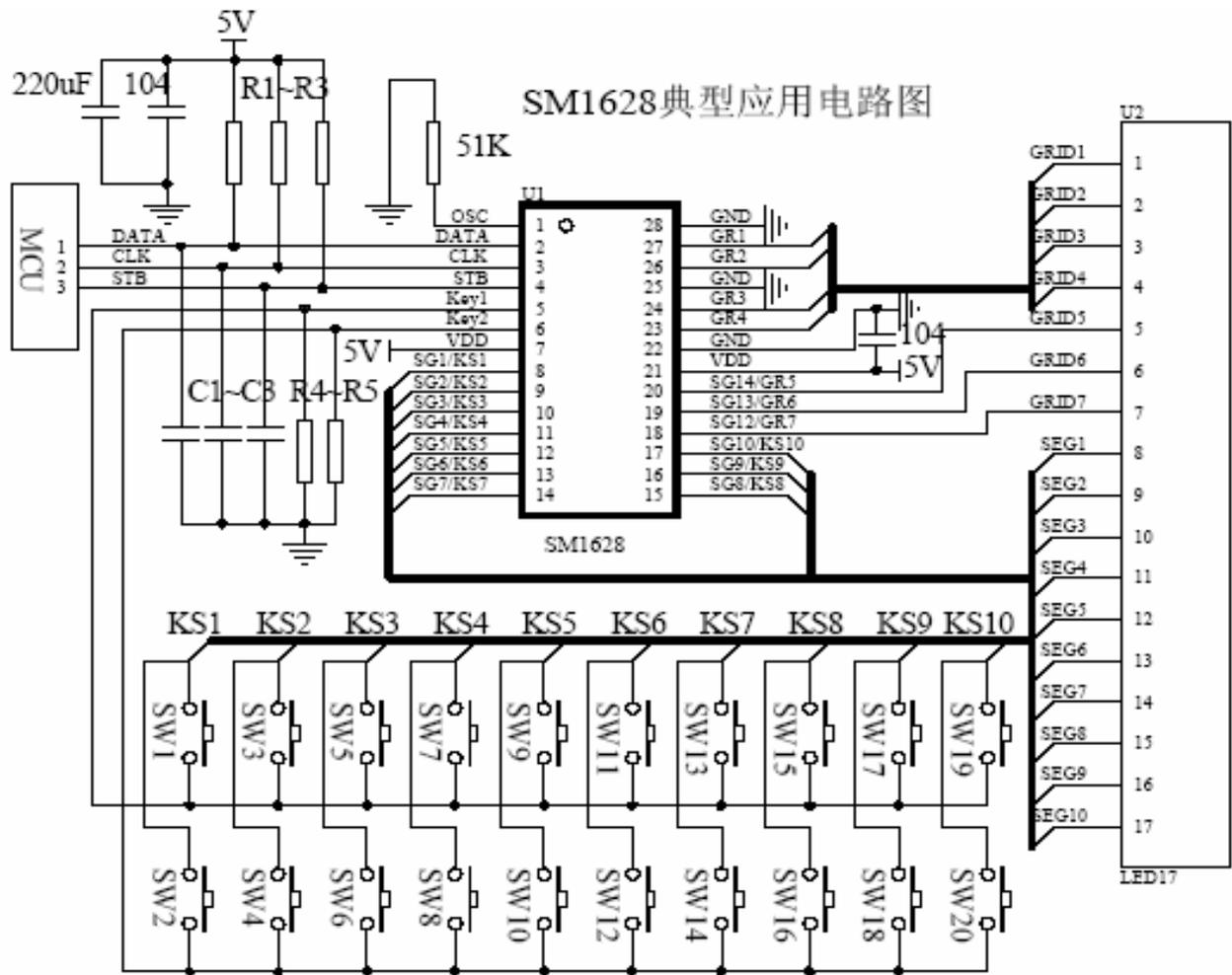
参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
时钟脉冲宽度	PWCLK	400	-	-	ns	-
选通脉冲宽度	PWSTB	1	-	-	μs	-
数据建立时间	t <sub>SETUP</sub>	100	-	-	ns	-
数据保持时间	t <sub>HOLD</sub>	100	-	-	ns	-
CLK → STB 时间	t <sub>CLK STB</sub>	1	-	-	μs	CLK ↑ → STB ↑
等待时间	t <sub>WAIT</sub>	1	-	-	μs	CLK ↑ → CLK ↓



时序波形图:

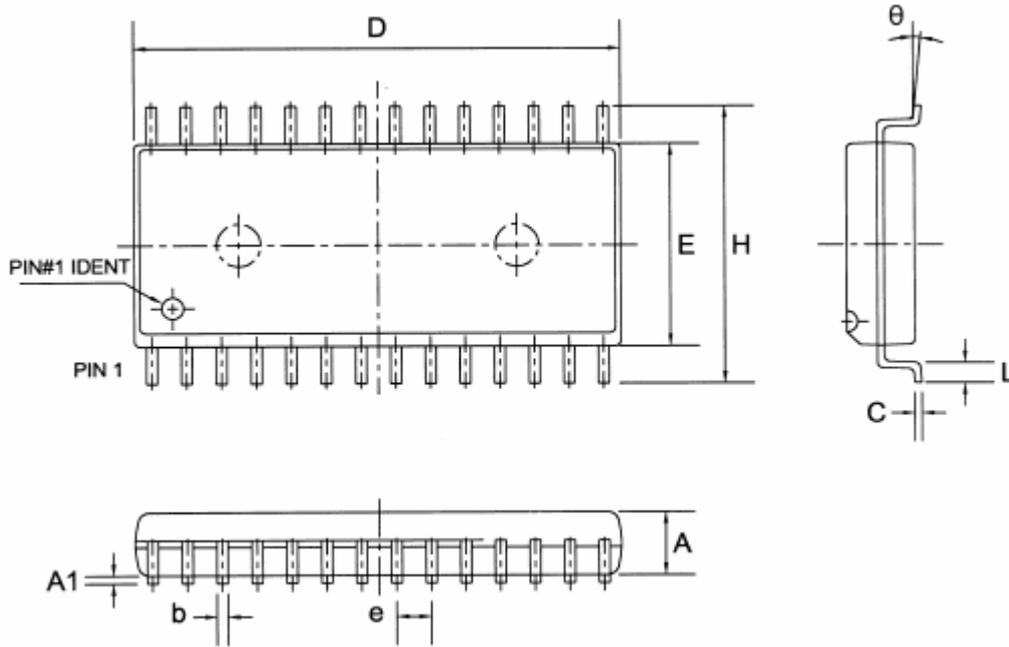


### 十二、典型应用电路：



- 补充：(1) R1~R3 为 1K~10K 上拉电阻，C1~C3 为 101 瓷片电容，R4~R5 为 10K~100K 下拉电阻  
 (2) 面板螺钉尽量远离线路，或将螺钉接地；

### 十三、封装形式



符号	尺寸(mil)			尺寸(inch)		
	最小	典型	最大	最小	典型	最大
A	2.15	2.35	2.55	0.085	0.093	0.100
A1	0.05	0.15	0.25	0.002	0.006	0.010
b	----	0.40	----	----	0.016	----
C	----	0.25	----	----	0.010	----
D	17.40	17.70	18.00	0.685	0.697	0.709
E	7.40	7.65	7.90	0.291	0.301	0.311
e	----	1.27	----	----	0.050	----
H	10.15	10.45	10.75	0.400	0.411	0.423
L	0.60	0.80	1.00	0.024	0.031	0.039
θ	0 °	----	8 °	0 °	----	8 °



## 十四、应用提示

为解决以往因干扰造成的显示屏闪烁等问题，新版 SM1628B 芯片内部增加了诸多抗干扰电路和静电保护结构。根据我司对实际应用方案的研究结果，虽解决了干扰和静电问题，但由此也产生了在某些个别方案中因使用不当而引起的故障问题，为使客户能快速并准确地判断和解决实际生产过程中不应出现的问题，我司提供以下应用更改建议（在出现以下故障现象时）：

### 1、重复开关整机电源及老化过程中出现按键失效/错位的情况。

该情况是由于高频率重复开关整机电源,芯片 SM1628B 电源 VDD 未及时泄放完全,关机后电源 VDD 仍残留电压（泄放过程非常缓慢），短时间又开启整机电源,则使得芯片无法正常复位,所以造成芯片按键扫描功能失效/错位。

#### 综合解决方法：

减小电源 VDD 支路的电解电容容量（前控制板建议采用 100uF/16V），并通过串接二极管 4148（或 4007 等）再给芯片 VDD 供电，芯片供电电压下降，大大缩短 5V 电源泄放时间。对于开关及泄放速度极慢的电源方案，可于滤波电解电容两端并接泄放电阻（可采用 500 欧姆~1K 欧姆）；该综合更改方案亦可大大提高遥控接收器的灵敏度。

### 2、若应用方案除用芯片驱动 LED 显示屏,且复用驱动系列的发光灯,实现闪烁功能,该情况下,解码主芯片便无法正常读取芯片按键数据。

#### 综合解决方法：

可于按键输出端口 K1,K2,K3 处分别对地并接 10K 欧姆下拉电阻，使得解码主芯片读取按键的准确性有效提高。

