

## 一、概述

TM1636 是一种带键盘扫描接口的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。主要应用于电磁炉、微波炉及小家电产品的显示屏驱动。采用DIP18的封装形式。

## 二、特性说明

- 采用功率CMOS 工艺
- 显示模式（4字段×8 位），支持共阳数码管输出
- 键扫描（2×8bit）
- 辉度调节电路（占空比 8 级可调）
- 串行接口（CLK, DIO）
- 振荡方式：内置RC 振荡（450KHz±5%）
- 内置上电复位电路
- 内置自动消隐电路
- 封装形式：DIP18

## 三、管脚定义：

GND	□	1	18	□	K2
SG1/KS1	□	2	17	□	K1
SG2/KS2	□	3	16	□	SCLK
SG3/KS3	□	4	15	□	DIO
SG4/KS4	□	5	14	□	VDD
SG5/KS5	□	6	13	□	DIG1
SG6/KS6	□	7	12	□	DIG2
SG7/KS7	□	8	11	□	DIG3
SG8/KS8	□	9	10	□	DIG4

## 四、管脚功能定义：

符号	管脚名称	管脚号	说明
DIO	数据输入/输出	15	串行数据输入/输出，输入数据在 SCLK 的低电平变化，在 SCLK 的高电平被传输，每传输一个字节芯片内部都将在第九个时钟产生一个 ACK
SCLK	时钟输入	16	在上升沿输入/输出数据
K1~K2	键扫数据输入	17-18	输入该脚的数据在显示周期结束后被锁存
SG1~SG8	输出（段）	2-9	段输出（也用作键扫描），N 管开漏输出
DIG4~DIG1	输出（位）	10-13	位输出，P 管开漏输出

VDD	逻辑电源	14	5V ± 10%
VSS	逻辑地	1	接系统地

### 五、 电气参数：

极限参数 (Ta = 25℃, Vss = 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	I01	-50	mA
LED DIG 驱动输出电流	I02	+200	mA
功率损耗	PD	400	mW
工作温度	Topt	-40 ~ +85	℃
储存温度	Tstg	-65 ~ +150	℃

正常工作范围 (Ta = -40~+85℃, Vss = 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		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 = -40~+85℃, VDD = 4.5 ~ 5.5 V, Vss = 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	DIG1~DIG4 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	Ito1sg	-	-	5	%	VO = VDD - 3V,

许量						Seg1~Seg11
输出下拉电阻	RL		10		K $\Omega$	K1~K2
输入电流	II	-	-	$\pm 1$	$\mu A$	VI = VDD / VSS
高电平输入电压	VIH	0.7 VDD	-		V	CLK, DIN
低电平输入电压	VIL	-	-	0.3 VDD	V	CLK, DIN
滞后电压	VH	-	0.35	-	V	CLK, DIN
动态电流损耗	IDDdyn	-	-	5	mA	无负载, 显示关

**开关特性 (Ta = -40~+85°C, VDD = 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	fosc	-	450	-	KHz	
传输延迟时间	tPLZ	-	-	300	ns	CLK → DIO CL = 15pF, RL = 10K $\Omega$
	tPZL	-	-	100	ns	
上升时间	TTZH 1	-	-	2	$\mu s$	CL = 300p F Seg1~ Seg11 DIG1~ DIG4
	TTZH 2	-	-	0.5	$\mu s$	
下降时间	TTHZ	-	-	120	$\mu s$	CL = 300pF, Segn, Gridn
最大时钟频率	Fmax	1	-	-	MHz	占空比50%
输入电容	CI	-	-	15	pF	-

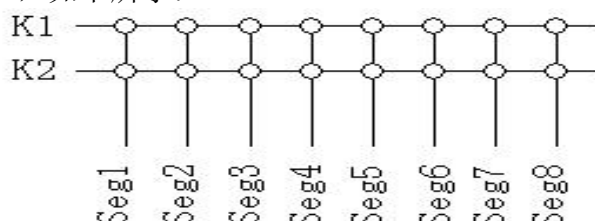
**\* 时序特性 (Ta = -40 ~ +85°C, VDD = 4.5 ~ 5.5 V)**

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	-	-	$\mu s$	-
数据建立时间	tSETUP	100	-	-	ns	-

数据保持时间	t <sub>HOLD</sub>	100	-	-	ns	-
等待时间	t <sub>WAIT</sub>	1	-	-	μs	CLK ↑ → CLK ↓

## 六、 读键扫数据

键扫矩阵为 8×2bit，如下所示：



在有按键按下时，读键数据如下：

	SG1	SG2	SG3	SG4	SG5	SG6	SG7	SG8
K1	1110_1111	0110_1111	1010_1111	0010_1111	1100_1111	0100_1111	1000_1111	0000_1111
K2	1111_0111	0111_0111	1011_0111	0011_0111	1101_0111	0101_0111	1001_0111	0001_0111

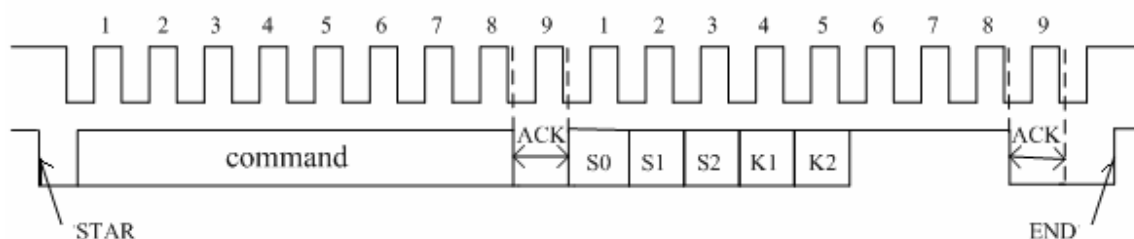
在无按键按下时，读键数据为：1111\_1111；

## 七、 接口说明

微处理器的数据通过两线总线接口和 TM1636 通信，在输入数据时当 SCLK 是高电平时，DIO 上的信号必须保持不变；只有 SCLK 上的时钟信号为低电平时，DIO 上的信号才能改变。数据输入的开始条件是 SCLK 为高电平时，DIO 由高变低；结束条件是 SCLK 为高时，DIO 由低电平变为高电平。

TM1636 的数据传输带有应答信号 ACK，在传输数据的过程中，在时钟线的第九个时钟芯片内部会产生一个应答信号 ACK 将 DIO 管脚拉低。

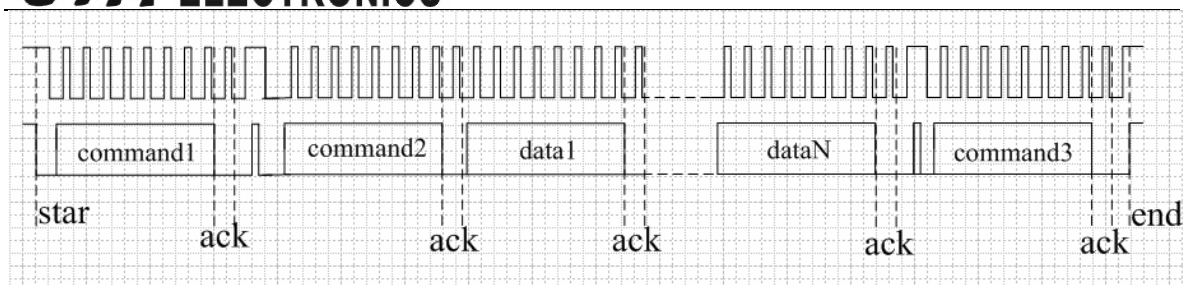
指令数据传输过程如下图（读按键数据时序）：



Command: 读按键指令

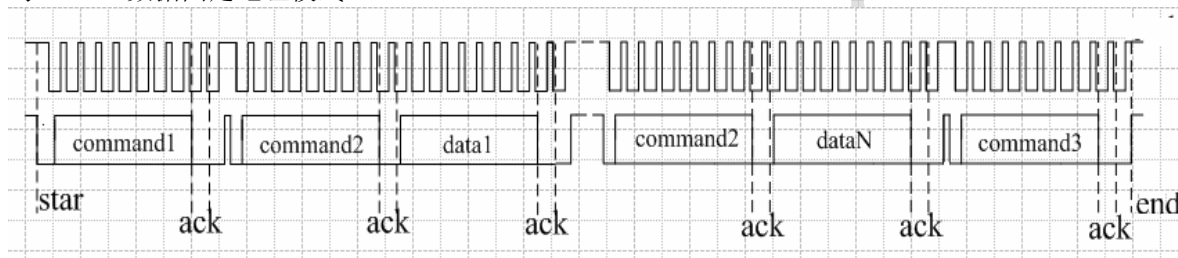
S0、S1、S2、K1、K2 组成按键信息编码，S0、S1、S2 为 SG 的编码，K1、K2 为 K1 和 K2 键的编码。

写 SRAM 数据地址自动加 1 模式：



Command1:设置数据  
Command2:设置地址  
Data1~N:传输显示数据  
Command3:控制显示

写 SRAM 数据固定地址模式:

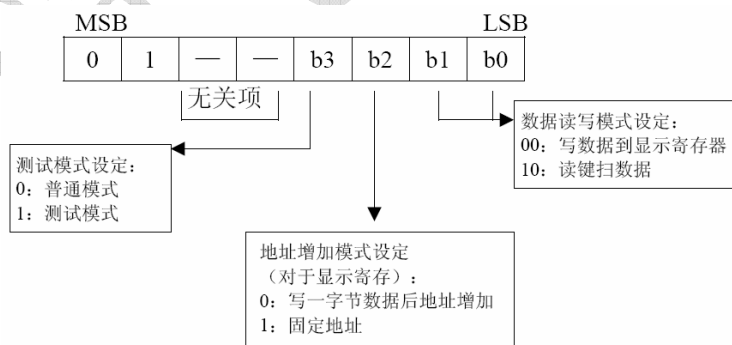


Command1:设置数据  
Command2:设置地址  
Data1~N: 传输显示数据  
Command3:控制显示

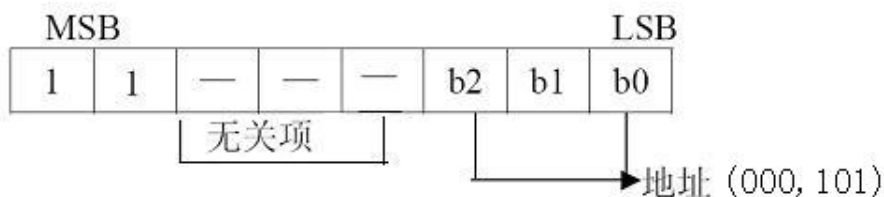
## 八、 数据指令

数据指令用来设置 LED 驱动器的状态，在 SCLK 的高电平时 DIO 由高跳低后输入的  
第一个字节作为一条指令。

### (1) 数据设置

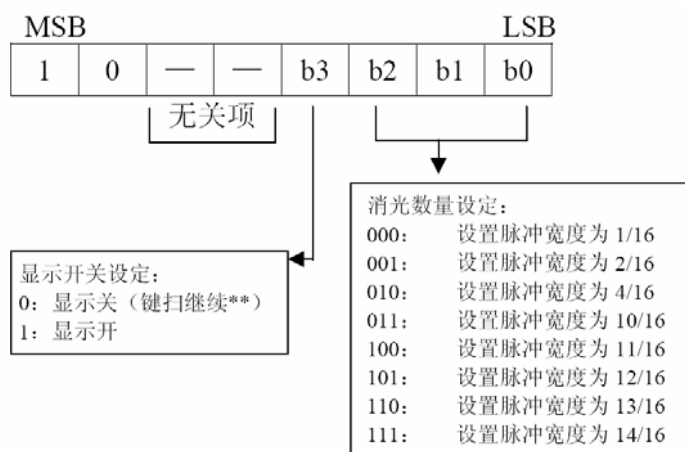


### (2) 地址设定



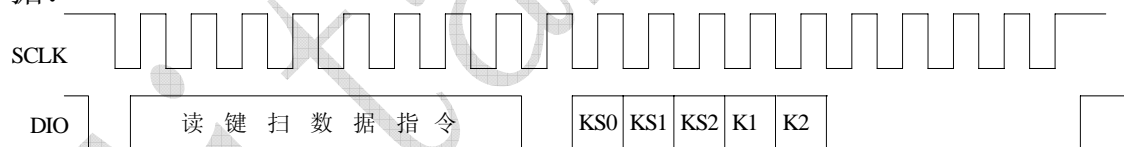
如果地址设为 110 或更高，数据被忽略，直到有效地址被设定。

(3) 显示控制



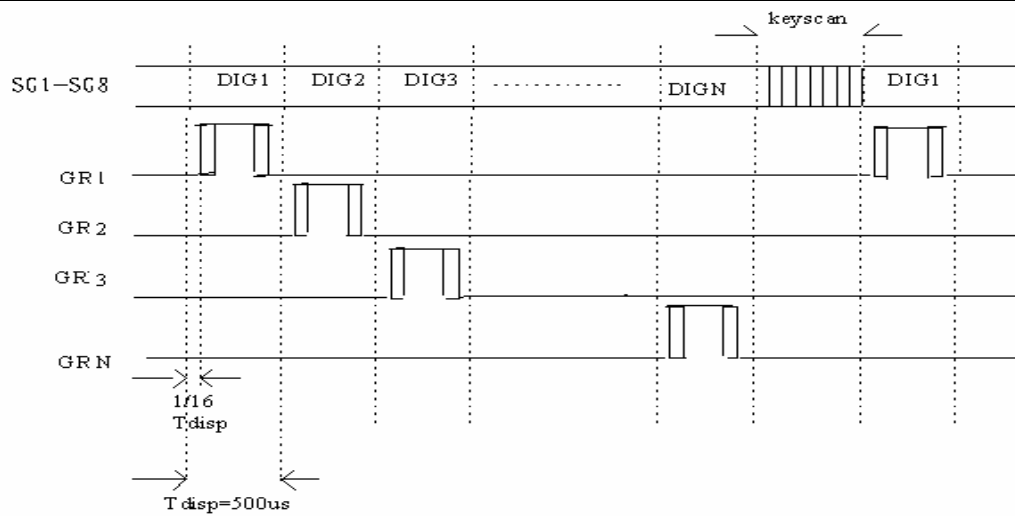
## 九、 读键扫数据

在输入读键扫指令数据之后，在 SCLK 的时钟下由 DIO 管脚输出键扫数据：



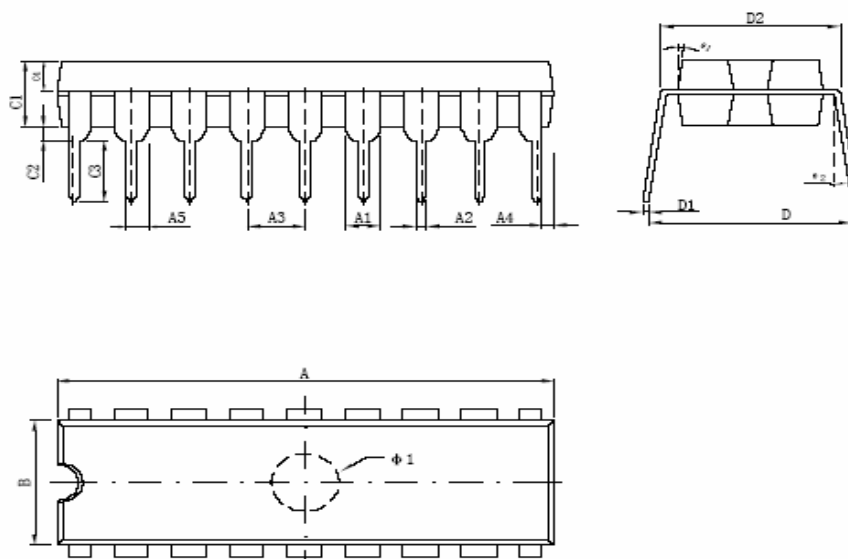
其中 KS0、KS1、KS2 组成的编码代表是按键矩阵的列信息，K1、K2 表示按键是否被按下及按键矩阵的行信息，0 表示未按键，1 表示按键被按下。

## 十、 显示和键扫周期



### 十一、IC 封装示意图:

标注	尺寸	最小 (mm)	最大 (mm)	标注	尺寸	最小 (mm)	最大 (mm)
A		21.90	22.10	C3		3.4	3.6
A1		1.40TYP		C4		1.58TYP	
A2		0.43	0.57	D		8.10	8.60
A3		2.54TYP		D1		0.20	0.35
A4		0.59TYP		D2		7.62	7.87
A5		0.95TYP		φ1		3.0TYP	
B		6.3	6.5	θ1		8° TYP	
C1		3.4	3.6	θ2		5° TYP	
C2		0.6	0.8				



● All specs and applications shown above subject to change without prior notice.  
(以上电路及规格仅供参考, 如本公司进行修正, 恕不另行通知。)