

SM1728

概述

SM1728 是一种带键盘扫描接口的 LED 驱动控制专用电路，内部集成有 MCU 数字接口、数据锁存器、键盘扫描等电路，最大 96 个 LED 点阵。本产品性能优良，质量可靠。主要应用于大屏显示，家电多段位显示面板的显示屏驱动。

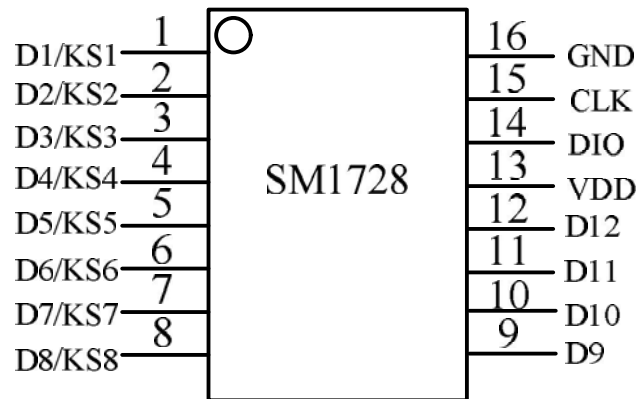
特性说明

- ◆ 采用 CMOS 工艺
- ◆ 工作电压：4.5V - 5.5V
- ◆ 超强的输入端口抗干扰能力
- ◆ 显示模式可选：8 段 x12 位、7 段 x10 位
- ◆ 按键扫描：8x4
- ◆ 辉度调节电路(占空比 8 级可调)
- ◆ 类 I2C 串行接口 (CLK, DIO)
- ◆ 内置 RC 振荡
- ◆ 内置上电复位电路
- ◆ 封装形式：SOP16

应用领域

- ◆ VCD/DVD/DVB 显示
- ◆ 电磁炉显示
- ◆ 电饭煲显示
- ◆ 空调显示
- ◆ 机顶盒显示
- ◆ 电子秤显示
- ◆ 小家电 LED 数码显示驱动

管脚封装



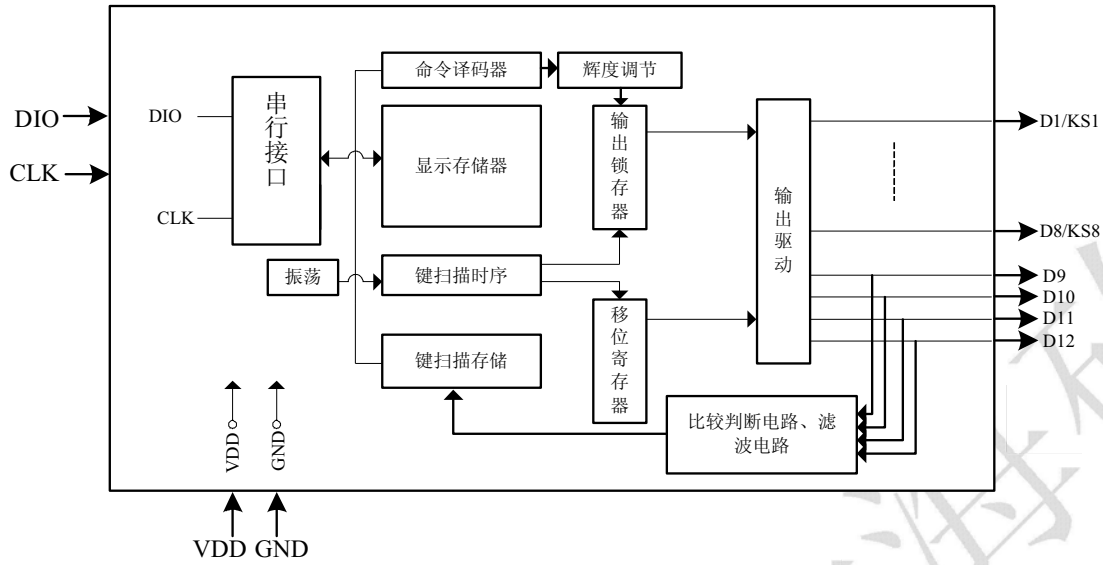
管脚定义说明

引脚	名称	说明
1-8	D1/KS1—D8/KS8	LED 管脚驱动，接 LED 阳极或者阴极；管脚也用作键扫描输出。
9-12	D9—D12	LED 管脚驱动，接 LED 阳极或者阴极；也用作按键管脚复用，键扫信号在显示周期结束后被锁存
14	DIO	在时钟下降沿输出串行数据，从高位开始；在时钟上升沿输入串行数据，从高位开始。在 CLK 低电平数据变化。
15	CLK	在上升沿读取串行数据，下降沿输出数据。
13	VDD	接系统电源 5.0V
16	GND	接系统地

特性说明

- ◆ 采用 CMOS 工艺
- ◆ 工作电压：4.5V - 5.5V
- ◆ 超强的输入端口抗干扰能力
- ◆ 显示模式可选：8 段 x12 位、7 段 x10 位
- ◆ 按键扫描：8x4
- ◆ 辉度调节电路(占空比 8 级可调)
- ◆ 类 I2C 串行接口 (CLK, DIO)
- ◆ 内置 RC 振荡
- ◆ 内置上电复位电路
- ◆ 封装形式：SOP16

内部功能框图



电气参数

极限参数 (Ta = 25°C)

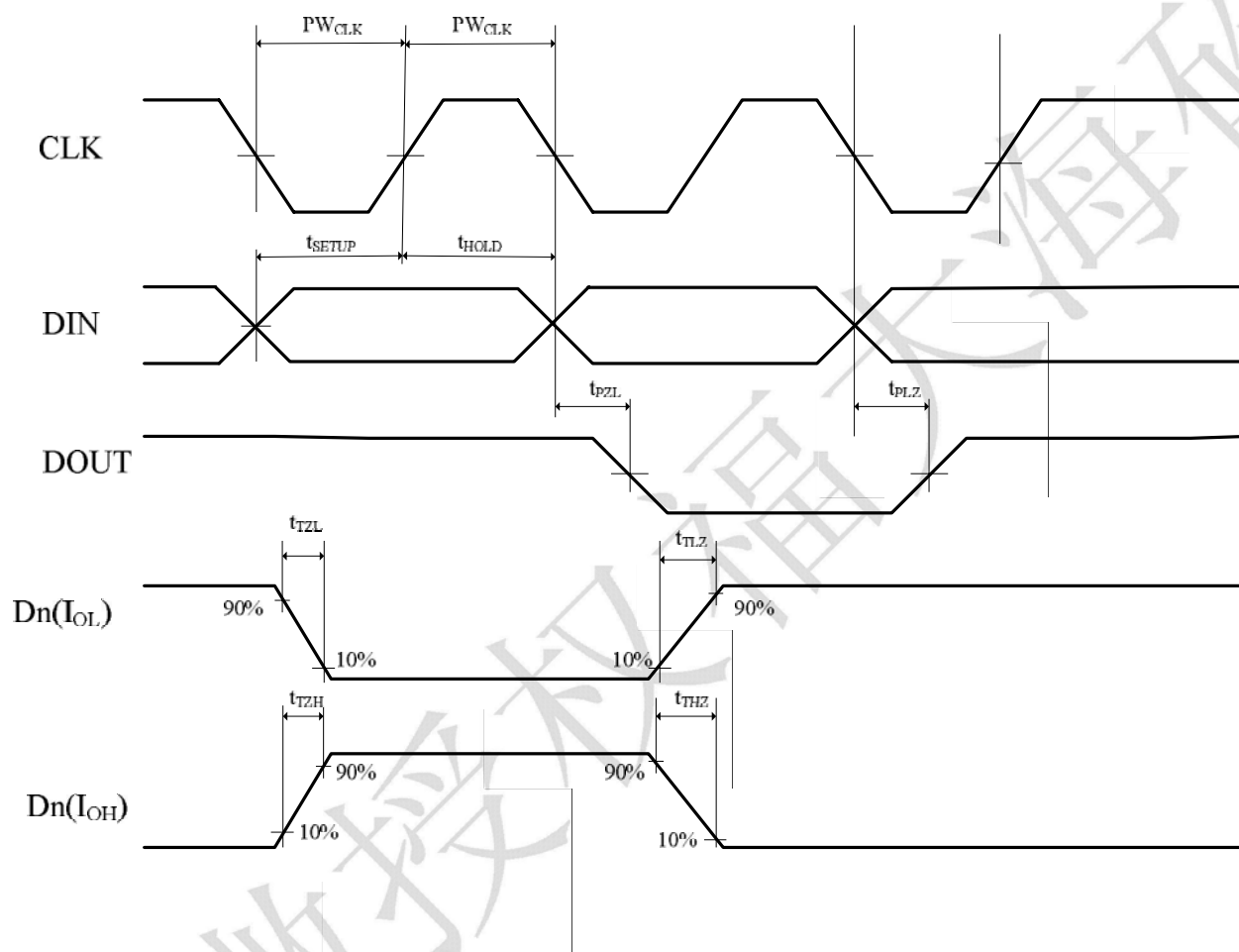
参数	符号	范围	单位
逻辑电源电压	VDD	-0.5——+5.0	V
逻辑输入电压	VI1	-0.5——VDD + 0.5	V
Dn 驱动输出电流	IOH	-50	mA
	IOL	+500	mA
工作温度	TOPT	-40——+80	°C
储存温度	TSTG	-65——+150	°C

电气特性 (Ta = 25°C)

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	0.7VDD	-	VDD	V	
低电平输入电压	VIL	0	-	0.3VDD	V	
静态电流	IDD	-	-	1.2	mA	VDD=5.0V, 无负载, 显示关
Dn 驱动电流	IOH	-	-50	-	mA	VDD=5.0V, Dn 对 GND
	IOL	-	+500	-	mA	VDD=5.0V, Dn 对 VDD
GRID 频率	fGRID	-	260	-	Hz	VDD=5.0V
上升时间	tTZH(SEG)	-	15	-	ns	VDD=5.0V, Dn 用作 SEGn 接 100Ω 下拉电阻, Dn 用作 GRIDn 接 100Ω 上拉电阻, CL=15pF
	tTLZ(GRID)	-	8	-	ns	
下降时间	tTHZ(SEG)	-	27	-	ns	
	tTZL(GRID)	-	8	-	ns	
最大时钟频率	fCLK(max)	-	-	1	Mhz	占空比 50%

时序特性 (Ta = 25°C)

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
时钟脉冲宽度	PW_{CLK}	400	-	-	ns	-
数据建立时间	t_{SETUP}	100	-	-	ns	-
数据保持时间	t_{HOLD}	100	-	-	ns	-
ACK 脉冲宽度	t_{ACK}	1	-	-	μ S	-



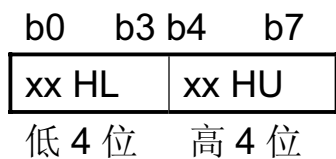
功能描述

◆ 显示寄存器

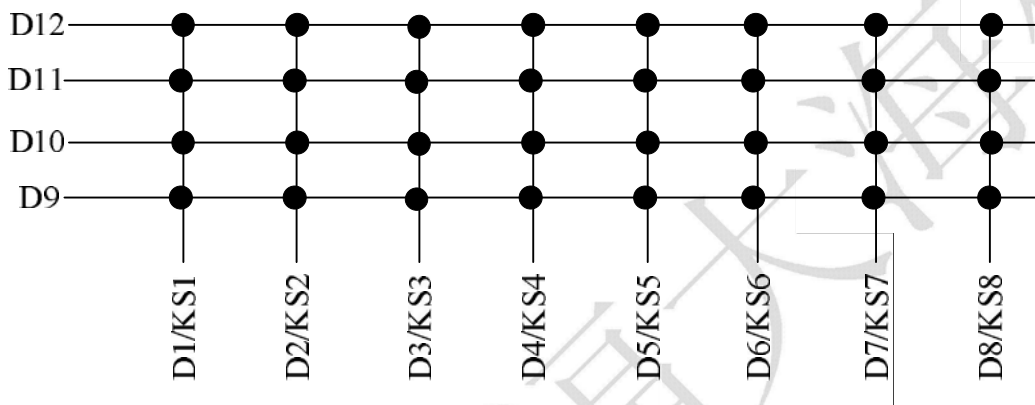
该寄存器存储通过串行接口从外部器件传送到 SM1728 的数据，从数据字节的高位到低位进行写操作，地址分配如下：

显示模式：8 段 x12 位；				
SEG1	SEG4	SEG5	SEG8	位
00HL(D5,D6,D7,D8)		00HU(D9,D10,D11,D12)	BYTE1	D1
01HL(D5,D6,D7,D8)		01HU(D9,D10,D11,D12)	BYTE2	D2
02HL(D5,D6,D7,D8)		02HU(D9,D10,D11,D12)	BYTE3	D3
03HL(D5,D6,D7,D8)		03HU(D9,D10,D11,D12)	BYTE4	D4
04HL(D1,D2,D3,D4)		04HU(D9,D10,D11,D12)	BYTE5	D5
05HL(D1,D2,D3,D4)		05HU(D9,D10,D11,D12)	BYTE6	D6
06HL(D1,D2,D3,D4)		06HU(D9,D10,D11,D12)	BYTE7	D7
07HL(D1,D2,D3,D4)		07HU(D9,D10,D11,D12)	BYTE8	D8
08HL(D1,D2,D3,D4)		08HU(D5,D6,D7,D8)	BYTE9	D9
09HL(D1,D2,D3,D4)		09HU(D5,D6,D7,D8)	BYTE10	D10
0AHL(D1,D2,D3,D4)		0AHU(D5,D6,D7,D8)	BYTE11	D11
0BHL(D1,D2,D3,D4)		0BHU(D5,D6,D7,D8)	BYTE12	D12
显示模式：7 段 x10 位				
SEG1	SEG4	SEG5	SEG8	位
00HL(D6,D7,D8,D9)		00HU(D10,D11,D12,0)	BYTE1	D1
01HL(D6,D7,D8,D9)		01HU(D10,D11,D12,0)	BYTE2	D2
02HL(D6,D7,D8,D9)		02HU(D10,D11,D12,0)	BYTE3	D3
03HL(D6,D7,D8,D9)		03HU(D10,D11,D12,0)	BYTE4	D4
04HL(D6,D7,D8,D9)		04HU(D10,D11,D12,0)	BYTE5	D5
05HL(0,0,0,0)		05HU(0,0,0,0)	BYTE6	D6
06HL(0,0,0,0)		06HU(0,0,0,0)	BYTE7	D7
07HL(D1,D2,D3,D4)		07HU(D5,D6,D7,0)	BYTE8	D8
08HL(D1,D2,D3,D4)		08HU(D5,D6,D7,0)	BYTE9	D9
09HL(D1,D2,D3,D4)		09HU(D5,D6,D7,0)	BYTE10	D10
0AHL(D1,D2,D3,D4)		0AHU(D5,D6,D7,0)	BYTE11	D11
0BHL(D1,D2,D3,D4)		0BHU(D5,D6,D7,0)	BYTE12	D12

- 注：1.未用到的显示寄存器数据写“0”。（例如：位 D1 对应的 SEG1 未使用，则位 D 1 对应的数据 D5 写“0”）。
2. 上电复位后 SM1728 显示寄存器中的数据自动清零。



按键扫描矩阵为 8×4bit，如下所示：



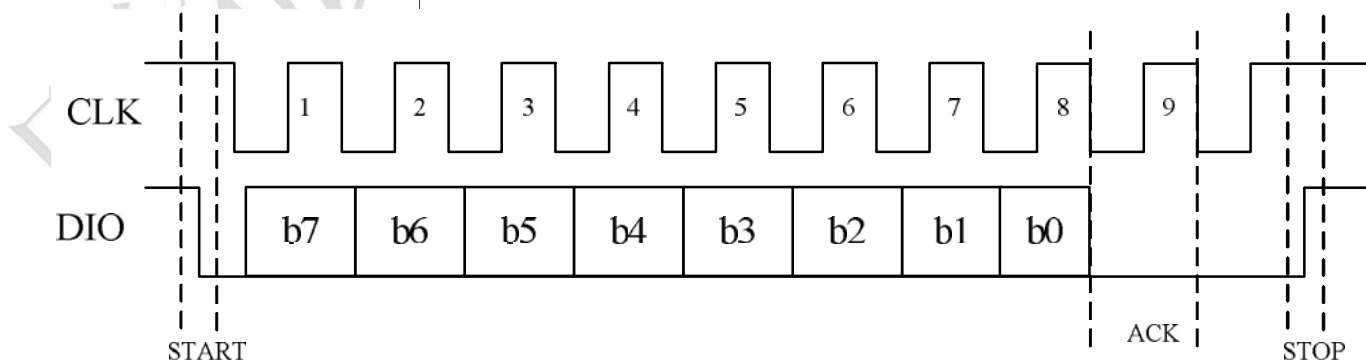
按键数据储存地址如下所示，用读指令读取：

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0	按键字节
D9	D10	D11	D12	D9	D10	D11	D12	KEY 端口
D1/KS1				D2/KS2				读取字节 顺序，从上 到下
D3/KS3				D4/KS4				
D5/KS5				D6/KS6				
D7/KS7				D8/KS8				

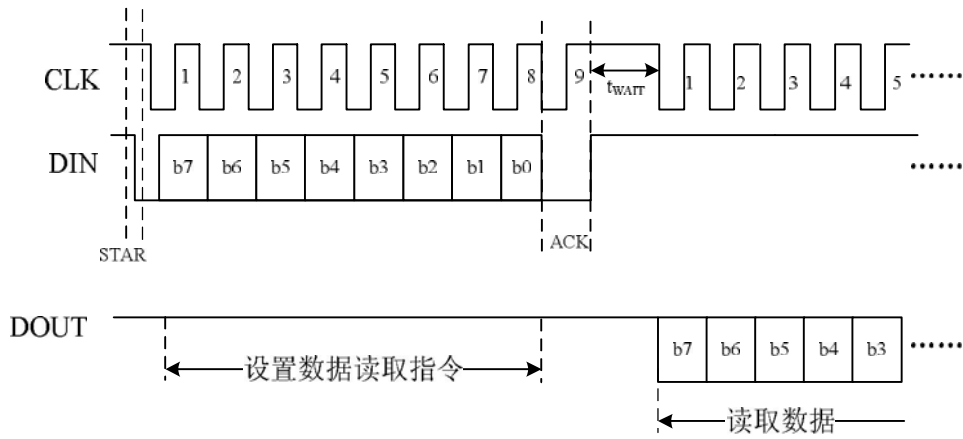
注：每一列对应的四个按键不建议同时按下。

数据传送

- 数据接收（写数据）

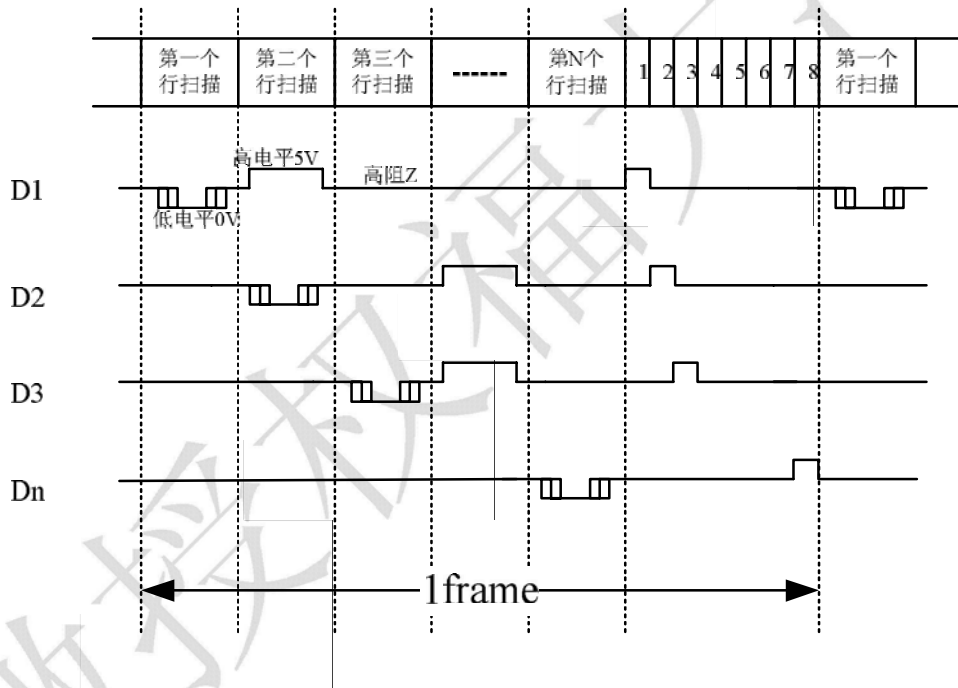


- 数据读取



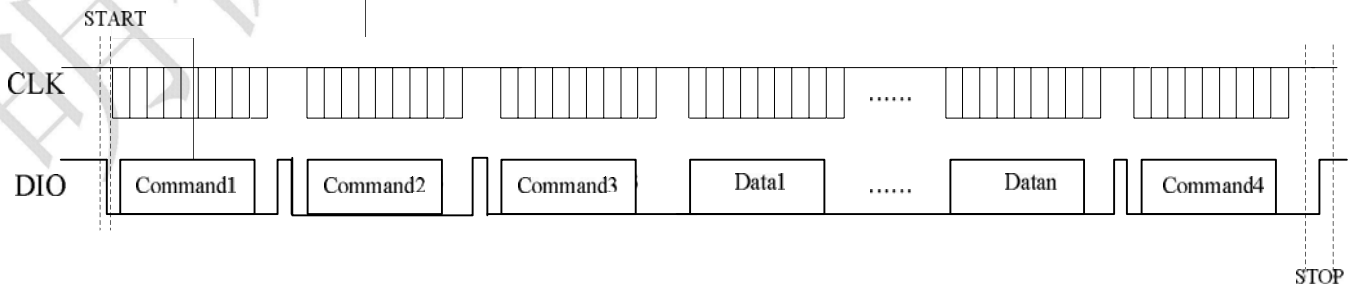
注: $t_{WAIT} \geq 1\mu s$ 。

- 显示和键扫周期



- 应用时串行数据传输

地址增加模式



Command1: 模式设置指令

Command2: 数据设置指令

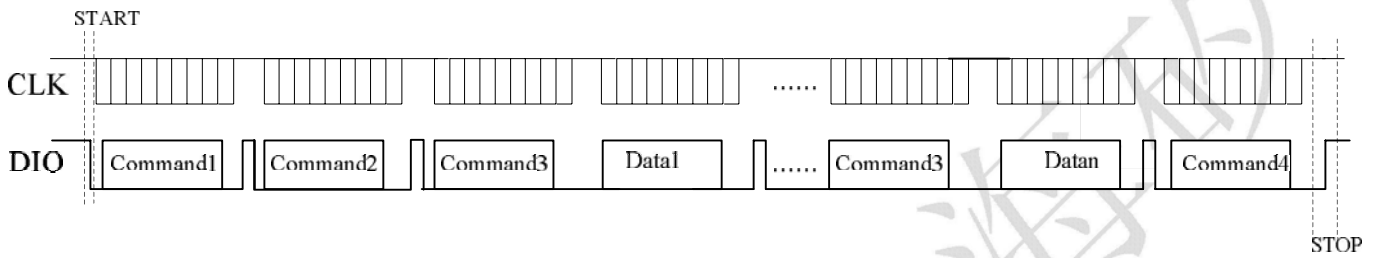
Command3: 地址设置指令

Data1~n： 传输显示数据（最多 12bytes）

Command4： 显示控制指令

注：显示寄存器地址范围为：00H-0bH，总共 12 个字节。连续地址模式写时，如果地址为 00H 时，后面紧跟 12 个显示数据字节；地址为 01H 时，后面紧跟 11 个；以此类推，如果地址为 n，那么紧跟后面的显示字节为 12-n 个。

- 固定地址模式



Command1： 模式设置指令

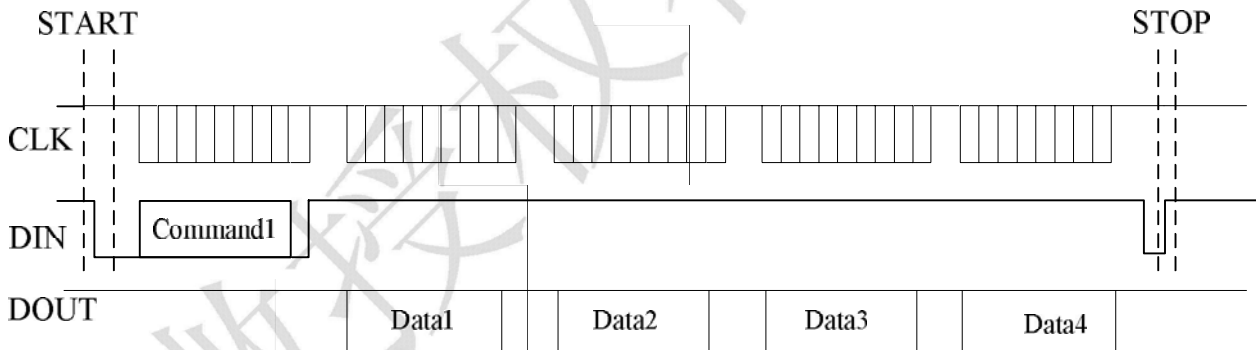
Command2： 数据设置指令

Command3： 地址设置指令

Data1~n： 传输显示数据

Command4： 显示控制指令

- 读按键模式



Command1： 设置读按键指令

Data1~n： 按键数据

注：1、设置读按键指令为 Command1(0x42)+ACK(芯片提供低电平，表示数据已经接收)；

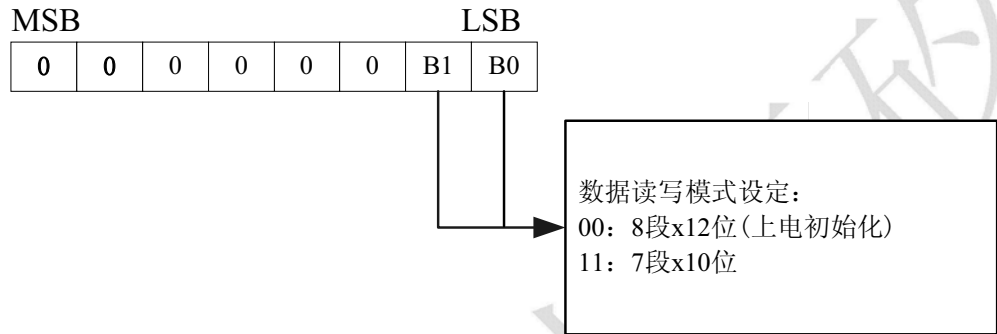
2、SM1728 每发送出 1 个字节的按键数据后，紧跟的 ACK 为上拉高电平，此时可由 MCU 产生结束信号。

指令说明

指令用来设置显示模式和 LED 驱动器的状态。在 I2C 协议的 START 信号后由 DIO 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产生 I2C 协议的 STOP 信号，串行通讯将被初始化，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）。

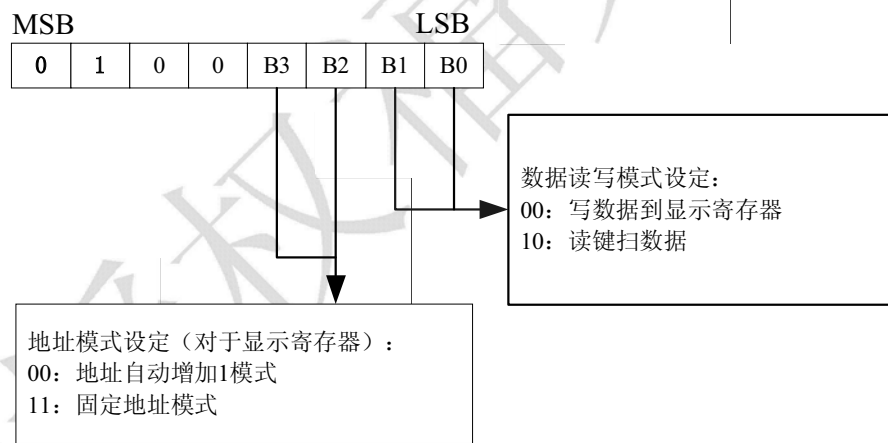
- 模式设置指令

该指令用来设置模式：8 段 x12 位、7 段 x10 位。

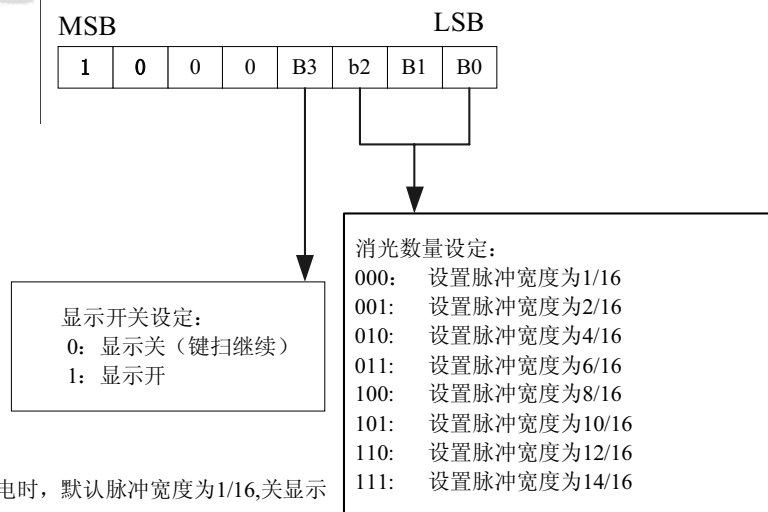


- 数据设置指令

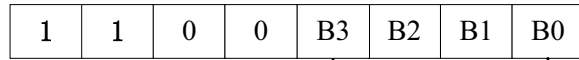
该指令用来设置数据写和读。



- 显示控制指令



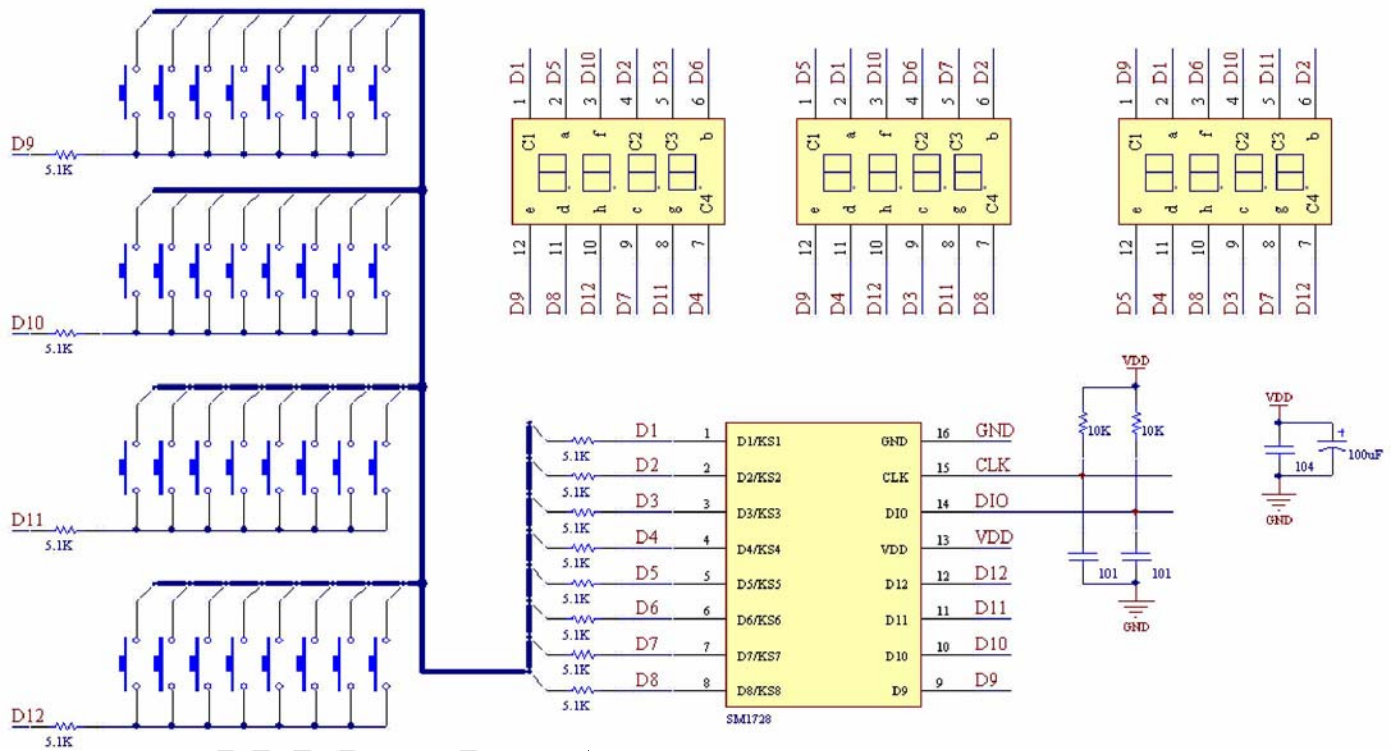
- 地址设置指令



地址: 00H-0bH;
0cH~0fH地址忽略

应用原理图

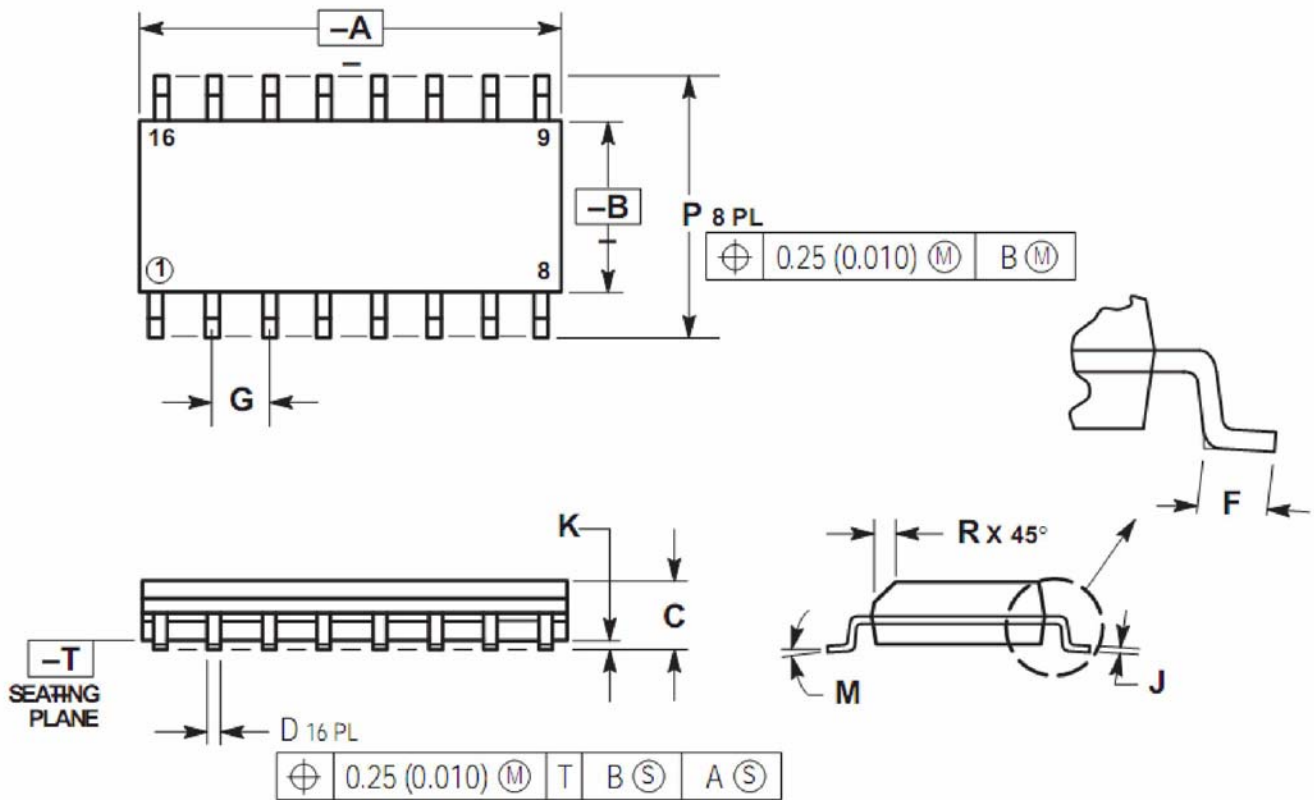
8 段 12 位显示模式:



注: 104 电容需紧靠 IC。

封装形式

SOP16



DIM	MILLIMETERS		INCHES	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	9.80	10.00	0.386	0.393
B	3.80	4.00	0.150	0.157
C	1.35	1.75	0.054	0.068
D	0.35	0.49	0.014	0.019
F	0.40	1.25	0.016	0.049
G	1.27 BSC		0.050 BSC	
J	0.19	0.25	0.008	0.009
K	0.10	0.25	0.004	0.009
M	0°	7°	0°	7°
P	5.80	6.20	0.229	0.224
R	0.25	0.50	0.010	0.019