



## TC1628S (文件编号: S&CIC0946)

## LED 驱动控制专用电路

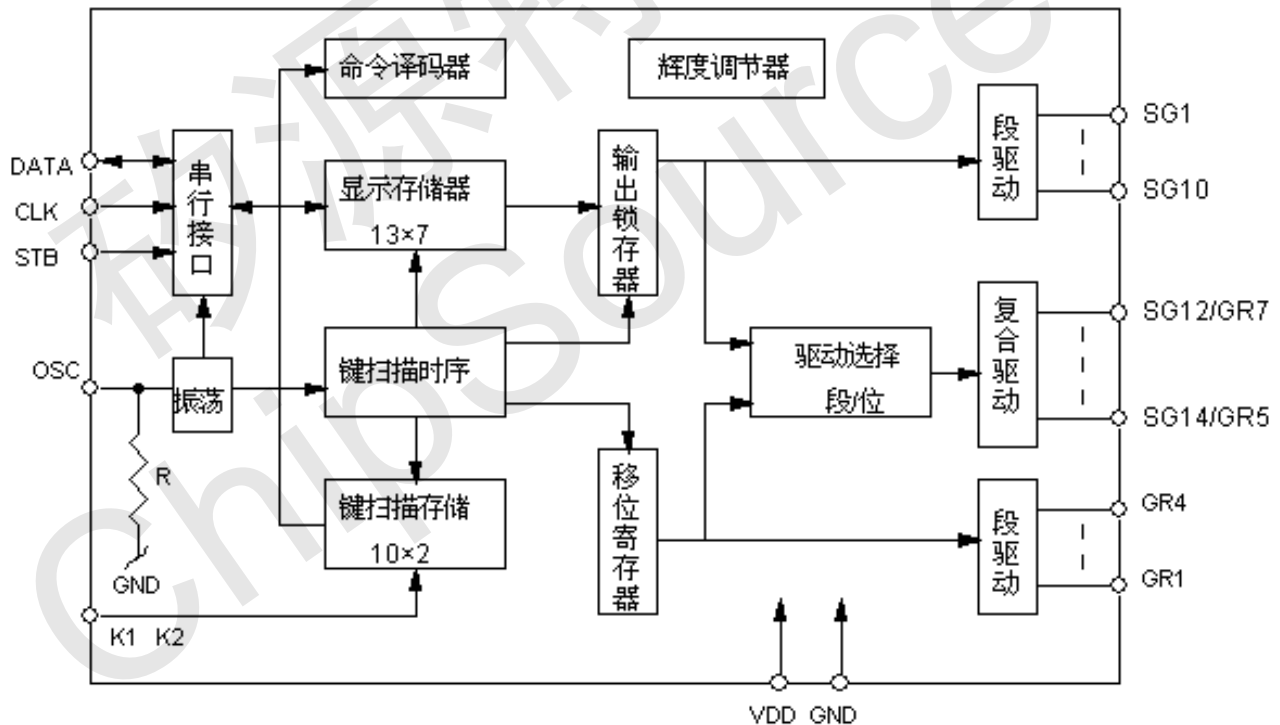
### 一、概述

TC1628S 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MCU数字接口、段/位输出、显示寄存器、驱动控制电路、键扫描电路等。本产品性能优良，质量可靠。为了追求更简单的PCB版图布局和更低成本，TC1628S的引脚排列和应用电路都进行了优化。主要应用于微机外围设备、VCR、VCD、DVD及家庭影院等产品的显示屏驱动。

### 二、特点

- 采用CMOS 工艺制造
- 低功耗
- 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, DATA）
- 振荡方式：内置RC 振荡
- 内置上拉电阻
- 封装形式：SOP-28

### 三、内部功能框图

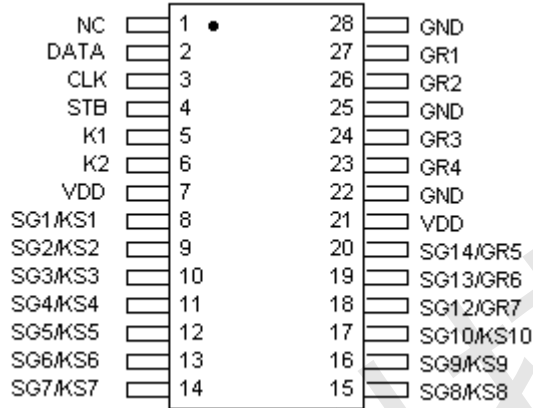




TC1628S (文件编号: S&CIC0946)

LED 驱动控制专用电路

四、 引脚图及说明



| 序号       | 符号                    | 功能描述  |
|----------|-----------------------|---|
| 1        | NC                    | 悬空  |
| 2        | DATA                  | 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。N 管开漏输出，该脚要连接一个外部上拉电阻                   |
| 3        | CLK                   | 在上升沿读取串行数据，下降沿输出数据。   |
| 4        | STB                   | 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。 |
| 5~6      | K1~K2                 | 从该端输入的数据在显示周期结束后被锁存。  |
| 8~17     | SG1/KS1~<br>SG10/KS10 | 段输出（也用作键扫描）   |
| 27~26    | GR1~GR2               | 位输出   |
| 24~23    | GR3~GR4               | 位输出   |
| 18~20    | SG12/GR7~<br>SG14/GR5 | 段/位复用输出   |
| 7/21     | V <sub>DD</sub>       | 5V±10%  |
| 22/25/28 | GND                   | 电源负极  |

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TC1628S 的数据，地址分配如下：

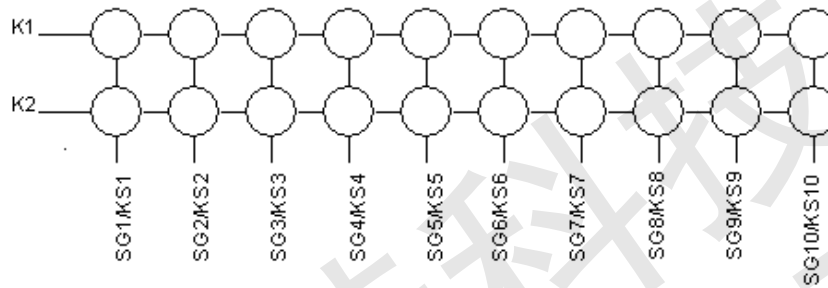
| SG1  | SG8  | SG9  | SG16 |      |
|------|------|------|------|------|
| 00HL | 00HU | 01HL | 01HU | DIG1 |
| 02HL | 02HU | 03HL | 03HU | DIG2 |
| 04HL | 04HU | 05HL | 05HU | DIG3 |
| 06HL | 06HU | 07HL | 07HU | DIG4 |
| 08HL | 08HU | 09HL | 09HU | DIG5 |
| 0AHL | 0AHU | 0BHL | 0BHU | DIG6 |
| 0CHL | 0CHU | 0DHL | 0DHU | DIG7 |



|       |    |       |    |
|-------|----|-------|----|
| b0    | b3 | b4    | b7 |
| XX HL |    | XX HU |    |
| 低4位   |    | 高4位   |    |

### 六、 键扫描和键扫描数据寄存器

键扫描矩阵为10×2，如下图所示：



键扫数据存储地址如下所示，用读指令读取，读从低位开始：

|         |    |           |    |    |
|---------|----|-----------|----|----|
| K1      | K2 | K1        | K2 |    |
| SG1/KS1 |    | SG2/KS2   |    | 00 |
|         |    | SG3/KS3   |    | 01 |
| SG5/KS5 |    | SG6/KS6   |    | 02 |
|         |    | SG7/KS7   |    | 03 |
| SG9/KS9 |    | SG10/KS10 |    | 04 |
| b0      | b1 | b3        | b4 |    |

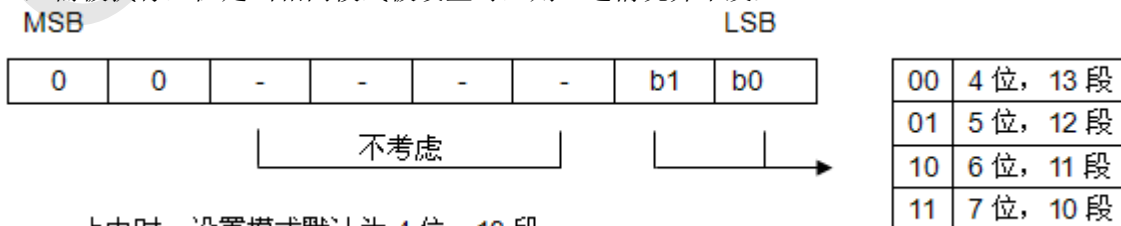
读取顺序

### 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DATA 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， 10~13 段）。当指令执行时，显示结束。要重新显示，显示开关指令“ON”必需被执行，但是当相同模式被设置时，则上述情况并不发生。



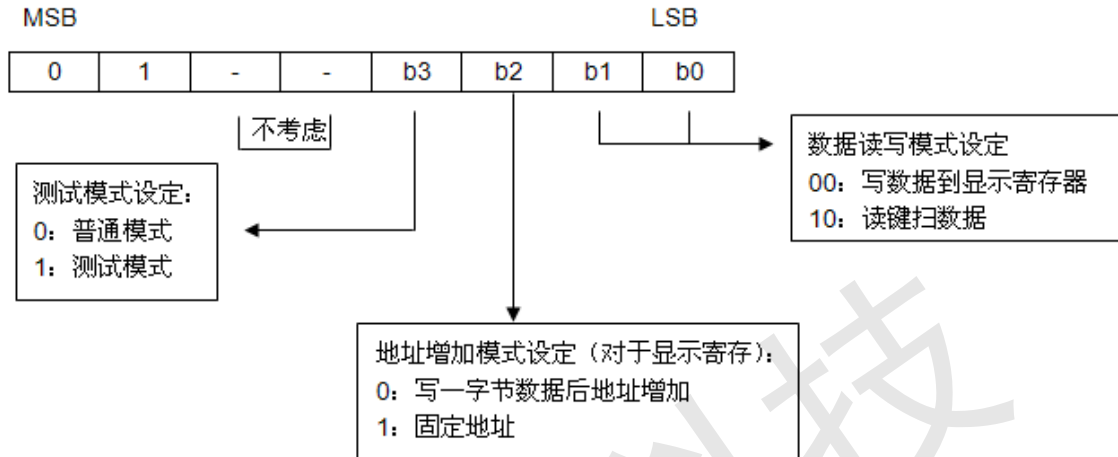
上电时，设置模式默认为 4 位，13 段



## TC1628S (文件编号: S&CIC0946)

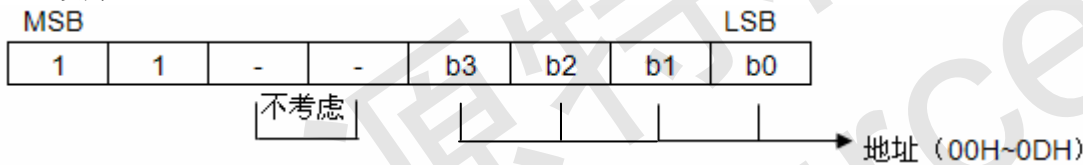
## LED 驱动控制专用电路

### (2) 数据设置

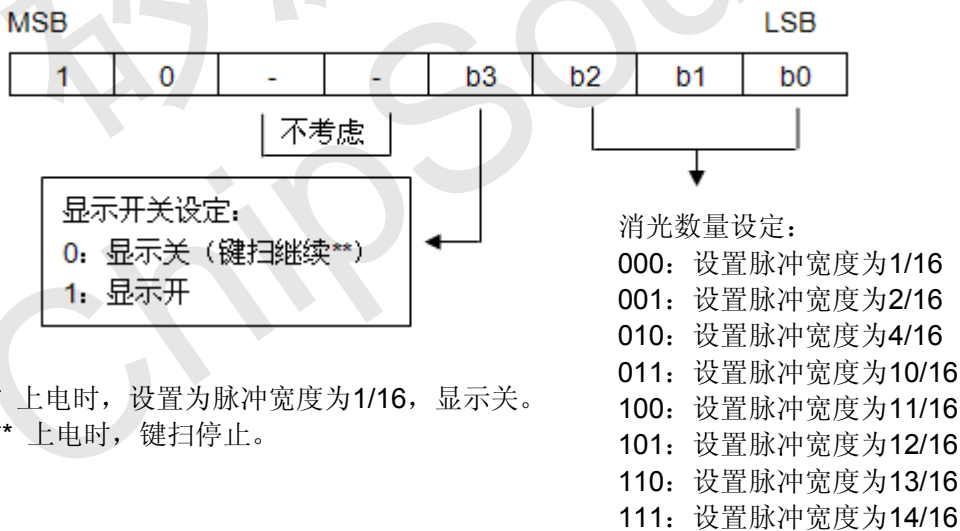


### (3) 地址设定

该指令用来设置显示寄存器的地址。如果地址设为OEH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



注: \* 上电时, 设置为脉冲宽度为1/16, 显示关。

\*\* 上电时, 键扫停止。

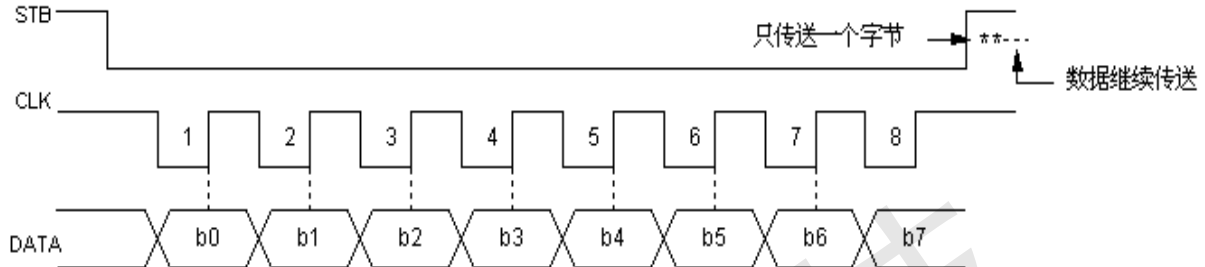


# TC1628S (文件编号: S&CIC0946)

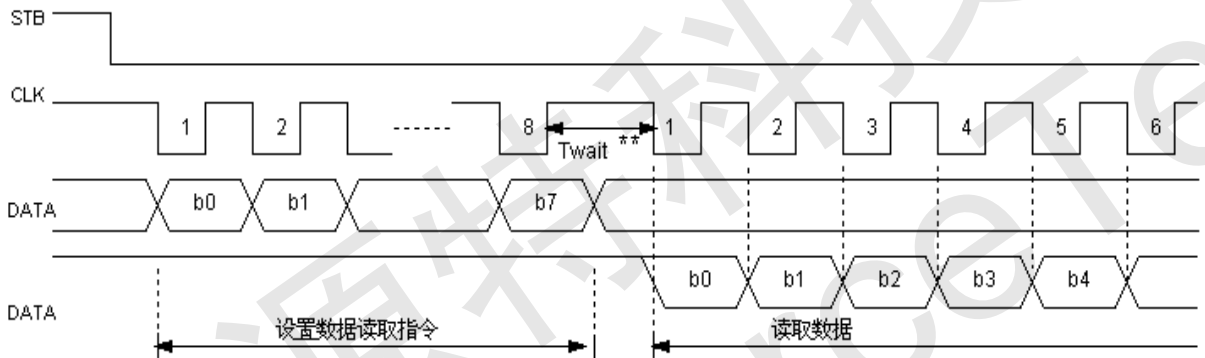
# LED 驱动控制专用电路

## 八、 串行数据传输格式

数据接收 (写数据)

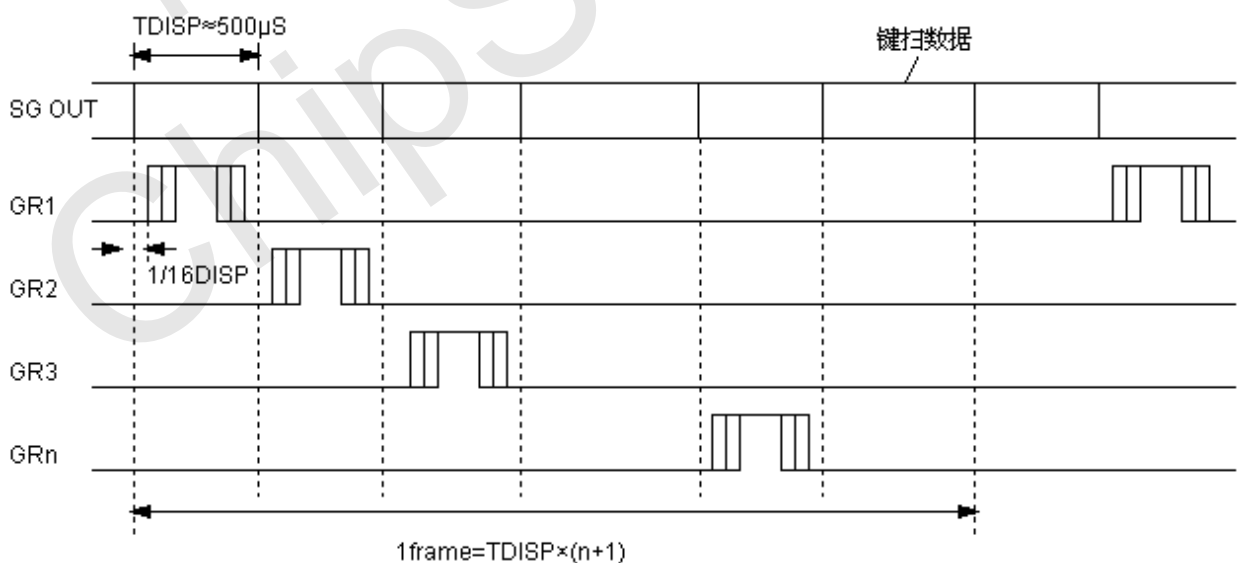


数据读取



\*\*：读取数据时，从串行时钟CLK的第8个上升沿设置指令到CLK下降沿读数据之间需要一个等待时间 $t_{wait}$ （最小1 $\mu s$ ）。

## 九、 显示和键扫描周期



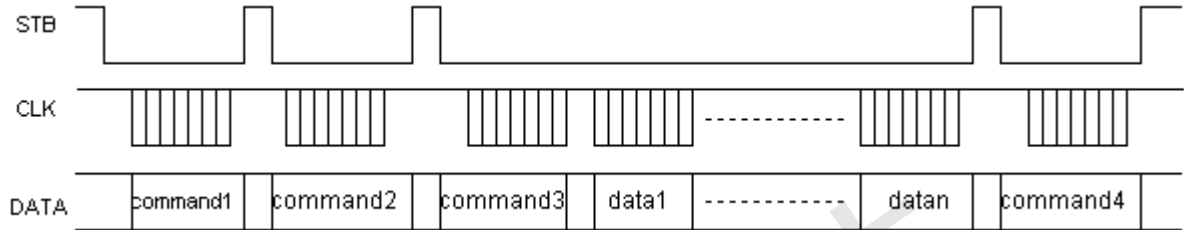


## TC1628S (文件编号: S&CIC0946)

## LED 驱动控制专用电路

### 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

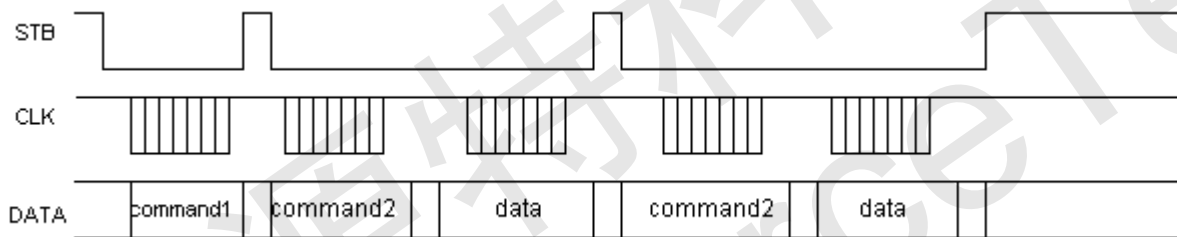
command2: 设置数据

command3: 设置地址

data1~data n: 传输显示数据 (最多14 字节)

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、正常工作范围

( $T_a = -20^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{SS} = 0\text{V}$ )

| 参数      | 符号       | 测试条件 | 最小          | 典型 | 最大          | 单位 |
|---------|----------|------|-------------|----|-------------|----|
| 逻辑电源电压  | $V_{DD}$ | -    | 4.5         | 5  | 5.5         | V  |
| 高电平输入电压 | $V_{IH}$ | -    | $0.7V_{DD}$ | -  | $V_{DD}$    | V  |
| 低电平输入电压 | $V_{IL}$ | -    | 0           | -  | $0.3V_{DD}$ | V  |

### 十二、极限参数

( $T_a = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{SS} = 0\text{V}$ )

| 参数            | 符号        | 范围                 | 单位                 |
|---------------|-----------|--------------------|--------------------|
| 逻辑电源电压        | $V_{DD}$  | -0.5~+5.5          | V                  |
| 逻辑输入电压        | $V_{I1}$  | -0.5~ $V_{DD}+0.5$ | V                  |
| LED SG 驱动输出电流 | $I_{O1}$  | -50                | mA                 |
| LED GR 驱动输出电流 | $I_{O2}$  | +200               | mA                 |
| 功率损耗          | $P_D$     | 400                | mW                 |
| 工作温度          | $T_{opt}$ | -40~+80            | $^{\circ}\text{C}$ |
| 储存温度          | $T_{stg}$ | -65~+150           | $^{\circ}\text{C}$ |



## TC1628S (文件编号: S&CIC0946)

## LED 驱动控制专用电路

### 十三、 电气特性

( $T_a = -20\text{ }^\circ\text{C} \sim +70\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $V_{DD} = 4.5\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$ ,  $V_{SS} = 0\text{ V}$ )

| 参数         | 符号          | 测试条件                                   | 最小          | 典型   | 最大          | 单位            |
|------------|-------------|--|-------------|------|-------------|---------------|
| 高电平输出电流    | $I_{OH1}$   | SG1~SG10, $V_O = V_{DD} - 0.5\text{V}$ |             | 20   |             | mA            |
|            | $I_{OH2}$   | SG1~SG10, $V_O = V_{DD} - 1.0\text{V}$ |             | 30   |             | mA            |
| 低电平输出电流    | $I_{OL1}$   | GR1~GR6, $V_O = 0.8\text{V}$           | -           | 300  | -           | mA            |
| 低电平输出电流    | $I_{DATA}$  | $V_O = 0.7\text{V}$ , DATA             | 4           | -    | -           | mA            |
| 高电平输出电流容许量 | ITOLSG      | $V_O = V_{DD} - 3\text{V}$ , SG1~SG11  | -           | -    | 5           | %             |
| 输出下拉电阻     | $R_L$       | K1~K2                                  | -           | 13   | -           | k $\Omega$    |
| 输入电流       | $I_i$       | $V_i = V_{DD}/\text{GND}$              | -           | -    | $\pm 1$     | $\mu\text{A}$ |
| 高电平输入电压    | $V_{IH}$    | CLK、DATA、STB                           | $0.7V_{DD}$ | -    |             | V             |
| 低电平输入电压    | $V_{IL}$    | CLK、DATA、STB                           | -           | -    | $0.3V_{DD}$ | V             |
| 滞后电压       | $V_H$       | CLK、DATA、STB                           | -           | 0.35 | -           | V             |
| 动态电流损耗     | $I_{DDdyn}$ | 无负载, 显示关                               | -           | -    | 5           | mA            |

### 十四、 开关特性

( $T_a = -20\text{ }^\circ\text{C} \sim +70\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $V_{DD} = 4.5\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$ )

| 参数     | 符号        | 测试条件  | 最小                           | 典型  | 最大  | 单位            |               |
|--------|-----------|---|------------------------------|-----|-----|---------------|---------------|
| 振荡频率   | $f_{OSC}$ | 1脚悬空  | -                            | 600 | -   | kHz           |               |
| 传输延迟时间 | $t_{PLZ}$ | CLK→DATA $CL = 15\text{pF}$ , $RL = 10\text{K}\Omega$ | -                            | -   | 300 | $\mu\text{s}$ |               |
|        | $t_{PZL}$ |   | -                            | -   | 100 | $\mu\text{s}$ |               |
| 上升时间   | TTZH1     | $CL = 300\text{pF}$                                   | SG1~SG11                     |     | -   | 2             | $\mu\text{s}$ |
|        | TTZH2     |   | GR1~GR4<br>SG11/GR7~SG13/GR5 |     | -   | 0.5           | $\mu\text{s}$ |
| 下降时间   | TTHZ      | $CL = 300\text{pF}$ , SGn、GRn                         |                              | -   | 120 | $\mu\text{s}$ |               |
| 最大时钟频率 | $F_{max}$ | 占空比50%  |                              | 1   | -   | MHz           |               |
| 输入电容   | CI        | -   |                              | -   | 15  | pF            |               |

### 十五、 时序特性

( $T_a = -20\text{ }^\circ\text{C} \sim +70\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $V_{DD} = 4.5\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$ )

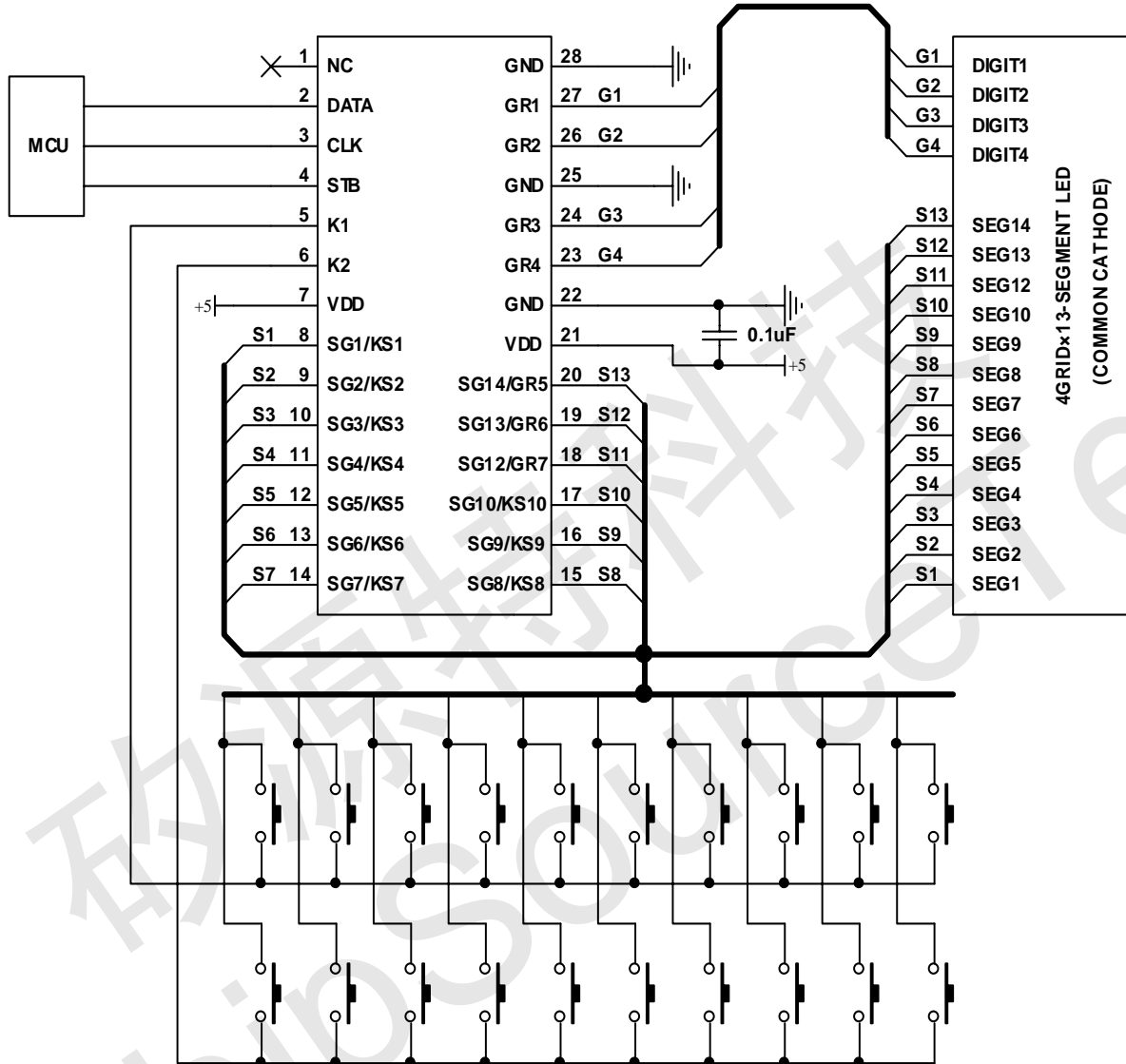
| 参数         | 符号                        | 测试条件                             | 最小  | 典型 | 最大 | 单位 |
|------------|---------------------------|----------------------------------|-----|----|----|----|
| 时钟脉冲宽度     | $P_{WCLK}$                | -                                | 400 | -  | -  | ns |
| 选通脉冲宽度     | $P_{WSTB}$                | -                                | 1   | -  | -  | ns |
| 数据建立时间     | $t_{SETUP}$               | -                                | 100 | -  | -  | ns |
| 数据保持时间     | $t_{HOLD}$                | -                                | 100 | -  | -  | ns |
| CLK→STB 时间 | $t_{CLK \rightarrow STB}$ | CLK $\uparrow$ →STB $\uparrow$   | 1   | -  | -  | ns |
| 等待时间       | $t_{WAIT}$                | CLK $\uparrow$ →STB $\downarrow$ | 1   | -  | -  | ns |



TC1628S (文件编号: S&CIC0946)

LED 驱动控制专用电路

十六、应用参考图



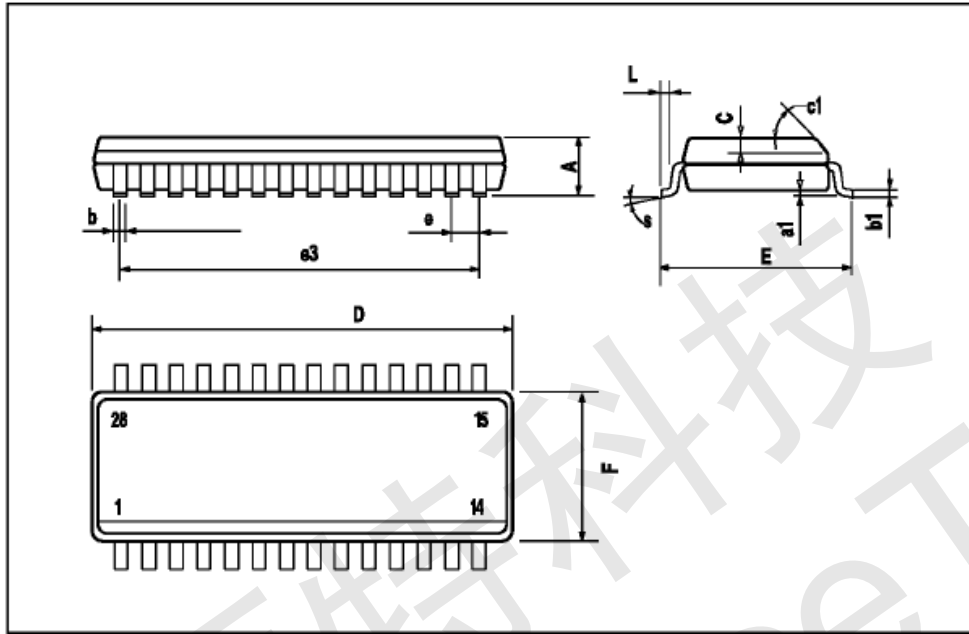




TC1628S (文件编号: S&CIC0946)

LED 驱动控制专用电路

SOP28 封装数据



| DIM | mm         |       |       | Inch  |       |       |
|-----|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | MIN.       | TYP.  | MAX.  | MIN.  | TYP.  | MAX.  |
| A   |            |       | 2.65  |       |       | 0.104 |
| a1  | 0.1        |       | 0.3   | 0.004 |       | 0.012 |
| b   | 0.35       |       | 0.49  | 0.014 |       | 0.019 |
| B1  | 0.23       |       | 0.32  | 0.009 |       | 0.013 |
| C   |            | 0.5   |       |       | 0.020 |       |
| c1  | 45° (TYP.) |       |       |       |       |       |
| D   | 17.7       |       | 18.1  | 0.697 |       | 0.713 |
| E   | 10         |       | 10.65 | 0.394 |       | 0.419 |
| e   |            | 1.27  |       |       | 0.050 |       |
| e3  |            | 16.51 |       |       | 0.65  |       |
| F   | 7.4        |       | 7.6   | 0.291 |       | 0.299 |
| L   | 0.4        |       | 1.27  | 0.016 |       | 0.050 |
| S   | 8° (MAX.)  |       |       |       |       |       |