



# SM16715

## 概述

SM16715 是三通道 LED 驱动控制专用电路,内部集成有 MCU 数字接口、数据锁存器、LED 高压驱动等电路。通过外围 MCU 控制实现该芯片的辉度、级联控制。

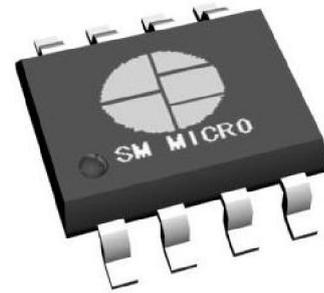
## 特性说明

- ◆ 采用高压 CMOS 工艺
- ◆ 输出端口耐压 24V
- ◆ 辉度调节电路 (256 级辉度可调)
- ◆ 串行级联接口
- ◆ 振荡方式: 内置 RC 振荡
- ◆ 输出端口能够实现 256 级调节, 扫描频率不  
低于 400hz/s
- ◆ 通过一根信号线完成数据的接收和解码
- ◆ 芯片间传输电缆小于 1 米时, 级联芯片个数  
不少于 512; 芯片间传输电缆小于 3 米时; 级  
联芯片个数不少于 256
- ◆ 封装形式: SOP8
- ◆ 数据发送速度 400Kbps (低速) 或 800Kbps  
(高速) 可选

## 应用领域

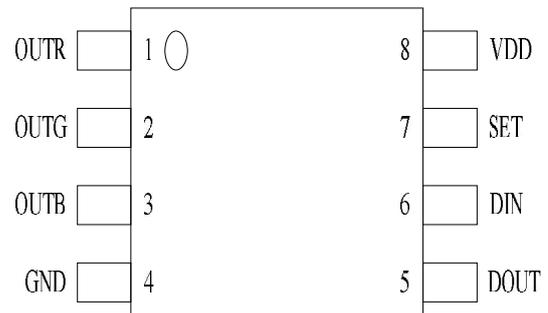
- ◆ 主要应用于室内外各种 LED 装饰照明

## 封装图



SOP8

## 管脚定义





## 管脚定义说明

| 符号   | 管脚名称 | 管脚号 | 说明                       |
|------|------|-----|--------------------------|
| OUTR | 输出端口 | 1   | RED PWM 输出端口             |
| OUTG | 输出端口 | 2   | GREEN PWM 输出端口           |
| OUTB | 输出端口 | 3   | BLUE PWM 输出端口            |
| GND  | 芯片地  | 4   | 接系统地                     |
| DOUT | 数据输出 | 5   | 显示数据输出端口, 用于级联用          |
| DIN  | 数据输入 | 6   | 显示数据输入端口                 |
| SET  | 速度设置 | 7   | 悬空时设置为低速模式, 接高电平时设置为高速模式 |
| VDD  | 芯片电源 | 8   | 5V±10%                   |

## 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——+7.0    | V  |
| 输出端口耐压     | V <sub>OUT</sub> | 24            | V  |
| 逻辑输入电压     | V <sub>II</sub>  | -0.5——VDD+0.5 | V  |
| LED 驱动输出电流 | I <sub>OL1</sub> | 80            | mA |
| 功率损耗       | PD               | 400           | mW |
| 工作温度       | T <sub>OPT</sub> | -40——+80      | °C |
| 储存温度       | T <sub>STG</sub> | -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               |        | 5.0 |        | V  | -              |
| 高电平输入电压 | V <sub>IH</sub>   | 0.7VDD | —   | VDD    | V  |                |
| 低电平输入电压 | V <sub>IL</sub>   | 0      | —   | 0.3VDD | V  |                |
| 低电平输出电流 | I <sub>OUT</sub>  | 35     | 40  | —      | mA | OUTR/OUTG/OUTB |
| 低电平输出电流 | I <sub>DOUT</sub> | 10     | —   | —      | mA | DOUT           |
| 输入电流    | I <sub>I</sub>    | —      | —   | ±1     | uA |                |
| 高电平输入电压 | V <sub>IH</sub>   | 0.7VDD | —   |        | V  | DIN            |



|         |                      |      |      |        |      |             |
|---------|----------------------|------|------|--------|------|-------------|
| 低电平输入电压 | VIL                  | —    | —    | 0.3VDD | V    | DIN         |
| 滞后电压    | VH                   | —    | 0.35 | —      | V    | DIN         |
| 动态电流损耗  | IDD                  | —    | —    | 1      | mA   | 无负载, 显示关    |
| 消耗功率    | PD                   |      |      | 250    | mW   | (Ta = 25°C) |
| 热阻值     | R <sub>th(j-a)</sub> | 79.2 |      | 190    | °C/W |             |

时序特性 (Ta = 25°C)

| 参数     | 符号              | 最<br>小 | 典<br>型 | 最<br>大 | 单位   | 测试条件                       |
|--------|-----------------|--------|--------|--------|------|----------------------------|
| 振荡频率   | fosc            | —      | 500    | —      | KHz  |                            |
| 传输延迟时间 | tPLZ            | —      | —      | 300    | ns   | DIN→DOUT, CL=15pF, RL=10KΩ |
|        | tPZL            | —      | —      | 100    | ns   |                            |
| 下降时间   | TTHZ            | —      | —      | 120    | us   | CL=300pF, OUTR/OUTG/OUTB   |
| 数据传输率  | Fmax            | 400    | —      | —      | Kbps | 占空比 50%                    |
| 输入电容   | C <sub>IN</sub> | —      | —      | 15     | pF   |                            |



## 功能描述

该芯片是单线通讯方式，PWM 控制输出端口的恒压控制芯片。

芯片在上电复位以后，输出端口 OUTR，OUTG，OUTB 保持关闭，DOUT 端口被拉低。按照传输协议中对每个 bit 的数据定义，从 DIN 端口输入 24bit 数据后，DOUT 端口开始转发经过芯片内部整形后的数据，该数据传输给下一级芯片的 DIN 端口。DIN 与 DOUT 的数据延迟约 0.4 微秒。芯片接收到 24bit 数据后，输出端口 OUTR，OUTG，OUTB 会输出相应的不同占空比的信号，该信号周期是 2 毫秒。

如果 DIN 端口输入信号为 Reset 信号，芯片将重新等待下一次需要更新的数据。

由于芯片采用了自动整形技术，使得该芯片的级联个数不受信号传输损耗的限制，仅仅受到刷新速度的要求。例如，要求刷屏频率为 30Hz，即周期为 33.3 毫秒，低速时，每发送一个芯片数据的时间为 60us，结束数据发送时需要一个 Reset 信号 24us，则至少可以级联 512 个芯片；高速时可以级联 1024 个芯片。

## 编码描述

输入码型：



低速模式时间：

| 名称                 | 描述            | TYP   | 容许误差   |
|--------------------|---------------|-------|--------|
| T0H                | 0 码，高电平时间     | 0.8us | ±100ns |
| T1H                | 1 码，高电平时间     | 1.6us | ±100ns |
| T0L                | 0 码，低电平时间     | 1.6us | ±100ns |
| T1L                | 1 码，低电平时间     | 0.8us | ±100ns |
| T <sub>Reset</sub> | Reset 码，低电平时间 | 24us  | ≥24us  |

高速模式时间：

| 名称                 | 描述            | TYP   | 容许误差   |
|--------------------|---------------|-------|--------|
| T0H                | 0 码，高电平时间     | 0.4us | ±100ns |
| T1H                | 1 码，高电平时间     | 0.8us | ±100ns |
| T0L                | 0 码，低电平时间     | 0.8us | ±100ns |
| T1L                | 1 码，低电平时间     | 0.4us | ±100ns |
| T <sub>Reset</sub> | Reset 码，低电平时间 | 24us  | ≥24us  |



级联示意图:



数据传输方法:



其中 D1 为 MCU 端发送的数据，D2、D3、D4 为级联 SM16715 转发的数据。

24bit 的数据结构:

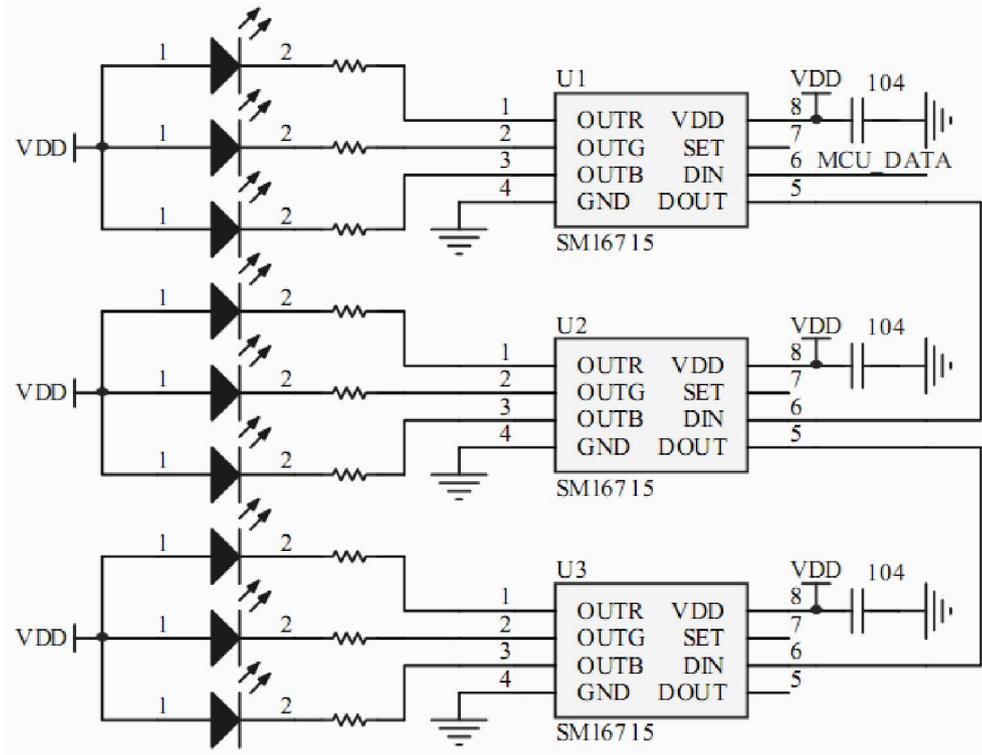
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| R7 | R6 | R5 | R4 | R3 | R2 | R1 | R0 | G7 | G6 | G5 | G4 | G3 | G2 | G1 | G0 | B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

高位先发，按照 RGB 的顺序发送数据。

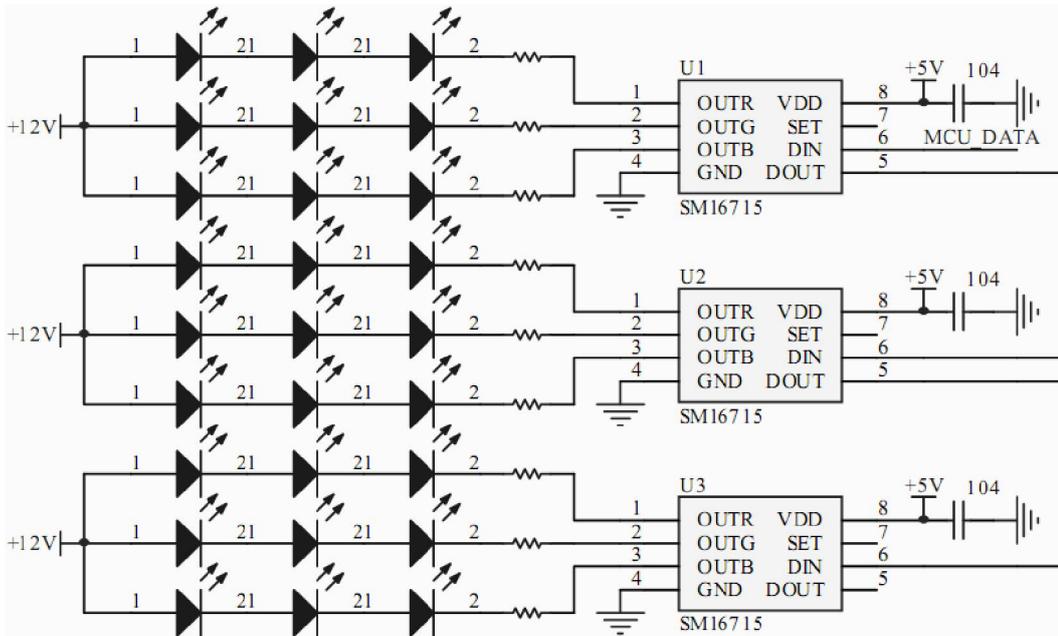


## 典型应用电路

### ◆ +5V 供电 SM16715 软带全彩灯条方案



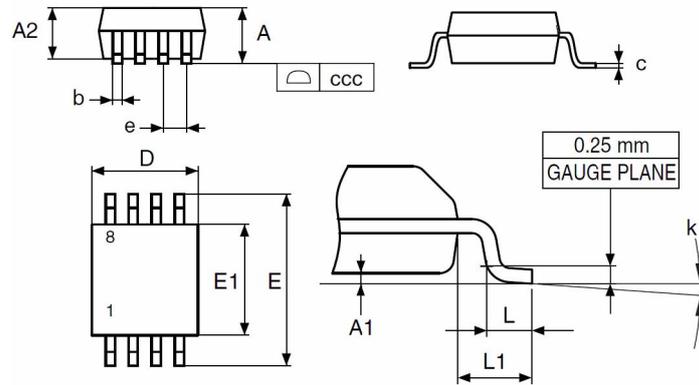
### ◆ +12V 供电 SM16715 软带全彩灯条方案





封装形式

SOP8



| DEMENSIONS |      |      |      |        |        |        |
|------------|------|------|------|--------|--------|--------|
| REF.       | mm   |      |      | inch   |        |        |
|            | MIN. | TYP. | MAX. | MIN.   | TYP.   | MAX.   |
| A          |      |      | 1.75 |        |        | 0.0689 |
| A1         | 0.1  |      | 0.25 | 0.0039 |        | 0.0098 |
| A2         | 1.25 |      |      | 0.0492 |        |        |
| b          | 0.28 |      | 0.48 | 0.011  |        | 0.0189 |
| c          | 0.17 |      | 0.23 | 0.0067 |        | 0.0091 |
| ccc        |      |      | 0.1  |        |        | 0.0039 |
| D          | 4.8  | 4.9  | 5    | 0.189  | 0.1929 | 0.1969 |
| E          | 5.8  | 6    | 6.2  | 0.2283 | 0.2362 | 0.2411 |
| E1         | 3.8  | 3.9  | 4    | 0.1496 | 0.1535 | 0.1575 |
| e          |      | 1.27 |      |        | 0.05   |        |
| h          | 0.25 |      | 0.5  | 0.0098 |        | 0.0197 |
| k          | 0    |      | 8    | 0      |        | 8      |
| L          | 0.4  |      | 1.27 | 0.0157 |        | 0.05   |
| L1         |      | 1.04 |      |        | 0.0409 |        |