

## WS9621B 单通道高压线性 LED 恒流驱动

### 特点

- OUT 端口输出电流外置可调
- 芯片间输出电流偏差小于 $\pm 3\%$
- 具有过热保护功能
- 芯片可与 LED 共用 PCB 板
- 芯片应用系统无 EMI 问题
- 线路简单，成本低廉

### 应用领域

- T5/T8 系列 LED 日光灯管
- LED 路灯照明应用
- LED 球泡灯，LED 吸顶灯

### 概述

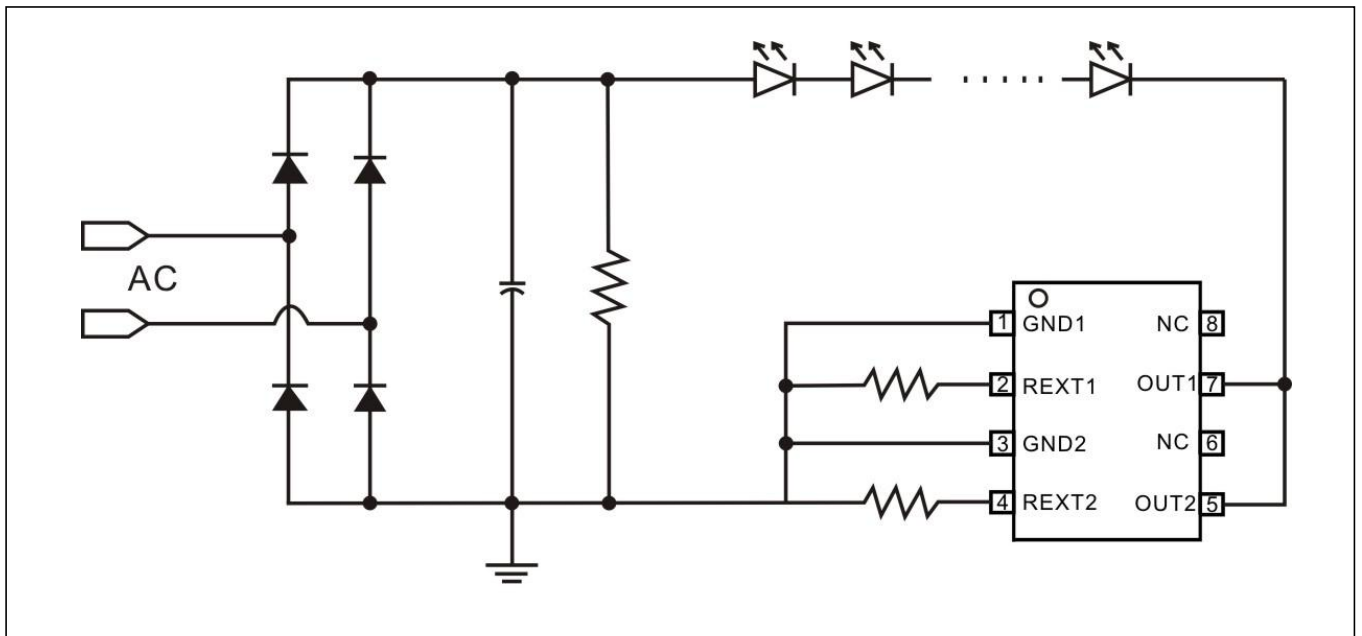
WS9621B 是一款高压线性恒流驱动器，可直接驱动高压 LED 灯串。其电源系统结构简单，只需很少的外围元件就可以实现非常优秀的恒流特性。主要应用于对体积、成本要求非常苛刻的非隔离 LED 恒流驱动电源系统。

WS9621B 还可以多芯片并联应用，从而提高系统的输出电流能力；其输出电流可通过 REXT 引脚的电阻来进行设置。

WS9621B 内置过温及高压自动降电流功能，过温保护功能。

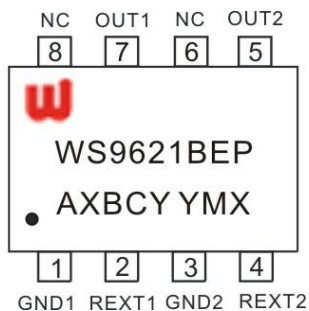
WS9621B 提供 ESOP8 封装。

### 典型应用图（ESOP8 封装）



引脚定义与器件标识

WS9621B 提供了 ESOP8 封装，顶层如下图所示：

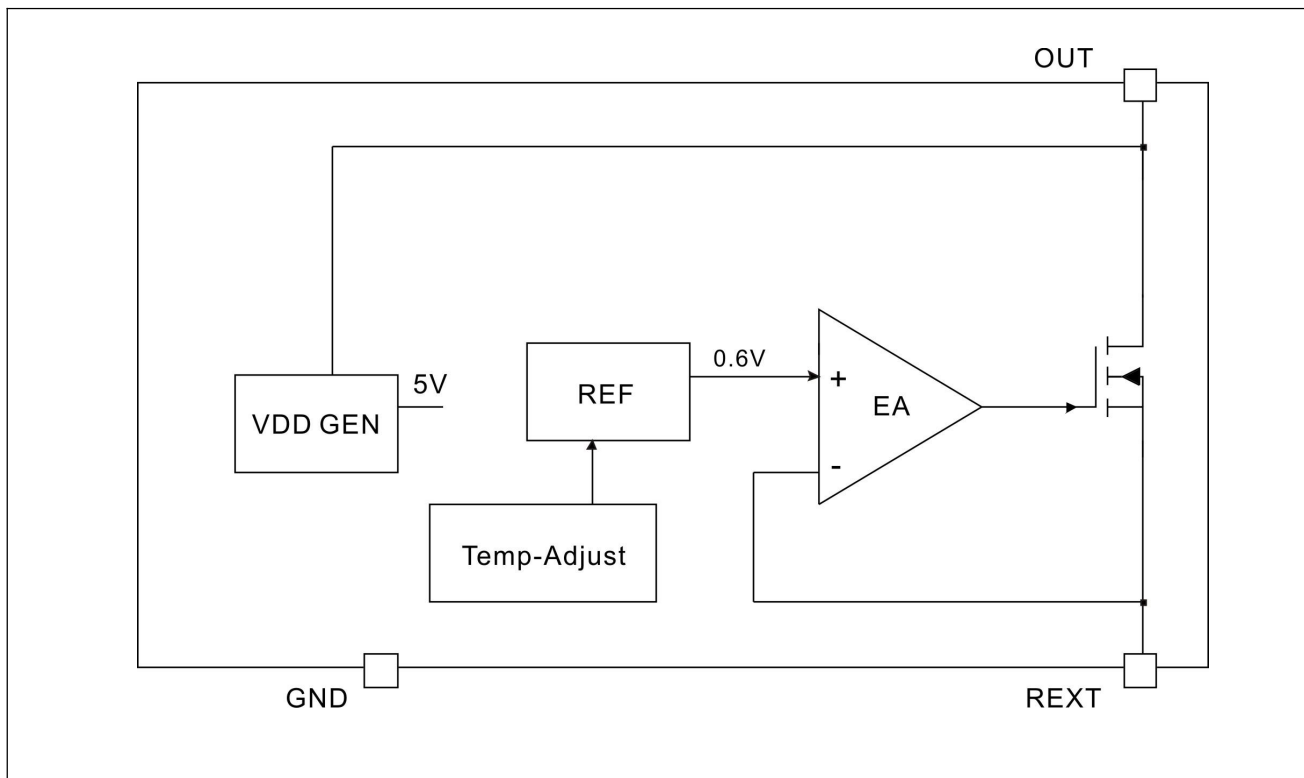


WS9621BEP: Product Code  
 A: 产品编码  
 X: 内部代码  
 BCY: 内部品质管控代码  
 YMX: D/C

封装引脚功能说明

| 引脚名   | 引脚号 | 功能说明            |
|-------|-----|-----------------|
| GND1  | 1   | 1#芯片地           |
| REXT1 | 2   | 1#输出电流设置引脚      |
| GND2  | 3   | 2#芯片地           |
| REXT2 | 4   | 2#输出电流设置引脚      |
| OUT2  | 5   | 2#芯片电源输入与恒流输出端口 |
| NC    | 6   | 悬空              |
| OUT1  | 7   | 1#芯片电源输入与恒流输出端口 |

电路内部结构框图



## 订购信息

| 封装形式                  | 芯片表面标识    | 采购器件名称    |
|-----------------------|-----------|-----------|
| 8-Pin ESOP-8, Pb-free | WS9621BEP | WS9621BEP |

## 极限参数

| 符号(symbol) | 参数 (parameter) | 极限值      | 单位 (unit) |
|------------|----------------|----------|-----------|
| $V_{OUT}$  | OUT 端口电压       | -0.5~450 | V         |
| $I_{OUT}$  | OUT 端口电流       | 1~60     | mA        |
| $V_{REXT}$ | REXT 端口电压      | -0.5~7   | V         |
| $T_J$      | 最大工作结温         | 150      | °C        |
| $T_{STG}$  | 最小/最大储藏温度      | -55~150  | °C        |

**注意:** 超过上表中规定的极限参数会导致器件永久损坏。不推荐将该器件工作在以上极限条件, 工作在极限条件以上, 可能会影响器件的可靠性。

## 热阻参数

| 符号(symbol) | 说明     | ESOP8 | 单位 (unit) |
|------------|--------|-------|-----------|
| RTHJA      | 热阻 (1) | 63    | °C/W      |

注 (1): 芯片要焊接在有 200mm<sup>2</sup> 铜箔散热的 PCB 板, 铜箔厚度 35um。

电气特性参数(若无特殊说明,  $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{OUT}=10\text{V}$ )

| 符号             | 描述           | 条件                               | 最小值 | 典型值     | 最大值 | 单位            |
|----------------|--------------|----------------------------------|-----|---------|-----|---------------|
| $V_{OUT\_MIN}$ | OUT 输入最低电压   | $I_{OUT} = 30\text{mA}$          |     |         | 6.5 | V             |
| $V_{OUT\_BV}$  | OUT 端口耐压     | $I_{OUT} = 0$                    | 450 |         |     | V             |
| $I_{DD}$       | 静态电流         | $V_{OUT} = 10\text{V}$ , REXT 悬空 |     | 90      | 250 | $\mu\text{A}$ |
| $I_{OUT}$      | 输出电流         |                                  | 5   |         | 60  | mA            |
| $V_{REXT}$     | REXT 端口电压    | $V_{OUT} = 10\text{V}$           | 585 | 600     | 615 | mV            |
| $dI_{OUT}$     | $I_{OUT}$ 精度 | $I_{OUT} = 20\text{mA}$          |     | $\pm 3$ |     | %             |
| $T_{SC}$       | 温度补偿起始点      |                                  |     | 135     |     | °C            |
| $T_{OTP}$      | 过温保护点        |                                  |     | 160     |     | °C            |
| $T_{OTP\_HYS}$ | 过温保护迟滞       |                                  |     | 20      |     | °C            |
| $V_{OVC}$      | OUT 高压降电流起始点 |                                  |     | 60      |     | V             |
| $dV_{OVC}$     | 高压降电流系数      | $V_{OUT} = 70 \sim 150\text{V}$  |     | 0.85    |     | %/V           |

功能描述

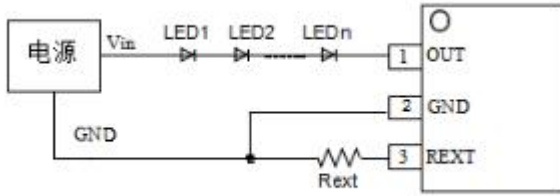


图 1. WS9621B 应用电路原理图

效率设计理论

如图 1 所示的应用电路，工作效率按式 (1) 设计：

$$\eta = \frac{P_O}{P_{in}} = \frac{n \times V_{LED} \times I_{LED}}{V_{IN} \times I_{LED}} = \frac{n \times V_{LED}}{V_{IN}} \quad (1)$$

其中， $V_{IN}$  是系统输入电源电压， $V_{LED}$  是单个 LED 工作电压降， $I_{LED}$  是系统设定流过 LED 的电流。通过上式可看出系统串联的 LED 数量  $n$  越大，系统工作效率越高。

系统设计过程中，需根据应用环境调整 WS9621B 的 OUT 端口工作电压，优化  $\eta$  值。

LED 串联数量设计

系统串联的 LED 数量设计需考虑以下两个方面：

1) 如图 1 电路中，OUT 端口电压按式 (2) 设计：

$$V_{OUT} = V_{IN} - n \times V_{LED} \quad (2)$$

为保证芯片正常工作，需保证：

$$V_{OUT} > V_{IN\_MIN}$$

2) 芯片 OUT 端口电压越低，系统工作效率越高。

综合以上两点，WS9621B 的 OUT 端口工作电压范围为

$V_{OUT\_MIN} \sim V_{OUT\_MAX}$ ，系统串联的 LED 数量  $n$  计算为：

$$\frac{V_{in} - V_{OUT\_MAX}}{V_{LED}} < n < \frac{V_{in} - V_{OUT\_MIN}}{V_{LED}} \quad (3)$$

单颗芯片应用方案

图 2 是 WS9621B 交流电源应用方案电路图，LED 灯管中的 LED 可用串联、并联或者串、并结合连接方式；C1 是高压瓷片

电容，用于降低  $V_{in}$  电压值；C2 是电解电容，用于降低  $V_{in}$  电压纹波；Rext 电阻用于设置 LED 灯管工作电流。

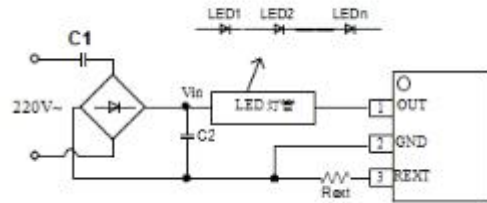


图 2. WS9621B 典型应用电路—交流电源输入

电容 C1 的容值由交流输入电压和 LED 灯管中串联的 LED 数量  $n$  决定，一般可取  $0\mu F \sim 4.7\mu F$ 。当 LED 灯数量串联的足够多时不需要使用 C1 电容。

电解电容 C2 值越大，线电压纹波越小，WS9621B OUT 端口电压纹波越小。C2 值根据 LED 灯管总工作电流而定：电流越大，C2 容值越大，一般取值  $4.7\mu F/400V \sim 22\mu F/400V$ 。滤波电容 C2 容值具体计算按式 (4) 设计：

$$C_2 = \frac{I_{LED} \times t}{\Delta V} \quad (4)$$

其中， $I_{LED}$  是系统设定流过 LED 的电流； $\Delta V$  是 OUT 端口电压纹波；输入电流电源频率为 50HZ 时，时间  $t$  约为：

$$t = \frac{1}{4} \times \frac{1}{f_{AC}} \approx 5mS$$

芯片并联应用方案

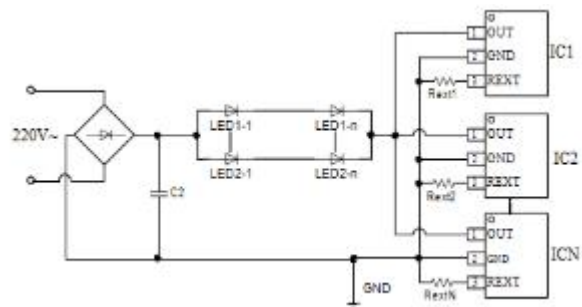


图 3. WS9621B 并联应用电路原理图

根据 LED 的并联组数和 LED 工作电流可选择并联芯片数量，图中  $R_{ext1} \sim R_{extN}$  的电阻值可设置相同或者不同。

在芯片并联应用中，Rext 电阻取值不同时，整个系统的恒流开启电压为并联 WS9621B 中的最大开启电压。

过热调节功能

WS9621B 具有过热调节功能，在芯片过热

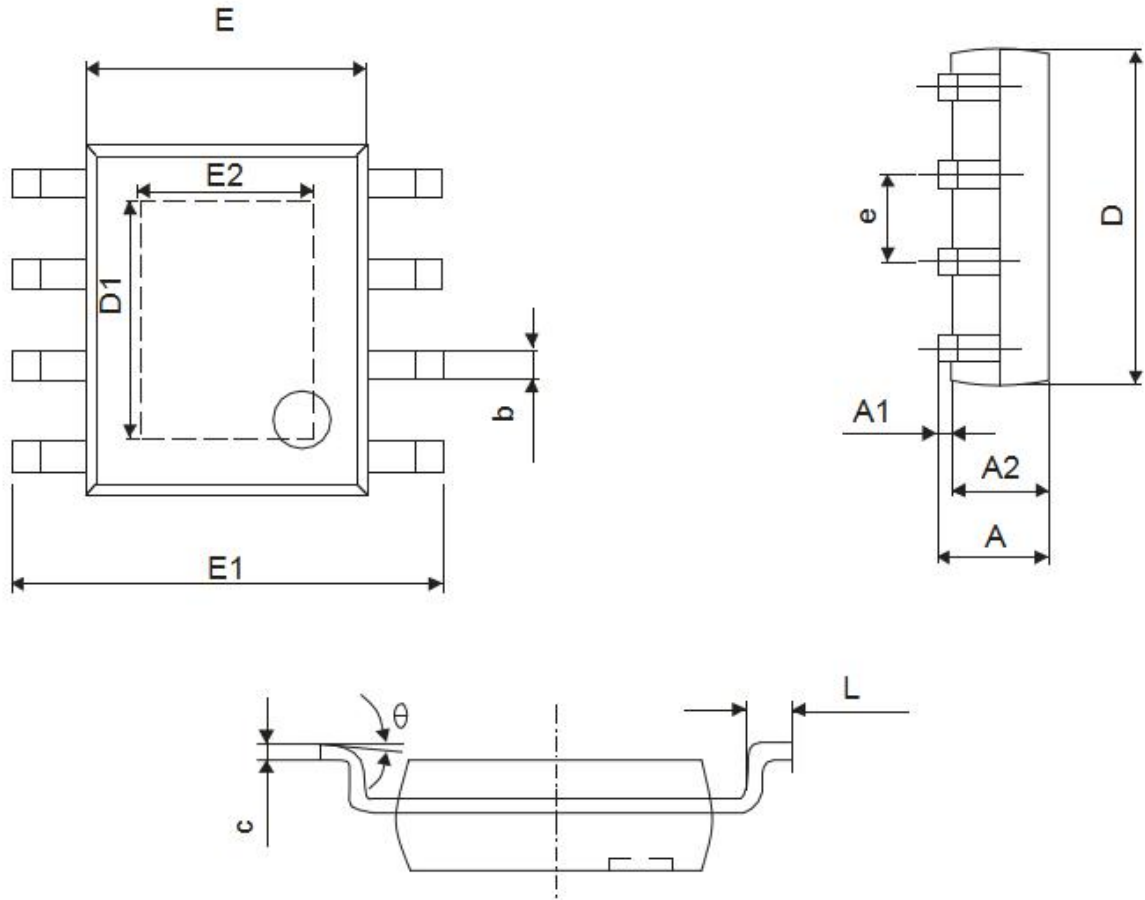
时 ( $>135^{\circ}\text{C}$ ) 会逐渐减小输出电流, 从而控制输出功率和 温升, 使芯片温度保持在恒定值, 以提高系统的可靠性。过热降电流时输出电流最多减少到设定输出电流的四分之一。系统会不断检测芯片温度, 当芯片温度降到  $135^{\circ}\text{C}$  以下时, 系统电流恢复正常。当芯片温度超过  $160^{\circ}\text{C}$  时 芯片关断输出。系统会不断检测芯片温度, 当芯片温度 降到  $140^{\circ}\text{C}$  以下时, 系统才能重新恢复正常工作。

#### 高压降电流功能

WS9621B 具有高压降电流功能, 在芯片 OUT 引脚电压过高时 ( $>60\text{V}$ ) 会逐渐减小输出电流, 使输出功率保持在近似恒定值, 以提高系统的稳定性。高压降电流时输出电流最多减少到设定输出电流的三分之一。系统会不断检测 OUT 引脚电压, 当 OUT 引脚电压降到  $60\text{V}$  以下时, 系统电流恢复正常。

封装信息

ESOP8封装外观图



| Symbol | Winsemi                   |       |                      |       |
|--------|---------------------------|-------|----------------------|-------|
|        | Dimensions in Millimeters |       | Dimensions in Inches |       |
|        | Min                       | Max   | Min                  | Max   |
| A      | 1.350                     | 1.750 | 0.053                | 0.069 |
| A1     | 0.050                     | 0.150 | 0.004                | 0.010 |
| A2     | 1.350                     | 1.550 | 0.053                | 0.061 |
| b      | 0.330                     | 0.510 | 0.013                | 0.020 |
| c      | 0.170                     | 0.250 | 0.006                | 0.010 |
| D      | 4.700                     | 5.100 | 0.185                | 0.200 |
| D1     | 3.202                     | 3.402 | 0.126                | 0.134 |
| E      | 3.800                     | 4.000 | 0.150                | 0.157 |
| E1     | 5.800                     | 6.200 | 0.228                | 0.244 |
| E2     | 2.313                     | 2.513 | 0.091                | 0.099 |
| e      | 1.270(BSC)                |       | 0.050(BSC)           |       |
| L      | 0.400                     | 1.270 | 0.016                | 0.050 |
| theta  | 0°                        | 8°    | 0°                   | 8°    |

## 注意事项

1. 购买时请认清公司商标，如有疑问请与公司本部联系。
2. 在电路设计时请不要超过器件的绝对最大额定值，否则会影响整机的可靠性。
3. 本说明书如有版本变更不另外告知。

## 联系方式

深圳市稳先微电子有限公司

公司地址：深圳市福田区车公庙天安数码城创新科技广场二期东座1002

邮编： 518040

总机：+86-755-8250 6288

传真：+86-755-8250 6299

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