

LED恒流可调驱动器

1. 特性

- ❖ 输出电流：最大 500mA
- ❖ 输入电压范围：2.7~6V
- ❖ 外部可扩展至 400V 以上，电流可扩展至 3A
- ❖ 输出低压差：50mV@350mA
- ❖ 低静态电流：180uA
- ❖ 过温保护
- ❖ 软启动
- ❖ 低压保护：2.5V
- ❖ 封装类型：SOT89-5

2. 描述

YX6511是一款低静态电流、低压差的LED恒流驱动器。外接一个电阻，可使输出电流最大500mA范围进行调节，同时也可以可以在DRV引脚外接MOS管从而进行扩流，进而可使输出电流扩大到3A以上。

YX6511外围电路简单，仅需要一个外接电阻即可构成完整的LED恒流驱动电路。

YX6511内部自带软启动、过温保护、低压保护。

4. 典型应用

3. 应用范围

- ❖ 可应用于各种 LED 照明驱动

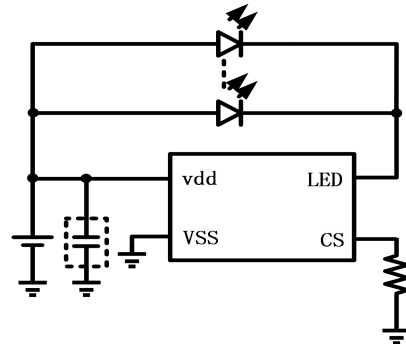


图 1. 典型应用电路

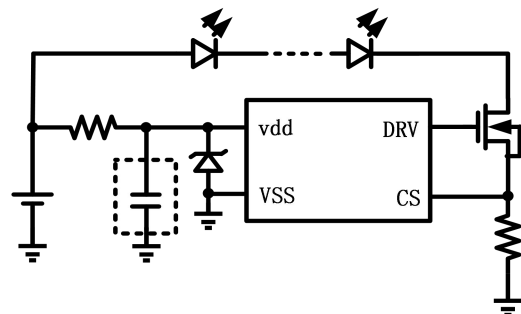


图 2. 典型扩流应用电路

5. 订购信息

| 器件型号 | 订购号 | 封装描述 | 环境温度 | 封装标记 | 包装选择 | 备注 |
|--------|--------|---------|----------------|------|---------------|----|
| YX6511 | YX6511 | SOT89-5 | -40°C to +85°C | | Tape and Reel | |

6. 引脚信息

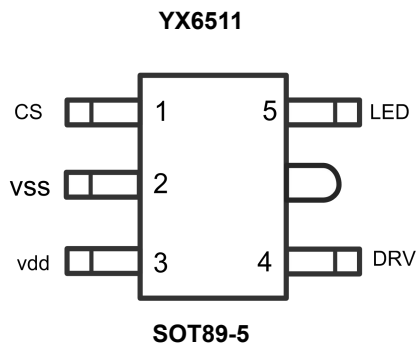


表 1. 引脚描述

| 引脚 | 名称 | 引脚功能描述 |
|---------|-----|-----------------------------|
| SOT89-5 | | |
| 1 | CS | 输出电流设定脚 |
| 2 | VSS | 地 |
| 3 | VDD | 电源供电 |
| 4 | DRV | 当外扩时接MOS管栅极，做驱动信号。不外扩时此脚悬空。 |
| 5 | LED | 当外扩时此脚悬空，不外扩时接LED的阴极。 |

7. 绝对最大额定范围

| 描述 | 范围 | 单位 |
|------------|--------------|------|
| 工作电压 | -0.3 ~ 7 | V |
| LED脚电压 | -0.3~vdd+0.3 | V |
| LED脚最大电流 | 650 | mA |
| 存储温度范围 | -65 ~ +150 | ° C |
| 结温 | 150 | ° C |
| 焊接温度 | 260 | ° C |
| 静态放电 (ESD) | HBM | 4000 |
| | MM | 400 |

8. 热损耗信息

| 描述 | | 范围 | 单位 |
|----------------------------------|---------|-----|-----------------------------|
| 封装热阻 (θ_{JA}) | SOT89-5 | 110 | $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ |
| 功耗: $P_D@T_A=25^{\circ}\text{C}$ | SOT89-5 | 1 | W |

9. 推荐工作条件

| 描述 | 范围 | 单位 |
|--------|-------------|--------------------|
| 工作结温 | -40 ~ 125 | $^{\circ}\text{C}$ |
| 工作环境温度 | -40 ~ 85 | $^{\circ}\text{C}$ |
| 工作电压 | +2.7 ~ +5.5 | V |

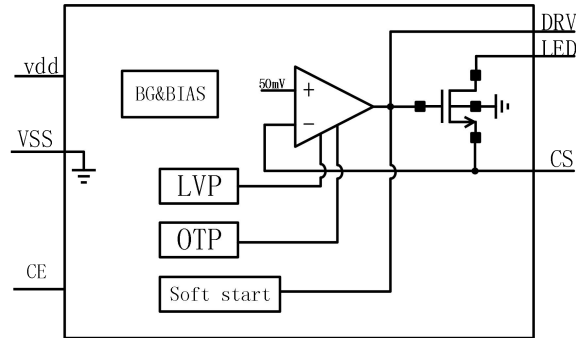
10. 电特性

 $V_{IN} = 3.6\text{V}, T_A = 25^{\circ}\text{C}$, 除非特别说明

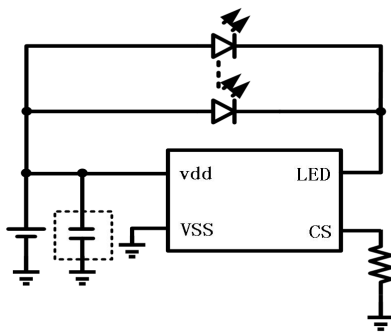
| 参数 | 符号 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|--------------|--------------------------|--|------|-----|------|------|
| 输出电流 | I _{out} | V _{dd} =3.6V | -- | | 500 | mA |
| 输入电压 | V _{in} | I _{led} =350mA | 2.7 | | 6 | V |
| CS端电压 | V _{CS} | | 47.5 | 50 | 52.5 | mV |
| 输出电流精度 | $\Delta I_{LED}/I_{LED}$ | I _{LED} =350mA | -5 | | 5 | % |
| 负载调整率 | | V _{LED} =0.2V~3V, V _{dd} =3.6V | | 1 | | mA/V |
| 线性调整率 | | V _{dd} =V _F +0.2~5.5V ⁽¹⁾ | | 1 | | mA/V |
| 内置MOS管最小导通压降 | V _{DS_MIN} | I _{LED} =350mA | | 50 | | mV |
| 静态电流 | I _q | | | 180 | | uA |
| 低压保护电压 | | | 2.3 | 2.5 | 2.7 | V |

 注：(1) 中V_F为LED的导通电压。

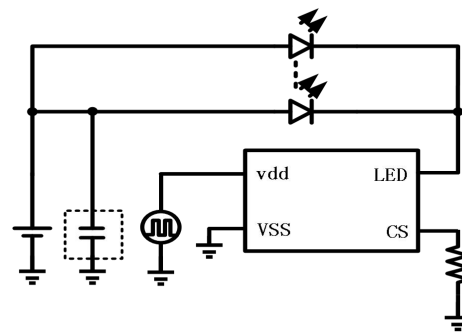
11. 功能框图



12. 测试电路



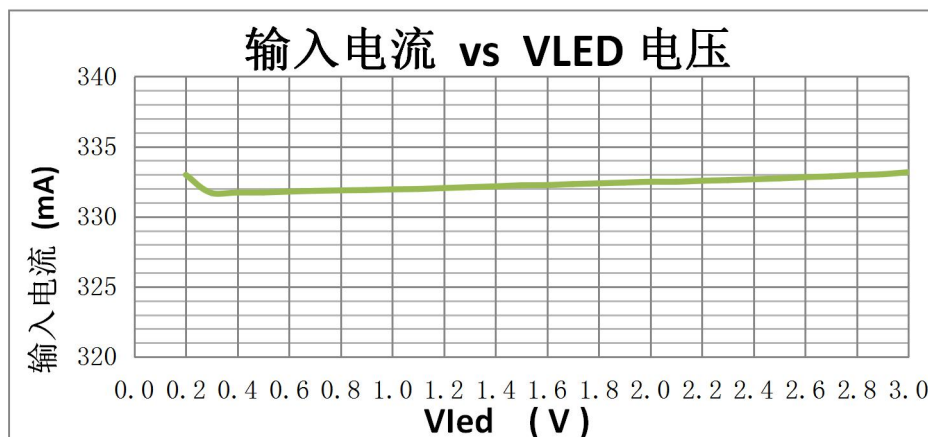
恒流测试应用电路



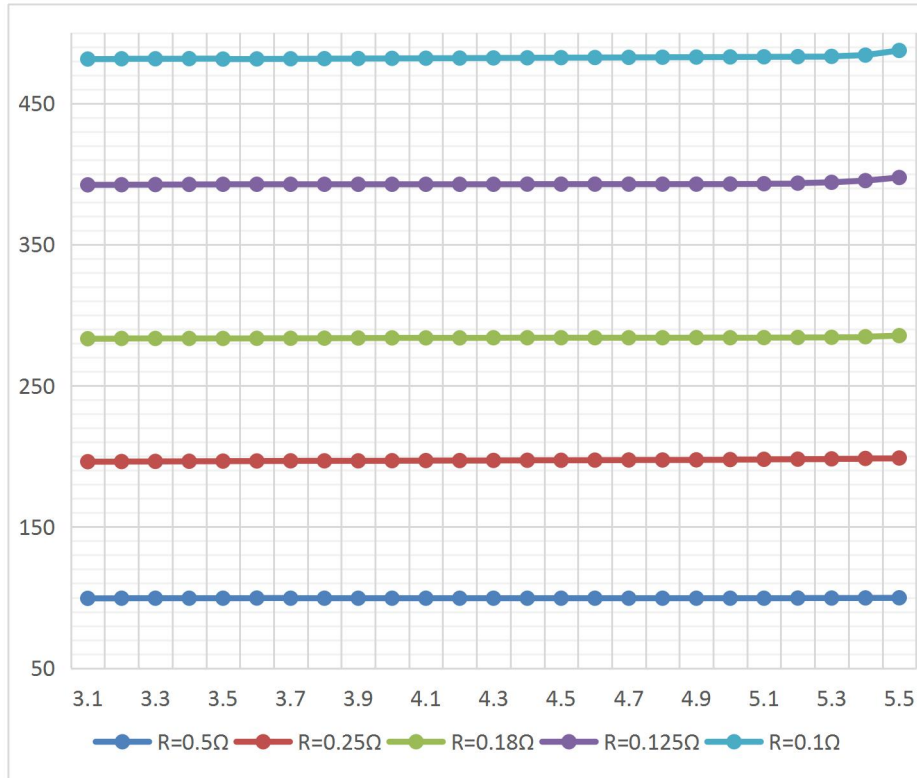
带调光应用测试电路

13. 典型特性曲线

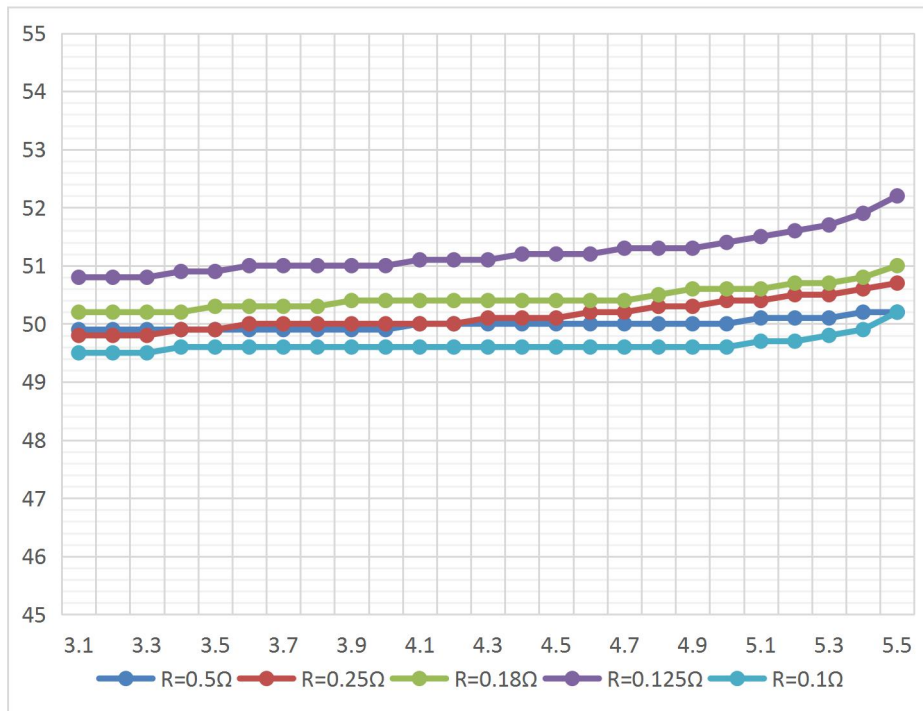
(T=25°C, 除非特别说明)



LED电流随Vled电压变化



LED电流随输入电压变化



CS电压随输入电压变化

14. 功能描述

YX6511是一款LED恒流可调驱动控制器

14.1 电源输入

VDD为内部芯片供电引脚，当电源输入电压为2.7~5.5V时，可以直接接到电源的正极；当电源输入为高电压时，输入端需接稳压管，将电源电压降至5V后再进行应用（在输入电压大于6V且不进行扩流应用时，输入端需接稳压管，LED端最大可承受电压8.5V，此种应用不建议使用）。若外部电源干扰较大或外界条件恶劣，需在VDD端接电容到地，防止该引脚因电压脉冲过高而击穿。

14.2 输出电流设定

CS脚为输出电流调节端，未进行扩流应用时，可通过CS引脚到地的电阻 R_{CS} 来调节输出电流；进行扩流应用时，外界MOS管的栅级接DRV引脚，源极接CS引脚并通过CS脚接地电阻 R_{CS} 来调节输出电流。CS内部设定基准电压为50mV，输出电流可有以下公式得出：

$$I_{out} = \frac{50mV}{R_{CS}}$$

选定 R_{CS} 后，即可确定输出电流。

在PCB布局时，为提高电流精度，应尽可能使CS引脚到GND端近，以减小因布线所产生的电阻。若一直处于大电流工作模式时，建议采用双面板，以提高散热能力，从而减小因温度而产生的电流差异。

14.3 扩流应用

DRV为扩流引脚，当不用外接MOS管进行扩压扩流时，此引脚悬空；当使用外接MOS管进行扩流扩压时，LED引脚悬空，DRV引脚接外部MOS管栅级。该引脚提供MOS管的驱动控制信号。

14.4 调光应用

当需要对该芯片进行调光使用时，可直接通过给供电VDD PWM信号即可实现调光，但由于内部有上电软启动，会有典型值250us的延时，因此在应用时建议调光频率在400HZ以下。

比如应用时频率 $f=200\text{hz}$ ，占空比为 $D=50\%$ ，CS端接地电阻为 $R_{cs}=0.25\Omega$ ，实际输出电流可按如下方式计算：

PWM信号时间周期 $T=1/f=5\text{ms}$ ，导通时间为 $T_{on}=T*D=2.5\text{ms}$ ，经芯片工作后加入延时 $T_{delay}=250\text{us}$ 后，实际导通时间为 $T_o=T_{on}-T_{delay}=2.5-0.25=2.25\text{ms}$ ，此时实际输出电流计算公式为：

$$I_{out} = \frac{T_o}{T} * \frac{V_{CS}}{R_{CS}}, \text{ 此时输出电流 } I_{out}=2.25/5*0.05/0.25=90\text{mA}.$$

14.5 最大输出电流

本芯片最大驱动电流可达650mA，但考虑封装的额定功耗，因此最大输出电流可由如下计算可得：

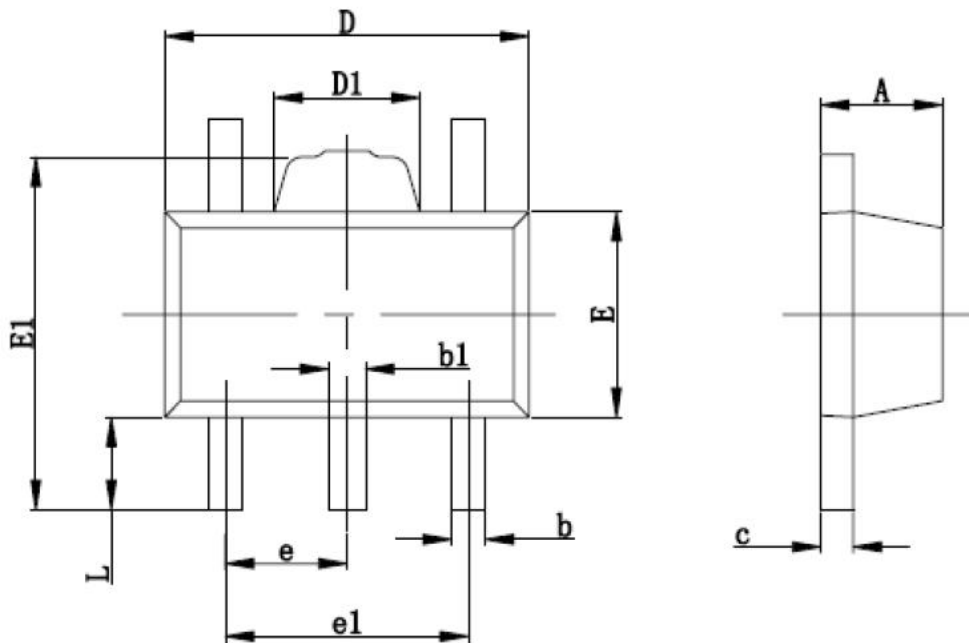
$$I_{MAX} = \frac{P_D}{V_{DD} - V_F}$$

比如 $P_D=1\text{W}$ ， $V_F=3\text{V}$ ，若供电为5V，则允许的最大输出电流为 $I_{MAX}=P_D/(V_{DD}-V_F)=0.5\text{A}$

P_D 为SOT89-5最大功耗， V_F 为选用LED的导通电压值

15. 封装描述

SOT89-5



| Symbol | Dimensions In Millimeters | | Dimensions In Inches | |
|--------|---------------------------|-------|----------------------|-------|
| | Min | Max | Min | Max |
| A | 1.400 | 1.600 | 0.055 | 0.063 |
| b | 0.320 | 0.520 | 0.013 | 0.020 |
| b1 | 0.360 | 0.560 | 0.014 | 0.022 |
| c | 0.350 | 0.440 | 0.014 | 0.017 |
| D | 4.400 | 4.600 | 0.173 | 0.181 |
| D1 | 1.400 | 1.800 | 0.055 | 0.071 |
| E | 2.300 | 2.600 | 0.091 | 0.102 |
| E1 | 3.940 | 4.250 | 0.155 | 0.167 |
| e | 1.500TYP | | 0.060TYP | |
| e1 | 2.900 | 3.100 | 0.114 | 0.122 |
| L | 0.900 | 1.100 | 0.035 | 0.043 |