

带有源 PFC 的原边控制 LED 驱动器

概述

SW7600是带有有源功率因数校正的原边控制的离线反激式控制器, 主要应用于LED照明系统。无需光耦, SW7600就能精确控制LED电流, 大大简化了LED照明系统的设计。利用片上乘法器, SW7600可以在较宽的线电压及负载范围内达到高功率因数。

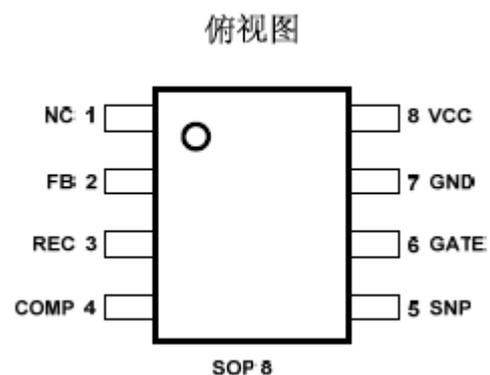
特点

- 实时电流控制, 无需副边反馈电路
- 线性调整率电流精度高
- 有源功率因数校正
- 低谐波
- 全范围内的高效率
- 逐周期限流
- 输入过压保护
- LED短路保护
- LED开路保护
- 过温保护
- 8-PIN SOP封装

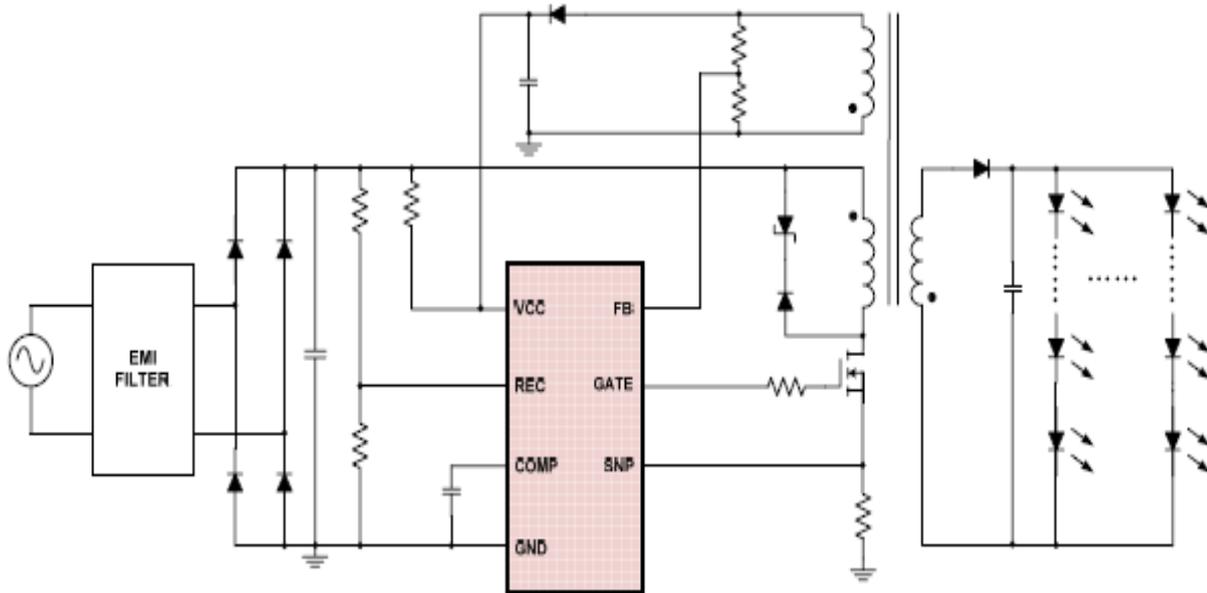
应用

- 离线LED驱动

引脚图



典型应用电路



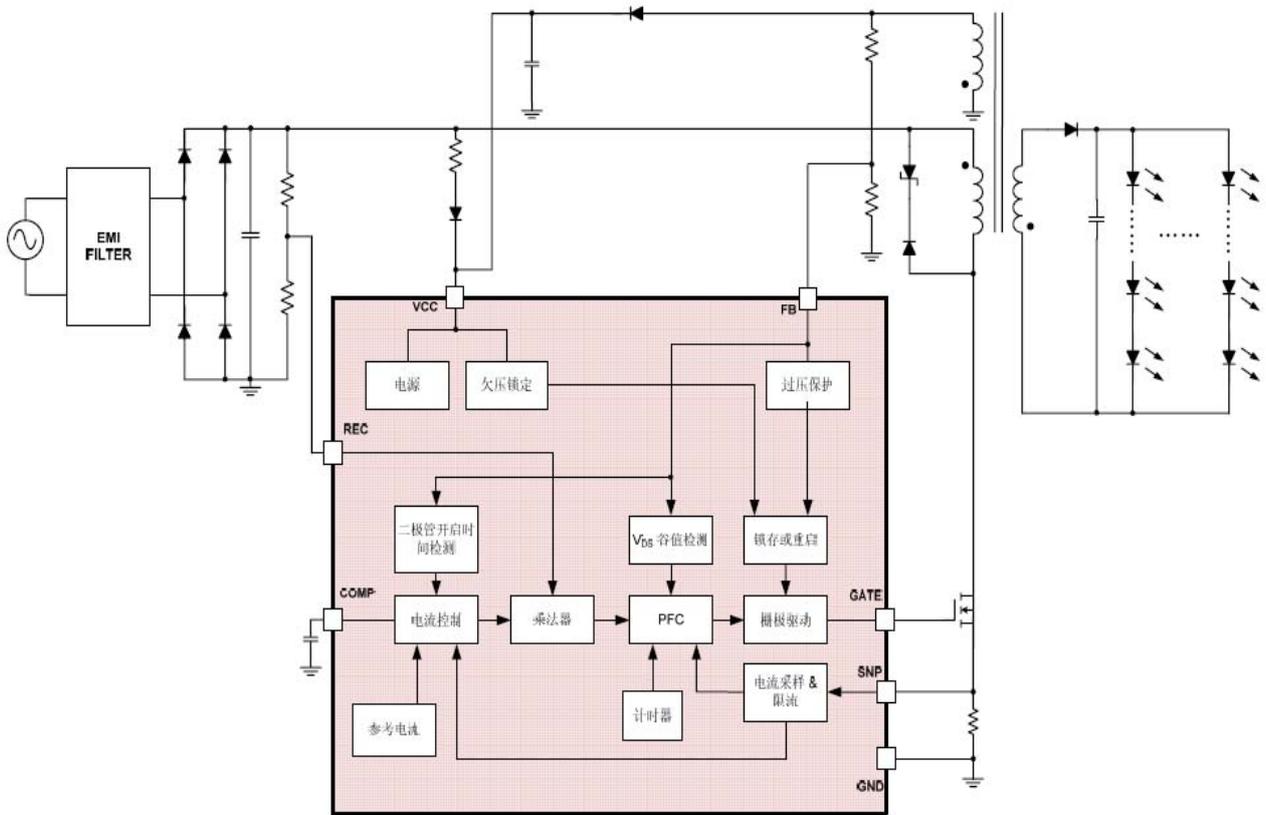
管脚说明

管脚号	管脚名称	功能描述
1	NC	
2	FB	环路反馈管脚。VFB通过采样辅助绕组电压检测LED开路条件。
3	REC	整流电压采样管脚。此管脚采样AC线电压来完成功率因数校正。当输入电压最大时,此管脚电压应为3V~3.3V。
4	COMP	内部误差放大器补偿管脚。此管脚连接电容补偿内部反馈环。
5	SNP	原边电流采样管脚。此管脚用于逐周期峰值电流控制和限流。
6	GATE	外部主MOSFET开关驱动。
7	GND	地。
8	VCC	输入电压脚。此管脚为内部电路提供电流。需接一个旁路电容。

产品规格

产品名称	封装形式	温度范围
SW7600	SOP8	-40℃~+85℃

内部框图



极限参数

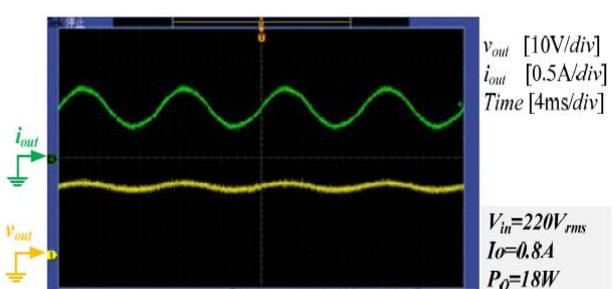
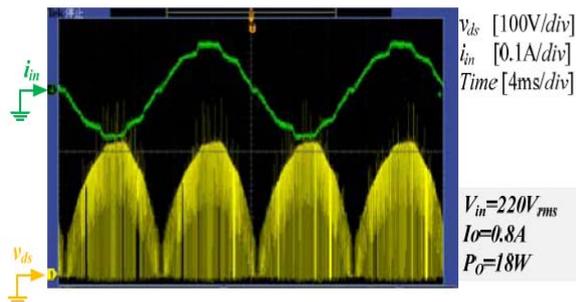
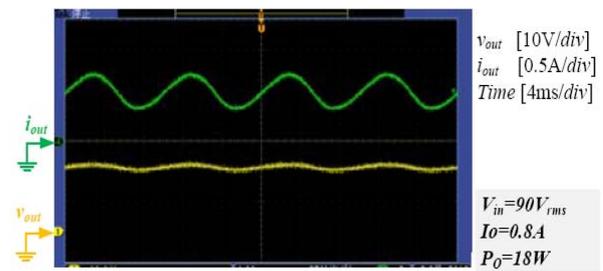
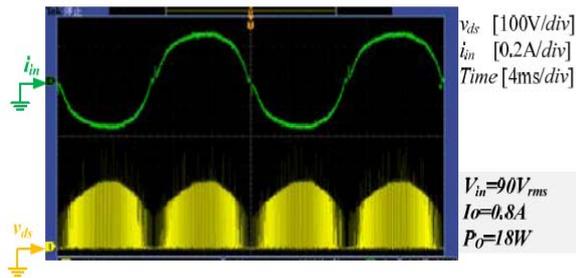
参数	极限值
VIN	30V
GATE	18V
SNP	0.6V
其他管脚	-0.3V~4.5V
结温	150°C
管脚温度	260°C
贮存温度	-65°C---+150°C

电气参数

(无特别说明, $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{IN}=20\text{V}$)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
Vcc 开启电压	VCC_ON			16.4		V
Vcc 关闭低电压	VCC_OFF_L			8.6		V
Vcc 迟滞	VCC_HYS	VTURNON- VTURNOFF		7.8		V
Vcc 并联调节器电压	VCC_SHUNT			29.5		V
Vcc 关闭高电压	VCC_OFF_H			32		V
Vcc 并联调节器限制电流	ICC_SHUNT			10		mA
Vcc 静态电流	I _Q	VCC < VCC_ON		32		μA
VREC 采样阈值	VREC_TH			200		mV
VREC 采样阈值迟滞	VREC_HYS			50		mV
VREC 过电压采样	VREC_H			3.3		V
FB 脚高阈值	VFB_H			3.6		V
SNP 电流极值采样	VSNP_H			500		mV
最大震荡频率	f _{MAX}			134		kHz
最小震荡频率	f _{MIN}	负载短路		5		kHz
Gate 输出高电压	TGATE_H			12		V
Gate 输出低电压	TGATE_L			0.05		V
前沿消隐时间	TLEB			600		ns
t _r Gate 驱动输出上升时间	TGATE_R	C _L =3.3nF 10%到 90%		20		ns
t _r Gate 驱动输出下降时间	TGATE_F	C _L =3.3nF 90%到 10%		20		ns

典型特性曲线



功能描述

SW7600 是用于优化 LED 照明的原边控制的离线 LED 控制器。SW7600 采用一种无需光耦就能计算反激式变换器平均输出电流的新方法。利用片上乘法器, SW7600 可以达到高功率因数, 从而减少对 AC 线的污染。

● 原边电流控制

SW7600根据原边信息控制输出电流。LED输出平均电流计算如下:

$$I_o = N / (20 \times R_s)$$

N-原边线圈与副边线圈的匝数比

R_s -连接在SNP与地之间的采样电阻

● 启动

SW7600采用启动迟滞, 并且由离线高电压为其供电, 连接至电源的电阻可以有效保护电路。当Vcc电压达到17V, 栅极驱动信号开始启动开关。连接至电源的电阻在电路处于稳定状态时并不工作, 此时辅助绕组为Vcc供电。内部电压钳位电路可以防止Vcc过压。另外, 如果Vcc高于29.5V, 内部10mA电路可拉低Vcc。若Vcc高于32V或低于8.6V, SW7600将会关闭。

● 临界导通模式

临界导通模式就是使用可变频率开关使得每周期的副边电流归为零。SW7600使用这个方法计算输出电流是这样可是使每周期副边电流归零。当外部MOSFET关闭, 电感中存储的能量迫使副边回路中二极管开启, 电感电流开始从峰值线性减少至零。当电流减小至零时, 电感上的励磁电感及MOSFET的寄生电容使得MOSFET的漏-源电压减小, 这也体现在辅助绕组上。当漏-源电压降至谷底时, 产生了MOSFET开启信号。该开关技术可以减小MOSFET开启损耗和二极管反向恢复损耗, 提高效率, 减小EMI噪声。

● 环路补偿

将积分器连接至输出电流反馈环路中, COMP管脚连接一电容。在离线应用中, 跨越频率应远远低于线路频率120Hz或100Hz。为了有较好的PFC, 推荐连接至COMP管脚的电容为4.7μF。

- **过温保护**

当 SW7600 温度高于 135°C 时, 内部电流拉低 Vcc 电压, 减小输出电流。

- **LED开路保护**

当LED开路时, 输出电压会很高, 损坏元器件。当MOSFET关闭时, 辅助绕组可在副边二极管电流导通时检测输出电压。辅助绕组的电阻分压器连接至FB管脚。当FB电压高于3.6V时, LED开路保护触发, MOSFET驱动停止。同时, 内部10mA电流将Vcc拉低至8.6V, 复位电路。然后, Vcc通过外部电阻充电升高至17V, 重启电路。

- **LED短路保护**

如果发生LED短路, 辅助绕组电压将降至零, SW7600内部指令电流减小至很小, 同时降低开关频率到5kHz, 进一步减小输出电流。

封装尺寸图

