

### 特点

- 初级侧反馈恒流控制，无需光耦元件
- 单级有源 PFC，高 PF 值，低 THD
- 工作在电感电流临界连续模式
- $\pm 3\%$ 精度的 LED 输出电流
- 线电压补偿和负载补偿技术
- 逐周期开关电流限制
- 内部软启动
- 电源电压欠压、过压保护
- 次级开路、短路保护
- 110-150°C 智能温控
- SOP-8 封装
- 符合 RoHS 标准，100%无铅而且环保（卤素的商业标准）

### 应用

- AC/DC LED 驱动
- LED E27, PAR30, PAR38 照明
- LED 灯照明

### 概述

BL8326 是一款单级、带 PFC 的高精度初级侧反馈 LED 恒流控制芯片。适用于 85Vac-265Vac 全范围输入的反激式隔离 LED 恒流电源。工作于电感电流临界连续模式；无需次级反馈电路；具有超低启动电流；实现线电压补偿和负载补偿；内置多重保护功能，如输出开路、短路保护，电源过压、欠压保护，芯片过温、过流保护等。采用智能温控技术，110-150°C 随温度升高而降低 LED 电流。BL8326 使用 SOP-8 封装形式。该产品可广泛用于 LED 照明领域。

### 封装

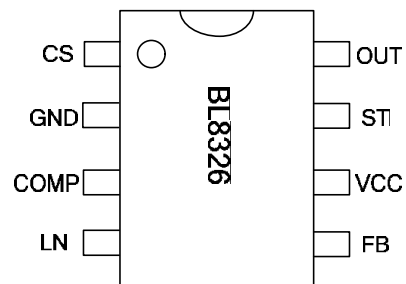


图 1 SOP-8

### PIN 脚定义

引脚	引脚名称	引脚功能描述
1	CS	电流采样引脚，接采样电阻
2	GND	芯片地
3	COMP	接补偿电容，稳定电流控制环路
4	LN	线电压的采样输入端
5	FB	检测次级侧消磁结束
6	VCC	内部芯片电源电压
7	ST	芯片启动引脚
8	OUT	接外部功率 MOS 管的源极

典型应用电路

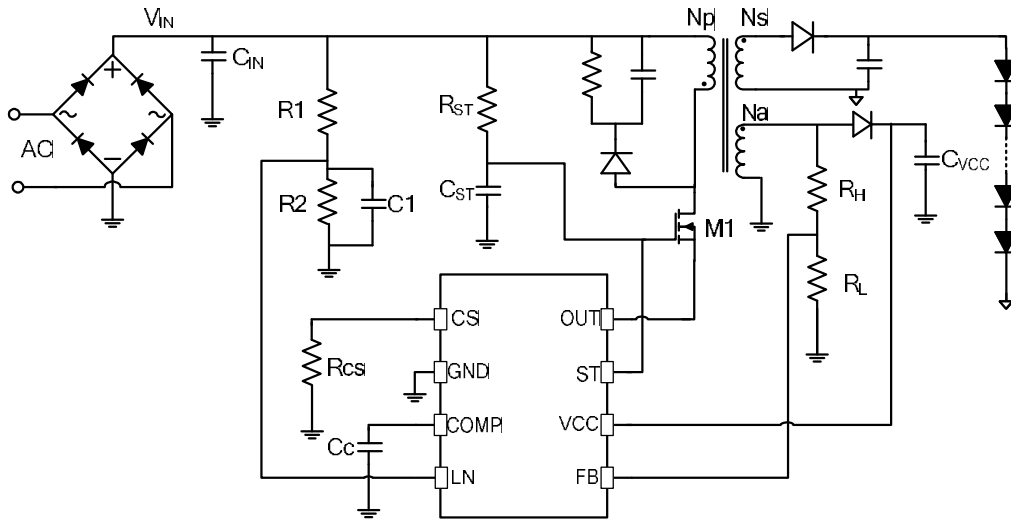


图 2 典型应用电路

- 注：1. 电容  $C_{ST}$ 、 $C_{VCC}$ 、 $C_C$  分别靠近芯片的 ST 脚、VCC 脚、COMP 脚；  
 2. FB 电阻  $R_H$ 、 $R_L$  靠近芯片 FB 引脚，且节点远离变压器的动点；  
 3. 电流采样电阻的功率地线和芯片及其它小信号的地线分头接到母线电容的地端，且尽可能短；  
 4. 尽量减小大电流的环路面积，以减小 EMI 干扰。

外围器件选择

符号		推荐值	单位
$C_{ST}$	ST 启动电容	330/470	nF
$C_{VCC}$	电源 VCC 电容	2.2	uF
$C_C$	补偿电容	1	uF
$R_{ST}$	启动电阻	1/1.5	MΩ
$R_{CS}$	采样电阻	$N \cdot 150 \text{mV} / I_{LED}(\text{mA})$ <sup>Note</sup>	Ω

Note: N 为变压器主级绕组的匝数与次级绕组的匝数之比

**绝对最大额定值**

符号	符号描述	额定值	单位
ST	启动电压	0~20	V
VCC	电源电压	0 ~ 22	V
CS/COMP/LN/FB	芯片低压引脚	0 ~ 6	V
P <sub>Dmax</sub>	功耗	0.45	W
Θ <sub>JA</sub>	PN 结到环境的热阻	145	°C/W
T <sub>J</sub>	工作结温范围	-40 ~ 150	°C
T <sub>STG</sub>	存储温度范围	-55~ 150	°C

注:

\*功率耗散最大值: 结点温度 T<sub>J</sub> 和工作环境温度 T<sub>A</sub> 之差为 100°C。

\*压力值大于列表中的绝对最大额定值的信号可能会造成设备的永久性损坏。这些仅仅是器件最大额定容限值, 设备的操作功能在这些或超过这些的条件的情况是不推荐的。长时间处于绝对最大额定条件下可能会影响器件的可靠性。

\*超过最大额定值的压力会造成器件永久性损坏。最大额定值仅仅是一个数值, 不推荐让器件工作在这种情况下。长时间工作于这种情况会影响器件的可靠性。

**推荐使用范围**

符号	符号描述	最小值	最大值	单位
VCC	电源电压	11.5	17.5	V

**电气特性参数**

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>启动电压 (ST 引脚)</b>						
V <sub>ST_ON</sub>	ST 启动电压	1mA, VCC=10V	16	17	18	V
V <sub>ST_HYS</sub>	ST迟滞电压	VCC=14		2		V
I <sub>ST_ON</sub>	ST启动电流	VCC=10		20	35	uA
I <sub>ST_OP</sub>	ST 工作电流	VCC=14		35	60	uA
<b>电源电压 (VCC 引脚)</b>						
V <sub>CC_ON</sub>	VCC启动电压	VCC上升	10	11	12	V
V <sub>CC_UVLO</sub>	VCC欠压阈值	VCC下降	5.2	5.8	6.5	V
V <sub>CC_HOLD</sub>	VCC 维持电压	VCC下降	8.5	9	9.5	V
I <sub>CC_UVLO</sub>	VCC 欠压电流	VCC 上升, VCC=10V		40	70	uA
I <sub>Q</sub>	VCC静态电流	无开关动作, VCC=14V		320	600	uA
I <sub>CC</sub>	VCC 工作电流	F <sub>Op</sub> =60kHz		600		uA
V <sub>CC_OVP</sub>	VCC 过压阈值			20		V
<b>反馈 (FB 引脚)</b>						

V <sub>FB_FALL</sub>	FB下降阈值	FB下降		0.4		V
V <sub>FB_HYS</sub>	FB迟滞电压	FB上升		0.6		V
V <sub>FB_OVP</sub>	FB过压阈值			5.5		V
T <sub>OFF_MIN</sub>	最小关断时间			4.0		us
T <sub>OFF_MAX</sub>	最大关断时间			120		us
电流采样 (CS 引脚)						
T <sub>LEB_CS</sub>	采样消隐时间			350		ns
T <sub>DELAY</sub>	芯片关断延迟			180		ns
环路补偿 (COMP 引脚)						
V <sub>REF</sub>	内部基准电压		0.294	0.300	0.306	V
V <sub>COMP_LO</sub>	COMP下箝位电压			1.5		V
V <sub>COMP</sub>	COMP线性工作范围		1.5		3.5	V
V <sub>COMP_OVP</sub>	输出短路检测阈值			4.5		V
线电压采样 (LN 引脚)						
V <sub>LN</sub>	LN线性工作范围		0		2.5	V
驱动级 (OUT 引脚)						
R <sub>DS_ON</sub>	内部驱动 MOS 管 导通电阻	VCC=14V		500		mΩ

内部结构框图

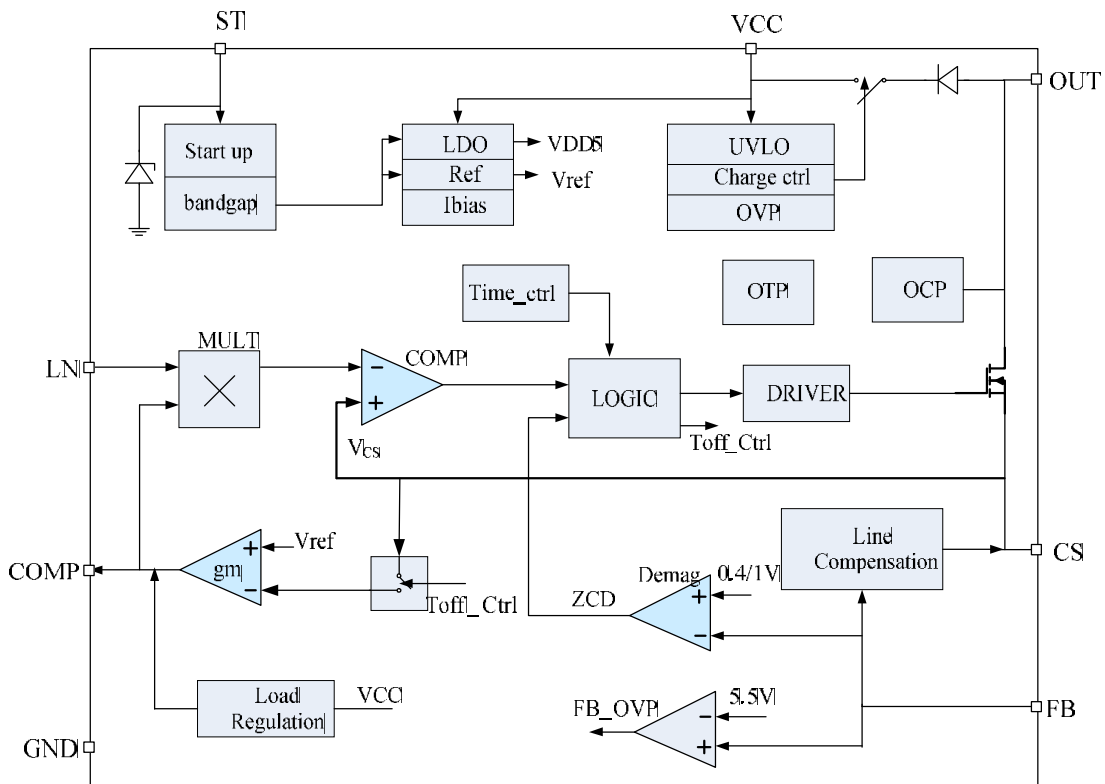


图3 内部结构框图

## 应用信息

BL8326 是一款初级侧反馈的 AC-DC LED 驱动器，通过检测初级侧峰值电流实现高精度恒流控制。BL8326 集成了功率因数校正电路，工作在电感电流临界连续模式。

### 1 恒流控制

根据初级侧峰值电流和次级侧电流的关系，从引脚 CS 取样的初级侧峰值电流，并且对峰值电流在次级放电时间内进行积分，得到与次级侧输出电流成正比的电压，用于进行电流环路调节。LED 输出电流计算方法：

$$I_o = \frac{1}{2} \times \frac{V_{ref}}{R_{CS}} \times N$$

其中， $V_{ref}$  是内部基准电压； $N$  是变压器主级绕组的匝数与次级绕组的匝数之比； $R_{CS}$  是电流采样电阻的值。

### 2 启动

BL8326 通过引脚 ST 启动。AC 上电后，通过启动电阻对 ST 电容充电，当 ST 电压达到 17V 时，芯片开始工作，正常工作后 ST 电压被箝位在 15V。ST 只需要很小的启动电容，所以 BL8326 系统的启动时间非常短。当芯片开始工作后，母线电压通过外部功率管和芯片 OUT 脚对 VCC 电容充电，当 VCC 电压上升到开启阈值或者芯片进入保护功能，内部充电开关关断，芯片由外部辅助绕组供电。系统刚开始工作在 8kHz 开关频率，LED 电流开始软启动，以防止电流过冲。在正常工作时，如果连接输出端的 LED 数量特别少以至于输出电压特别低，VCC 电压下降，当 VCC 电压掉到 9V 以下，内部充电电路会重新开启给 VCC 供电，最后 VCC 会稳定在 10V 左右。

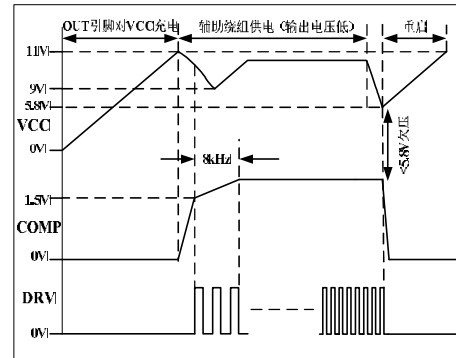


图 4 VCC 充电过程

### 3 功率因数校正

当 AC 线路电压按正弦规律变化时，乘法器的输出为比较器建立的门限强迫通过初级侧的峰值电流跟踪 AC 电压的轨迹。在各个开关周期内电感峰值电流形成的包络轨迹波，正比于 AC 输入电压的瞬时变化，呈正弦波形，且与 AC 线路电压趋于同相位，因而线路功率因数几乎为 1。与此同时，由于 PFC 电压控制环路的作用，变换器输出纹波很大，频率为 100Hz，同样为正弦波。

### 4 反馈网络

BL8326 通过 FB 检测变压器的退磁结束时间。当检测到变压器退磁结束时，芯片开启一个新的开关周期。由于电流过零点稍晚于电压过零点，当 FB 小于 0.4V 即认为消磁结束，FB 上升阈值电压设置为 1V，如果 FB 电压小于 1V 或者在 LED 短路时，检测不到 FB 退磁结束时，那么芯片会在最大关断时间 120μs 后开启新的脉冲。

FB 检测电压的上限为 5.5V，检测延迟时间为 2.4μs，当 FB 电压超过 5.5V 时芯片会发生过压保护。

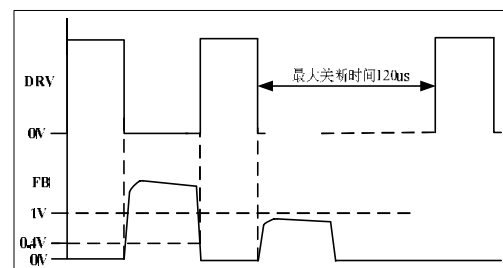


图 5 FB 检测

### 5 线电压补偿和负载补偿技术

单端反激式开关电源中，传播延迟影响低线路电压及高线路电压时的峰值电流，为得到一个平坦的输出过载特性，设计使得峰值电流在 265VAC 时比在 85VAC 时低，从而得到输入电压为 85VAC 和 265VAC 时输出功率相近似的情况。FB 上分压电阻可以设置在 300K $\Omega$  左右。同时，改变此电阻值可以对 LED 输出电流电压补偿进行微调。

### 6 过压保护

当 VCC 电压升高到 20V 过压阈值时，比如在 LED 开路情况下，会触发保护逻辑并锁死，系统停止开关工作。

### 7 短路保护

当 LED 短路时，系统工作在 8kHz 低频，所以功耗很低。同时，COMP 引脚电压开始上升，当到达 4.5V 时，会触发保护逻辑并锁死，系统停止开关工作。

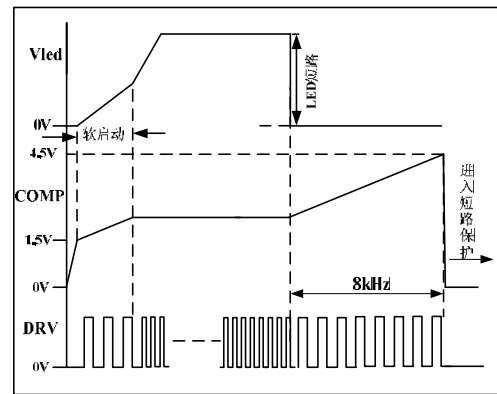


图 6 短路保护

### 8 过流保护

CS 采样电阻短路或者变压器饱和，初级侧电流升高，芯片内部过流保护模块将触发保护逻辑并锁死，系统马上停止开关工作

### 封装尺寸：SOP-8

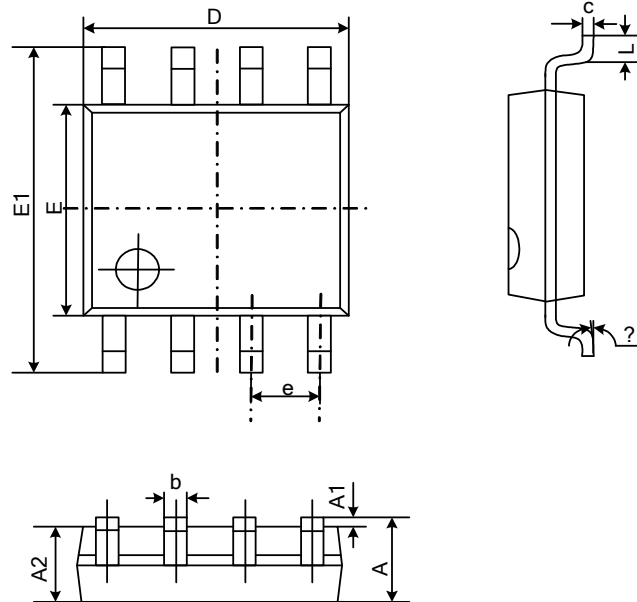


图 7 封装

标称	尺寸 (mm)		
	最小值	典型值	最大值
A	1.350	1.10	1.750
A1	0.100	---	0.250
A2	1.350	1.10	1.550
b	0.330	0.40	0.510
c	0.170	0.125	0.250
D	4.700	2.90	5.100
E	3.800	1.60	4.000
E1	5.800		6.200
e	---	1.27(typ)	---
L	0.400	---	1.270
$\theta$	0°	5°	8°

表 1 无铅/绿色工艺---包装分类回流温度

封装厚度	体积 (mm <sup>3</sup> ) <350	体积 (mm <sup>3</sup> ) 350-2000	体积 (mm <sup>3</sup> ) ≥2000
<2.5mm	260+0°C *	260+0°C *	260+0°C *
1.6-2.5mm	260+0°C *	250+0°C *	245+0°C *
≥2.5mm	250+0°C *	245+0°C *	245+0°C *

注释:

\*容差: 设备制造商/供应商应该保证工艺的兼容性, 包括状态分类温度应该在 MSL 等级 (这意味着回流峰值温度+0°C, 例如 260+0°C)