



## 非隔离降压型有源 PFC LED 恒流驱动芯片

### 概述

D8076B 是一款带有源功率因数校正的高精度降压型 LED 恒流控制芯片，适用于 85Vac-265Vac 全范围输入电压的非隔离降压式 LED 恒流电源。D8076B 集成有源功率因数校正电路，可以实现很高的功率因数和很低的总谐波失真。由于工作在电感电流临界连续模式，功率 MOS 管处于零电流开通状态，开关损耗得以减小，同时电感的利用率也较高。

D8076B 采用浮地构架，对电感电流进行全周期采样，可实现高精度输出恒流控制，并达到优异的线电压调整率和负载调整率。

D8076B 具有多重保护功能以加强系统可靠性，包括 LED 开路保护、LED 短路保护、芯片供电欠压保护、电流采样电阻开路保护和逐周期限流等。所有的保护状态都具有自动重启功能。

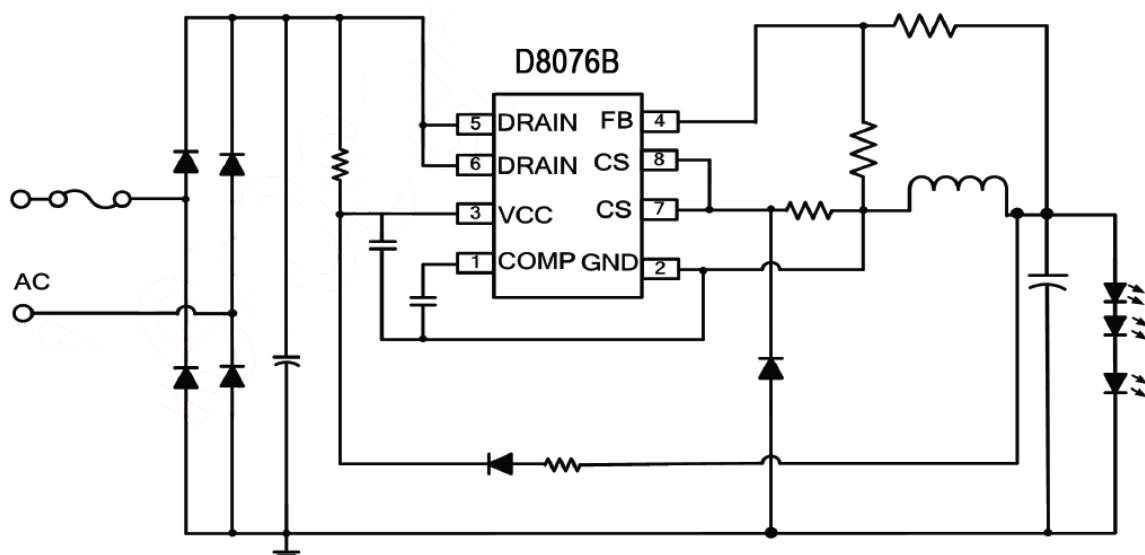
### 特点

- 有源功率因数校正，高 PF 值，低 THD
- 高达 95% 的系统效率
- $\pm 3\%$  LED 输出电流精度
- 优异的线电压调整率和负载调整率
- 电感电流临界连续模式
- 超低 (10uA) 启动电流
- LED 开路/短路保护
- 电流采样电阻开路保护
- 逐周期原边电流限流
- 芯片供电过压/欠压保护
- 自动重启功能
- SOP-8 封装

### 应用范围

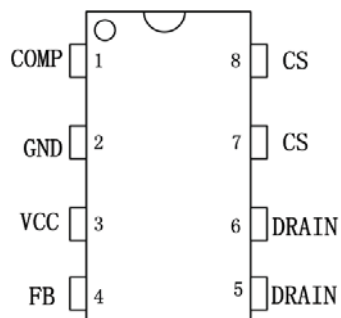
- GU10/E27 LED 球泡灯、射灯
- LED PAR30、PAR38 灯
- LED 日光灯
- 其它 LED 照明

### 典型应用





## 管脚封装图



## 管脚描述

管脚号	管脚名	主要描述
1	COMP	环路补偿点
2	GND	芯片信号和功率地
3	VCC	芯片电源
4	FB	反馈信号采样端
5,6	DRAIN	外部功率 MOS 管栅极驱动
7,8	CS	电流采样端，接采样电阻到地

## 极限参数 (Note1)

符号	参数	参数范围	单位
$I_{CC\_MAX}$	VCC 引脚最大钳位电流	10	mA
COMP	环路补偿点	-0.3~6	V
FB	辅助绕组反馈端	-0.3~6	V
CS	电流采样端	-0.3~6	V
$D_{RAIN}$	功率MOS 管漏极电压	-0.3~500	V
$P_{DMAX}$	功耗(注 2)	0.45	W
$\theta_{JA}$	PN 结到环境的热阻	145	°C/W
$T_J$	工作结温范围	-40 to 150	°C
$T_{STG}$	储存温度范围	-55 to 150	°C
	ESD	2	KV

注 1: 最大极限值是指超出该工作范围, 芯片有可能损坏。推荐工作范围是指在该范围内, 器件功能正常, 但并不完全保证满足个别性能指标。电气参数定义了器件在工作范围内



并且在保证特定性能指标的测试条件下的直流和交流电参数规范。对于未给定上下限值的参数，该规范不予保证其精度，但其典型值合理反映了器件性能。

注 2：温度升高最大功耗一定会减小，这也是由  $T_{JMAX}$ ,  $\theta_{JA}$ , 和环境温度  $T_A$  所决定的。最大允许功耗为  $P_{DMAX} = (T_{JMAX} - T_A) / \theta_{JA}$  或是极限范围给出的数字中比较低的那个值。

## 推荐工作范围

符号	参数	参数范围	单位
$V_{CC}$	电源电压	7~20	V

## 电气参数(注 4, 5) (无特别说明情况下, $V_{CC} = 17V$ , $T_A = 25^\circ C$ )

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>电源电压</b>						
$V_{CC\_CLAMP}$	$V_{CC}$ 钳位电压			22		V
$V_{CC\_ON}$	$V_{CC}$ 启动电压	$V_{CC}$ 上升		18		V
$V_{CC\_UVLO}$	$V_{CC}$ 欠压保护阈值	$V_{CC}$ 下降		7		V
$I_{CC\_UVLO}$	$V_{CC}$ 启动电流	$V_{CC\_ON} - 1V$		10	20	uA
$I_{CC}$	$V_{CC}$ 工作电流	Fop = 10KHz Load=100pF		0.300	0.500	mA
<b>FB 反馈</b>						
$V_{FB\_OVP}$	FB 过压保护阈值			1.6		V
$T_{ON\_MAX}$	最大导通时间			20		us
$T_{OFF\_MIN}$	最小关断时间			3		us
$T_{OFF\_MAX}$	最大关断时间			100		us
<b>电流采样</b>						
$V_{CS\_LIMT}$	CS 峰值电压限制			1.0		V
$T_{LEB\_CS}$	前沿消隐时间			300		ns
$T_{DELAY}$	芯片关断延迟			200		ns
<b>环路补偿</b>						
$V_{REF}$	内部基准电压		0.194	0.200	0.206	V
$V_{COMP\_LO}$	COMP 下钳位电压			1.5		V
$V_{COMP}$	COMP 线性工作范		1.5		3.5	V
$V_{COMP\_OVP}$	COMP 保护电压			3.8		V



功率MOSFET						
$R_{DS-ON}$	功率MOSFET导通	$V_{GS}=10V/I_{DS}=0.5A$		5.5		$\Omega$
$BV_{DSS}$	功率MOSFET击穿	$V_{GS}=0V/I_{DS}=250\mu A$	550			V
$I_{DSS}$	功率MOSFET漏电	$V_{GS}=0V/V_{DS}=500V$			1	$\mu A$
过热调节						
$T_{REG}$	过热调节温度			150		$^{\circ}C$

注 4: 典型参数值为 25°C 下测得的参数标准。

注 5: 规格书的最小、最大规范范围由测试保证, 典型值由设计、测试或统计分析。

## 内部结构框图

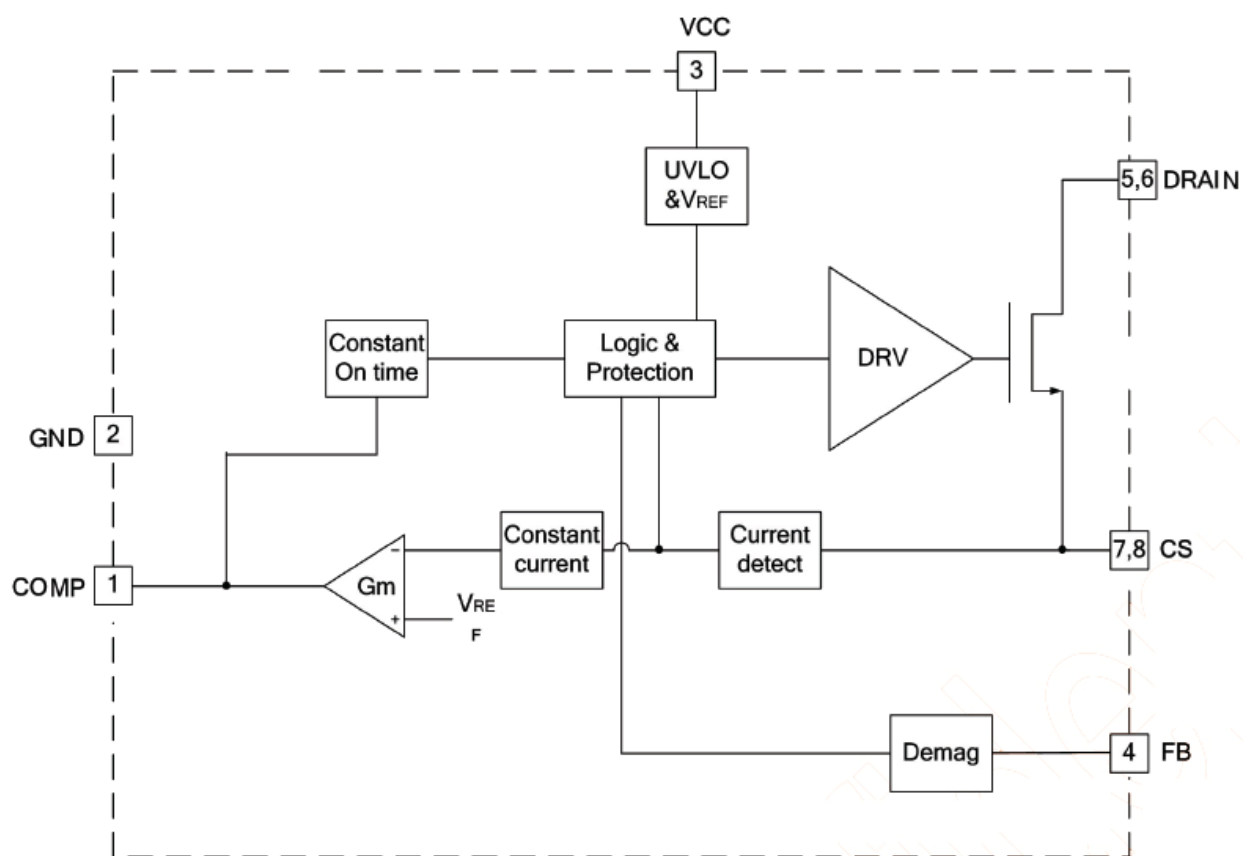


图3 D8076B 内部框图



## 应用信息

D8076B 是一款有源功率因数校正 LED 恒流控制芯片，用于非隔离降压型电路，系统工作在电感电流临界连续模式，芯片可以实现很高的功率因数、很低的总谐波失真和高效率。

### 启动

在系统上电后，母线电压通过启动电阻给VCC 引脚 的电容充电，当 VCC 电压上升到启动阈值电压后，芯片内部控制电路开始工作，COMP 电压被快速上拉到1.5V。然后 D8076B 开始输出脉冲信号，COMP 电压从1.5V 开始逐渐上升，电感峰值电流随之上升，从而实现输出 LED 电流的软启动，有效防止输出电流过冲。当输出电压建立之后，VCC 电压由输出电压通过二极管提供，从而降低系统功耗。

### 恒流控制，输出电流设置

D8076B 采用了浮地构架，对电感电流进行全周期采样，工作于电感电流临界连续模式，可以实现高精度输出恒流控制。

$$\text{LED 输出电流算法: } I_{out} = \frac{V_{ref}}{R_{cs}}$$

其中，

$V_{REF}$  是内部基准电压

$R_{CS}$  是电流采样电阻的值

### 反馈网络

D8076B 通过 FB 来检测输出电流过零的状态，FB 引脚也可以用来探测输出过压保护 (OVP)，阈值为 1.6V。

$$\text{FB 的上下分压电阻比例可以设置为: } \frac{R_{FBL}}{R_{FBL} + R_{FBH}} = \frac{1.6}{V_{OVP}}$$

其中，

$R_{FBL}$  是反馈网络的下分压电阻

$R_{FBH}$  是反馈网络的上分压电阻

$V_{OVP\_FB}$  是输出电压过压保护设定点

推荐FB 下分压电阻设置在 7.5KΩ --15KΩ 左右。

### 保护功能

D8076B 内置多重保护功能，保证了系统可靠性。

当 LED 开路时，输出电压逐渐上升，FB 引脚可以在功率管关断时检测到输出电压。当 FB 升高到 OVP保护阈值时，会触发保护逻辑并停止开关工作。

当 LED 短路时，由于输出电压很低，辅助绕组无法给 VCC 供电，所以 VCC 电压逐



渐下降直到欠压保护阈值。

系统进入保护状态后，VCC 电压开始下降，当VCC到达欠压保护阈值时，系统将重启。同时系统不断的检测系统状态，如果故障解除，系统会重新开始正常工作。

当输出短路或者变压器饱和时，CS 峰值电压将会比较高。当 CS 电压上升到内部限制值（1.0V）时，该开关周期马上停止。此逐周期限流功能可以保护功率MOS 管、变压器和输出续流二极管。

## PCB 设计

在设计 D8076B PCB 时，需要遵循以下指南：

### 旁路电容

VCC 的旁路电容需要紧靠芯片 VCC 和 GND 引脚。

### 地线

电流采样电阻的功率地线尽可能粗，且要离芯片的地(Pin2)尽量近，以保证电流采样的准确性，否则可能会影响输出电流的调整率。另外，信号地需要单独连接到芯片的地引脚。

### 功率环路的面积

减小大电流环路的面积，如变压器主级、功率管及吸收网络的环路面积，以及变压器次级、次级二极管、输出电容的环路面积，以减小 EMI 辐射。

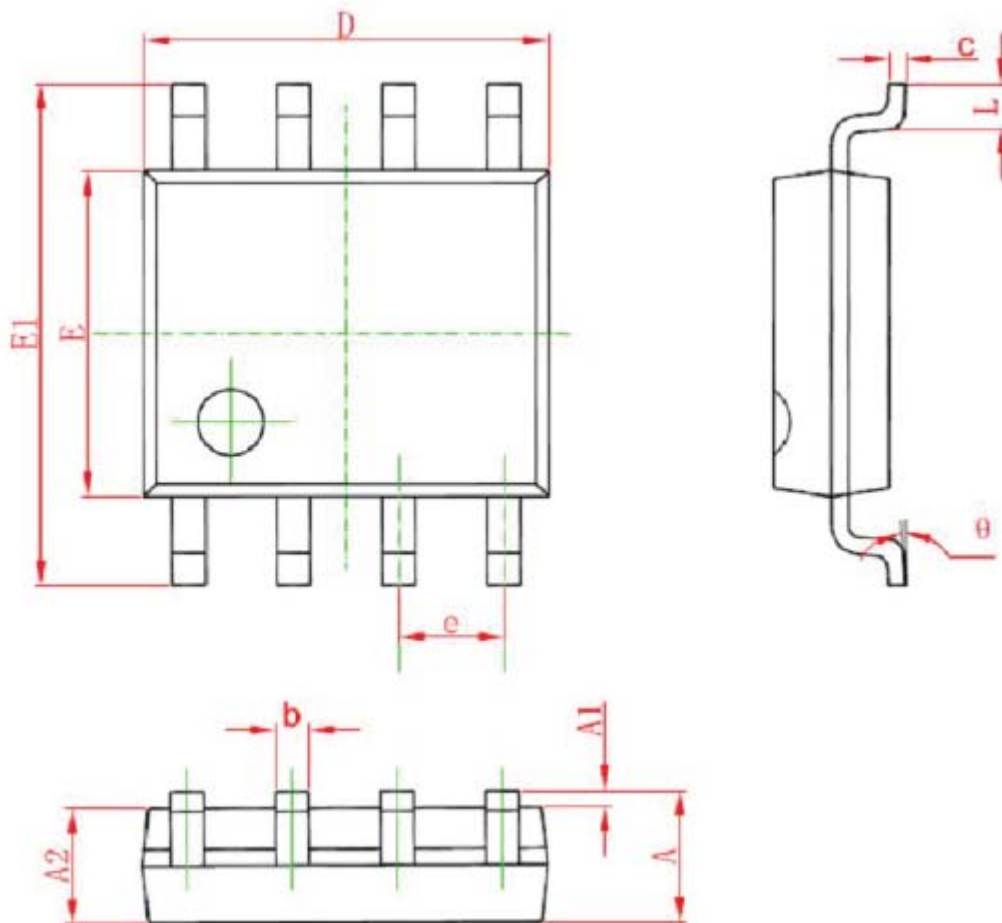
### FB 引脚

接到FB 的分压电阻必须靠近FB 引脚，且节点要远离变压器的动点，否则系统噪声容易误触发FB OVP 保护功能。



## 封装信息

### SOP8



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.020
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
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270(BSC)		0.050(BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°



日期 Date	版本 Version	说明 Description	排版 Typeseting	工程师 Engineer	状态 Status
2015-1-29	A0_J	/	Jasper	/	STOP
2015-4-16	A1_J	/	Jasper	/	Active