



闭环可控硅调光 LED 驱动芯片

特点

- 支持可控硅调光
- 闭环恒流控制
- 内置 THD 补偿
- 内部集成 650V 功率管
- 临界连续电流控制模式
- 芯片超低工作电流
- $\pm 5\%$ LED 输出电流精度
- 线电压前馈补偿
- LED 开路保护
- LED 短路保护
- CS 电阻短路保护
- 芯片供电欠压保护
- RTH 设定过热调节功能
- 采用 SOP-8 封装

应用

- LED 球泡灯
- LED 蜡烛灯
- 其它 LED 照明

典型应用

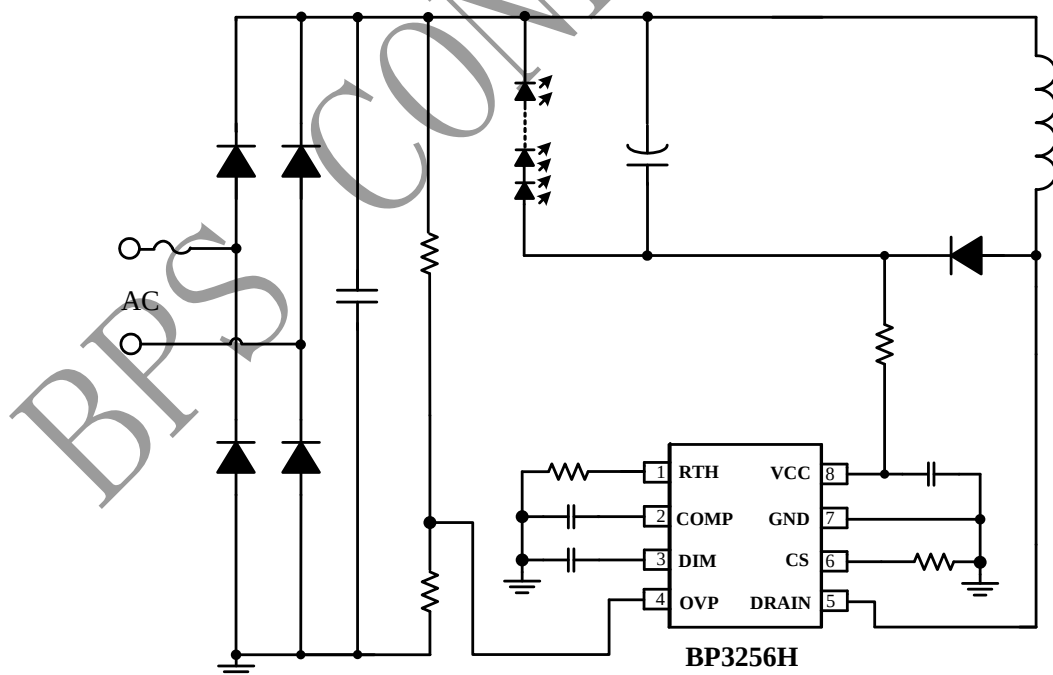


图 1 BP3256H 典型应用图 (Buck-Boost)



晶丰明源半导体

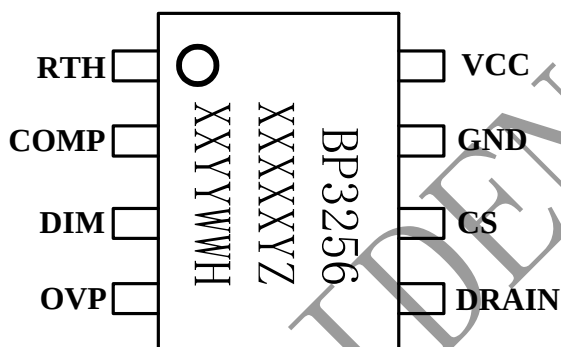
BP3256H

闭环可控硅调光 LED 驱动芯片

订购信息

订购型号	封装	温度范围	包装形式	打印
BP3256H	SOP8	-40 °C 到 105 °C	编带 4,000 颗/盘	BP3256 XXXXXYZ XXYYWWH

管脚封装



XXXXXY: lot code

Z: 预留位

XXYY: 标志

WW: 周号

H: 内置 MOS 信息

图 2 管脚封装图

管脚描述

管脚号	管脚名称	描述
1	RTH	过温调节起始温度及 Tonmax 设置引脚
2	COMP	环路补偿引脚
3	DIM	调光信号输出引脚
4	OVP	过压保护信号采样端
5	DRAIN	内置功率 MOS 管的漏极
6	CS	电流采样引脚
7	GND	芯片地
8	VCC	芯片电源



晶丰明源半导体

BP3256H

闭环可控硅调光 LED 驱动芯片

极限参数(注 1)

符号	参数	参数范围	单位
I _{CC_MAX}	VCC引脚最大电源电流	10	mA
DRAIN	内置功率 MOS 管的驱动端	-0.3~650	V
RTH	过温调节起始温度及Tonmax设置端	-0.3~6	V
CS	电流采样端	-0.3~6	V
OVP	过压保护信号采样端	-0.3~6	V
DIM	调光信号输出端	-0.3~6	V
COMP	环路补偿输出端	-0.3~6	V
P _{DMAX}	功耗(注 2)	0.45	W
θ _{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(注3)	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} , θ_{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。

注 3: 人体模型, 100pF 电容通过 1.5KΩ 电阻放电。



晶丰明源半导体

BP3256H

闭环可控硅调光 LED 驱动芯片

电气参数(注 4, 5) (无特别说明情况下, $V_{CC}=10V$, $T_A=25^\circ C$)

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压						
V _{CC_CLAMP}	V _{CC} 钳位电压	1mA		16	17.5	V
V _{CC_ON}	V _{CC} 启动电压	V _{CC} 上升		15		V
V _{CC_UVLO}	V _{CC} 欠压保护阈值	V _{CC} 下降	7	7.8		V
I _{ST}	V _{CC} 启动电流	V _{CC} = V _{CC-ON} - 1V		200	300	uA
I _{OP}	V _{CC} 工作电流	F _{OP} =70KHz		240	300	uA
电流采样						
V _{CS_REF}	电流检测基准电压		388	400	412	mV
V _{CS_LIMIT}	电流峰值限流阈值			1.5	1.7	V
T _{LEB}	前沿消隐时间			350		ns
T _{DELAY}	芯片关断延迟			200		ns
内部时间控制						
T _{OFF_MIN}	最小退磁时间			3		us
T _{OFF_MAX}	最大退磁时间			150		us
T _{ON_MAX}	最大开通时间	RTH 悬空	7	9	11	us
		RTH 接地		4.5		us
RTH						
I _{RTH}	RTH 上拉电流			20		uA
开路保护						
V _{OVP}	过压保护阈值		0.8	1	1.2	V
源极驱动级						
R _{DS_ON}	驱动 MOS 管导通电阻			1.0		ohm
功率 MOSFET						
R _{DS_ON}	MOSFET 导通电阻	V _{GS} =10V/I _{DS} =0.5A		4.7		Ω
BV _{DS}	MOSFET 击穿电压	V _{GS} =0V/I _{DS} =250uA	650			V
I _{DS}	MOSFET 漏电流	V _{GS} =0V/V _{DS} =650V			1	uA
过热调节						
T _{REG1}	过热调节温度 1	RTH 接地/RTH=60K		130		℃
T _{REG2}	过热调节温度 2	RTH=15K/RTH=120K		140		℃
T _{REG3}	过热调节温度 3	RTH=30K/RTH 悬空		150		℃

注 4: 典型参数值为 $25^\circ C$ 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、测试或统计分析保证。

内部结构框图

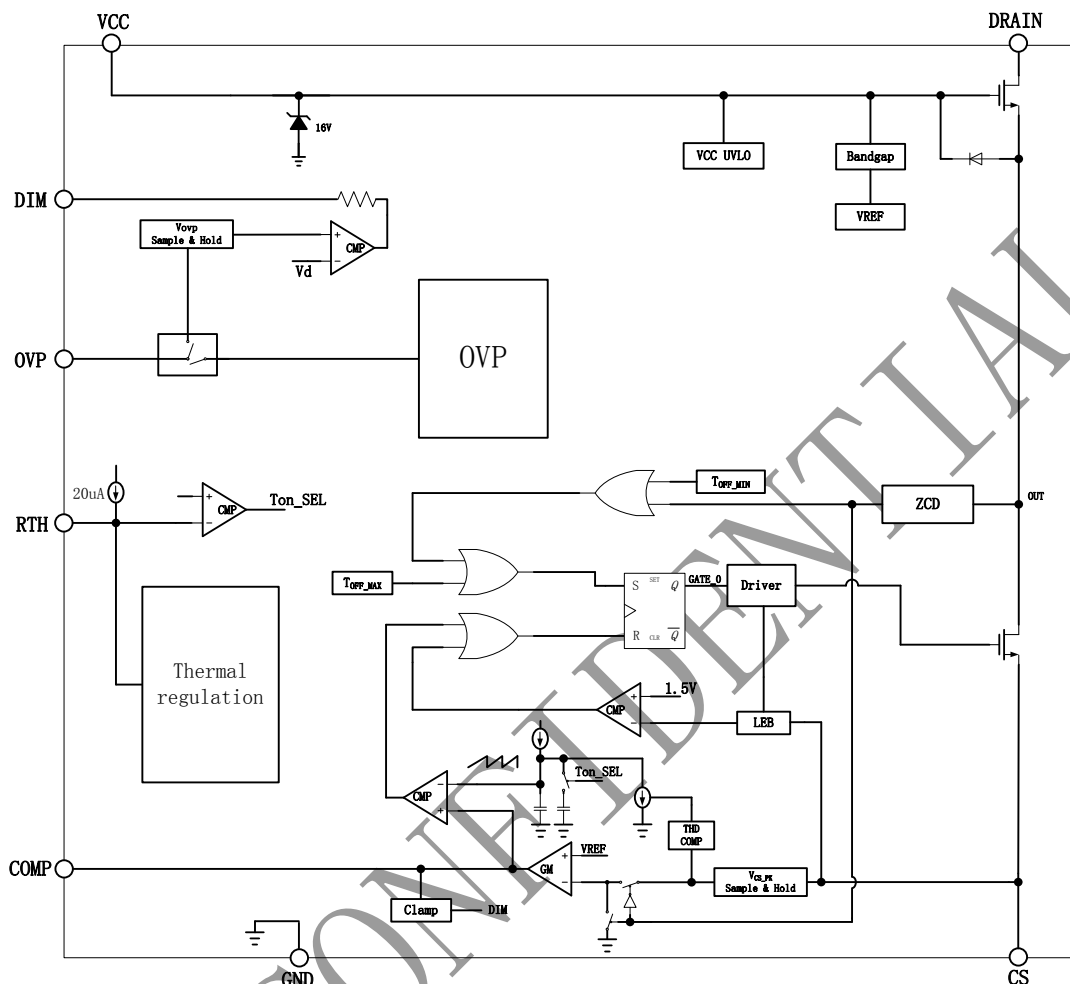


图 3 BP3256H 内部框图

应用信息

BP3256H 是一款高效率支持可控硅调光的 LED 驱动芯片，应用于 Buck-Boost, Fly-back 结构的 LED 驱动电源。电路采用专利的源极驱动供电架构，只需要极少的外围组件就可以达到优异的恒流特性，极大的节约了系统成本和体积。在外接调光器，BP3256H 通过内部 DIM 电压调节 Tonmax，改善调光范围和调光兼容性。

启动

系统上电后，母线电压通过启动电阻对 V_{CC} 电容充

电，当 V_{CC} 电压达到芯片开启阈值时，芯片内部控制电路开始工作。BP3258 内置 16V 稳压管，用于钳位 V_{CC} 电压。当输出电压建立之后，V_{CC} 电压由输出电压供电。

恒流控制

芯片 CS 端连接到内部的基准运放反向输入端，运放正向输出端为 CS 基准电压，运放输出端误差信号通过 COMP 电容滤波后自动调节占空比实现输出恒流。

输出电流的计算公式为：

$$I_{LED} = \frac{200}{R_{CS}} (mA)$$



晶丰明源半导体

BP3256H

闭环可控硅调光 LED 驱动芯片

其中， R_{CS} 为电流采样电阻阻值。

DIM 脚起到检测调光器相角调整输出电流的作用，当 DIM 脚电压低于 2.2V 时，芯片内部最大导通时间开始线性下降，当 DIM 脚电压低于 1.1V 时，芯片内部最大导通时间钳位在三分之一，如图 4 所示。当 DIM 脚不使用时，可以悬空。

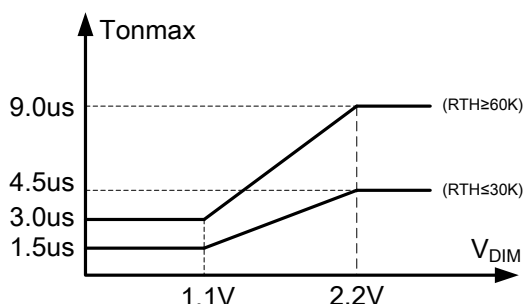


图 4 DIM 脚电压与 Tonmax 关系

储能电感

BP3256H 工作在电感电流临界模式，当功率管导通时，流过储能电感的电流从零开始上升，

BUCK-BOOST 导通时间为：

$$t_{on} = \frac{L \times I_{PK}}{V_{IN}}$$

其中，L 是电感量；

I_{PK} 是电感电流的峰值；

V_{IN} 是经整流后的母线电压；

芯片内部设定最大导通时间为 4.5us/9us。

RTH 电阻	Tonmax
接地、15k、30k	4.5us
60K、120K、悬空	9us

当功率管关断时，流过储能电感的电流从峰值开始下降，当电感电流下降到零时，芯片内部逻辑

再次将功率管开通。BUCK-BOOST 功率管的关断时间为：

$$t_{off} = \frac{L \times I_{PK}}{V_{LED}}$$

BUCK-BOOST 储能电感的计算公式为：

$$L = \frac{V_{LED} \times V_{IN}}{f \times I_{PK} \times (V_{LED} + V_{IN})}$$

其中，f 为系统最大工作频率。BP3256H 的系统工作频率和输入电压呈正相关关系，设置 BP3256H 系统工作频率时，选择在输入电压最低时设置系统的最低工作频率，而当输入电压最高时，系统的工作频率也最高。

过压保护电阻设置

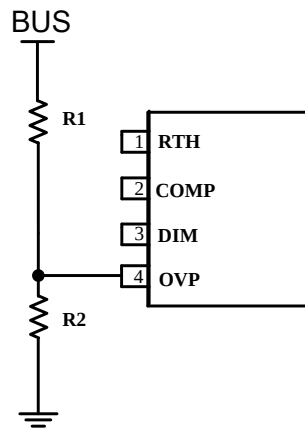


图 5 OVP 线路示意图

OVP 引脚用来探测输出过压保护，阈值为 1V。OVP 的上下分压电阻比例可以设置为：

$$V_{OVP} = \frac{R1 + R2}{R2}$$



晶丰明源半导体

BP3256H

闭环可控硅调光 LED 驱动芯片

其中,

R2 是反馈网络的下分压电阻;

R1 是反馈网络的上分压电阻;

V_{OVP} 是输出电压过压保护设定点;

为了提高系统效率, OVP 下分压电阻可以设置在 5K Ω 左右。

过温调节功能

BP3256H 具有过热调节功能, 在驱动电源过热时逐渐减小输出电流, 从而控制输出功率和温升, 使电源温度保持在设定值, 以提高系统的可靠性。芯片内部设定的过热调节温度点可通过 RTH 引脚电阻设定, 分别为 130°C、140°C 和 150°C。

RTH 电阻	过温调节点
接地、60K	130
15k、120K	140
30k、悬空	150

保护功能

BP3256H 内置多种保护功能, 包括 LED 开路/短路保护, CS 电阻短路保护, V_{CE} 欠压保护, 芯片过热调节等。

过压保护功能

当输出 LED 负载开路时, 随着输出电压的上升, 当输出电压达到设定的过压保护点, 会触发芯片过压保护逻辑并停止开关工作。

LED 短路保护功能

当输出 LED 负载短路时, 电感电流续流时间过长,

芯片无法检测到续流结束信号, 所以芯片工作在

T_{OFF_MAX} 状态, 工作频率为 5KHz 左右。

PCB 设计

在设计 BP3256H 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。

DIM 引脚

DIM 滤波电容需要尽量靠近芯片 DIM 引脚。且 DIM 节点要远离高压节点和噪声源。

COMP 引脚

COMP 滤波电容需要尽量靠近芯片 COMP 引脚。且 DIM 节点要远离高压节点和噪声源。

RTH 引脚

RTH 电阻需要尽量靠近芯片 RTH 引脚, 且 RTH 节点需要远离高压节点和噪声源。

地线

电流采样电阻的功率地线尽可能粗, 且要离芯片的 GND 脚尽量近。另外, RTH 脚和 OVP 脚的电阻到芯片 GND 脚的连线应尽可能短。

DRAIN 引脚

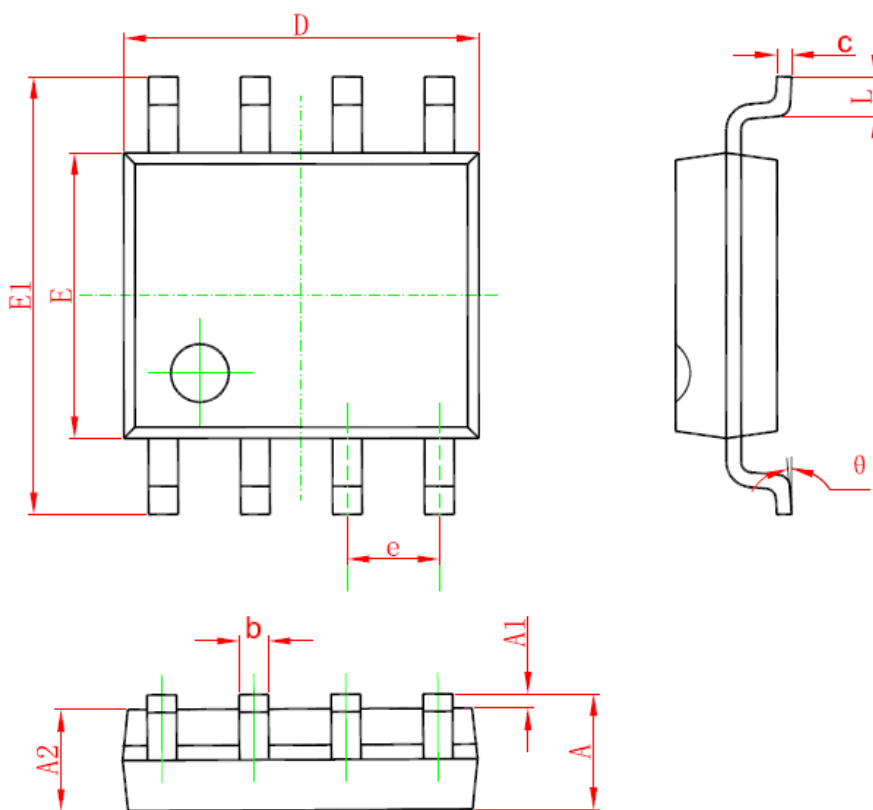
增加 DRAIN 引脚的铺铜面积可以提高芯片散热, 但是铺铜会影响 EMI 性能。

功率环路的面积

减小功率环路的面积, 如功率管、母线电容和续流二极管的环路面积, 以减小 EMI 辐射。

封装

SOP8 PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS



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	0.010
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
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°