

概述

ICNE2531 是一款适用于可控硅调光的 LED 电流驱动芯片,且可在较宽交流电压(AC)范围内工作。内置可控硅调光器的主动负载控制器和线电压调节补偿功能,可以调节流过高压(HV)LED 串的电 流并同时为调光器提供维持电流。

ICNE2531 与 LED 串联配置应用。可用于具有过压保护(OVP),过温保护(OTP)和线电压调节补偿的恒流 LED 驱动器。其包含的主动负载功能可提高可控硅调光性能,当灯未连接到调光器时,该功能将被禁用。

PCB 布局也非常灵活,可以满足各种形状要求。它特别适合替换白炽灯泡和条形荧光灯。

典型应用

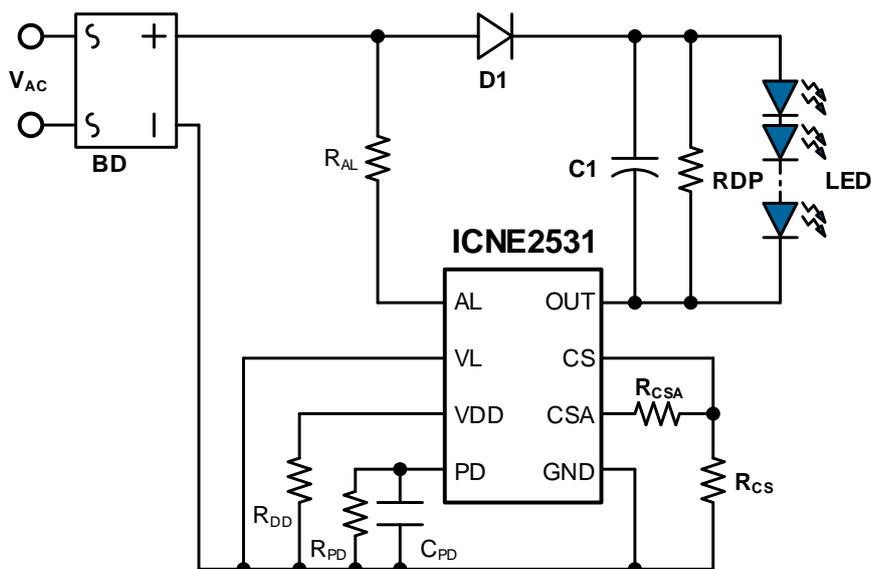


Fig.1 ICNE2531 典型应用电路图

特性

- 优异系统功率调节。
- 内置用于主动负载电流调节器所需的 700V 高压 NMOS 和用 LED 电流调节器所需的 500V 高压 NMOS。
- 过温保护。
- 过电压保护。
- 提供单板 LED 照明解决方案。
- 根据不同需求可以合理优化性能与成本。
- 驱动电路和 LED 灯珠同板设计解决方案,可最大限度地减少工艺流程和装配成本。
- 高 PF 和低 THD 性能。
- 灵活的 PCB 布局选择。
- 支持可控硅调光

应用

- LED 球泡灯系列
- LED 蜡烛灯系列
- LED 日光灯
- 其他 LED

订购信息

料号	封装	包装方式	过热调节温度	打印
ICNE2531AE	eSOP-8L	4000片/盘	T _{TP} : 150°C	Line1-line3: ICNE2531AE/Lot No./Date code
ICNE2531AE -A	eSOP-8L	4000片/盘	T _{TP} : 130°C	Line1-line3: ICNE2531AE/Lot No.-A/Date code

内部框图

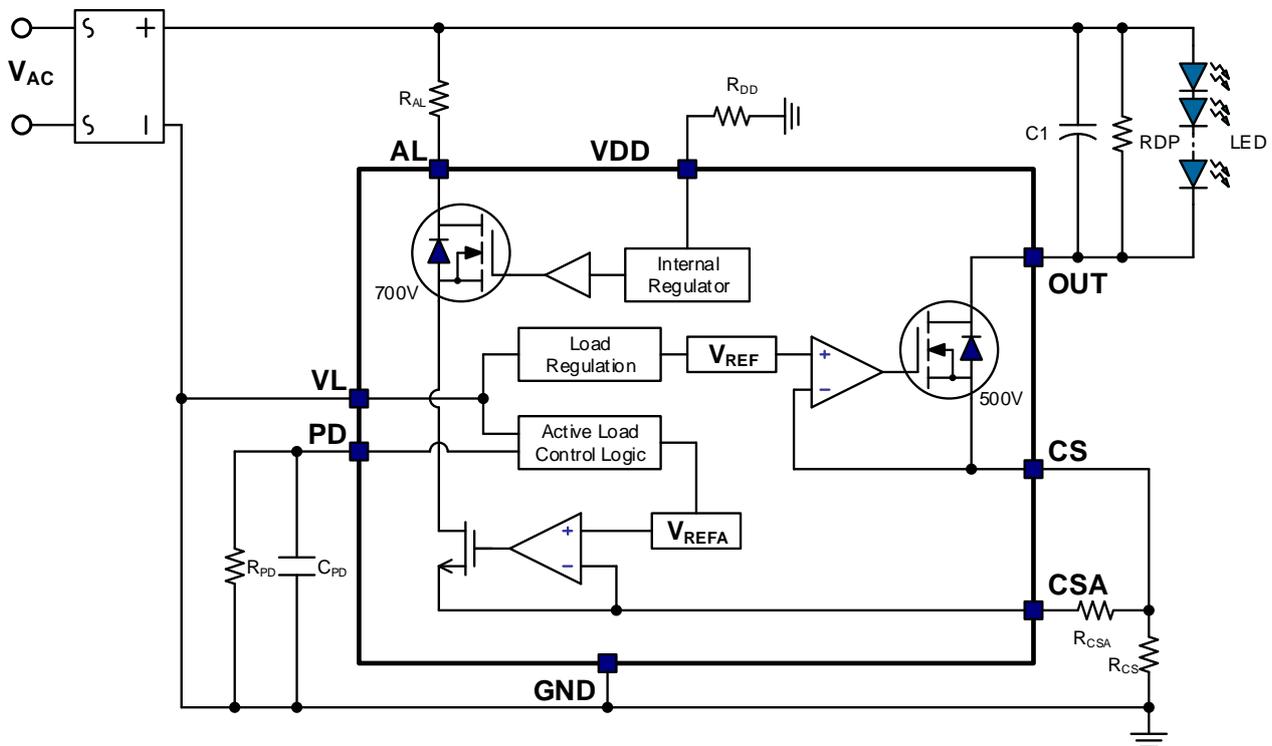


Fig.2 ICNE2531 功能框图

引脚封装

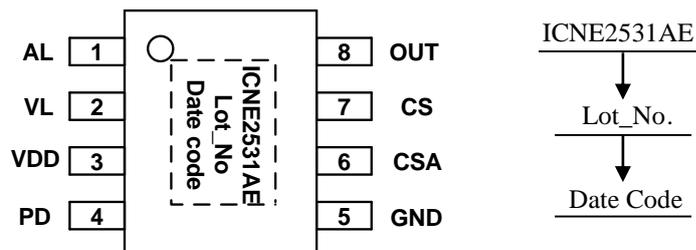


Fig.3 eSOP-8L

绝对最大额定值

注意：超过绝对额定值会导致设备过早损坏。

绝对最大额定值仅为应力额定值，不能保证功能器件的工作。

承受电压	AL to GND	-0.3V ~ +700V
	OUT to GND	-0.3V ~ +500V
	VDD to GND	-0.3V ~ +7V
	PD, VL to GND	-0.3V ~ +7V
	CS to GND	-0.3V ~ +2V
	CSA to GND	-0.3V ~ +1V
OUT输入电流		180mA
AL 输入电流		30mA
ESD	HBM	2KV
	CDM	500V
工作结温 T_J		-40°C ~ 150°C
存储温度范围		-55°C ~ 150°C
引线温度（焊接，10秒）		260°C

注:

- 1) 所有电压均相对于地。 电流从指定端子电压正流入， 负流出。
- 2) 具有最小/最大规格的所有参数都可以保证。 典型值仅供参考。
- 3) 除非另有说明，所有测试都是在指定温度下的脉冲测试， 因此： $T_J = T_C = T_A$ 。

引脚描述

引脚名称	引脚号	引脚功能
AL	1	主动负载电流吸收引脚。
VL	2	VAC 线性调整补偿控制引脚。 VL 电压即 V_{VL} 电平用于调节 VCS 电压，以提供线路调节补偿和过压保护
VDD	3	内部稳压器旁路引脚。 从这个引脚连接一个电阻或电容到 GND。
PD	4	相位检测和主动负载禁用功能设置引脚。 当使用相位检测功能时，将一个电容连接到该引脚。 否则，将此引脚直接接地，有功负载电流将始终激活。 自动检测功能将被禁用。
GND	5	芯片地引脚
CSA	6	主动负载电路的电流检测引脚。 在该引脚和 CS 引脚之间连接一个检测电阻 R_{CSA} 。 流过 AL 电流由下面公式计算确定： $I_{AL} = \frac{V_{CSA}}{R_{CSA} + R_{CS}}$
CS	7	电流检测引脚。 在该引脚和 GND 引脚之间连接一个检测电阻 R_{CS} 。 流过 OUT 电流由下面公式计算确定： $I_{OUT} = \frac{V_{CS}}{R_{CS}}$
OUT	8	与 LED 串负极连接引脚。

推介工作条件

参数	符号	最小	典型	最大	单位
OUT 输入电流 ^{*注}	I_{OUT}		60	120	mA
AL 输入电流	I_{AL}		20	25	mA

注：最大调节电流仅适用于 PCB 设计中芯片具有合适散热面积的应用。 芯片的最大允许功耗主要取决于 PCB 设计，PCB 材料和环境温度。 如果结温高于 165℃，芯片可能会损坏

电气特性

无特殊情况说明，典型值测试条件为：@ $V_{AL} = 20V$ ， $T_A = 25^\circ C$ 。

参数	标号	测试条件	最小	典型	最大	单位
VDD 电压	V_{DD}			6		V
CS电压	V_{CS}	CS对GND, $V_{VL}=1.75V$	575	600	625	mV
V_{CS} 线性调整率 ^{*注1}	ΔV_{LR}	CS对GND, $1.75V < V_{VL} < 2.28V$	-0.68	-0.60	-0.52	mV/mV
V_{CS} 最大箝位电压	$V_{CS-Clamp}$	CS对GND, $V_{VL}<1.5V$	640	670	700	mV
CSA 电压	V_{CSA}	CSA对GND	340	360	380	mV
VL 过压保护电压	V_{L-OVP}	V_{VL} 上升	2.3	2.40		V
VL过压保护回复迟滞电压	V_{L-HYS}	V_{VL} 下降		0.3		V
VL 过压保护模式下 V_{CS} 电压值	V_{CS-OVP}	CS对GND, $V_{VL}>V_{L,OVP}$		0		V
VL 过压保护模式下 V_{CSA} 电压值	$V_{CSA-OVP}$	CSA对GND, $V_{VL}>V_{L,OVP}$		0		mV
OUT 最小电压差 ^{*注2}	V_{DROP}	$R_{CSA}=10\Omega$			5	V
OUT漏电流	$I_{OUT-Leakage}$	$V_{AL}=0V, V_{OUT}=500V$		0.03	1	μA
AL 最小电压差 ^{*注2}	V_{DROP}	$R_{CS}+R_{CSA}=20\Omega$			6	V
AL电流	I_{AL}	$V_{AL}=20V$		320		μA
主动负载功能关断	V_{AL-OFF}	PD 引脚处于锁存模式	3.5	4.0	4.5	V
调光器自动检测功能关断 ^{*注3}	V_{PD-OFF}	PD 引脚	0		0.5	V
热保护温度点 ^{*注4}	T_{TP}	当 $T_J > T_{TP}$, V_{CS} 、 V_{CSA} 会线性降低	ICNE2531AE-A		130	$^\circ C$
			ICNE2531AE		150	

注1: CS 引脚参考电压线性调整率的定义:

$$\Delta V_{LR} = \frac{\Delta V_{CS}}{\Delta V_{VL}} = \frac{V_{CS}(V_{VL}=2.28V) - V_{CS}(V_{VL}=1.75V)}{2.28V - 1.75V}$$

注2: OUT 最小电压差= $V_{OUT} @ 90\% \times (I_{OUT} @ V_{OUT}=10V)$

AL 最小电压差= $V_{AL} @ 90\% \times (I_{AL} @ V_{AL}=10V)$

注3: 主动负载控制逻辑。当调光器连接到交流电源时启动主动负载功能，否则，就禁用主动负载功能。

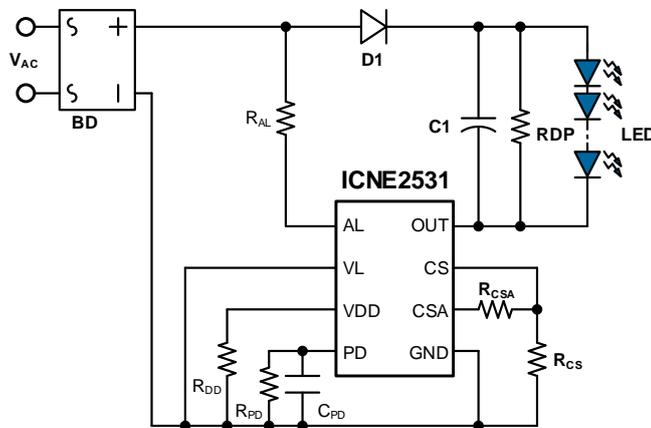
如果不使用此功能，请将 PD 引脚直接接地。

注4: 设计保证，非测试保证

应用信息

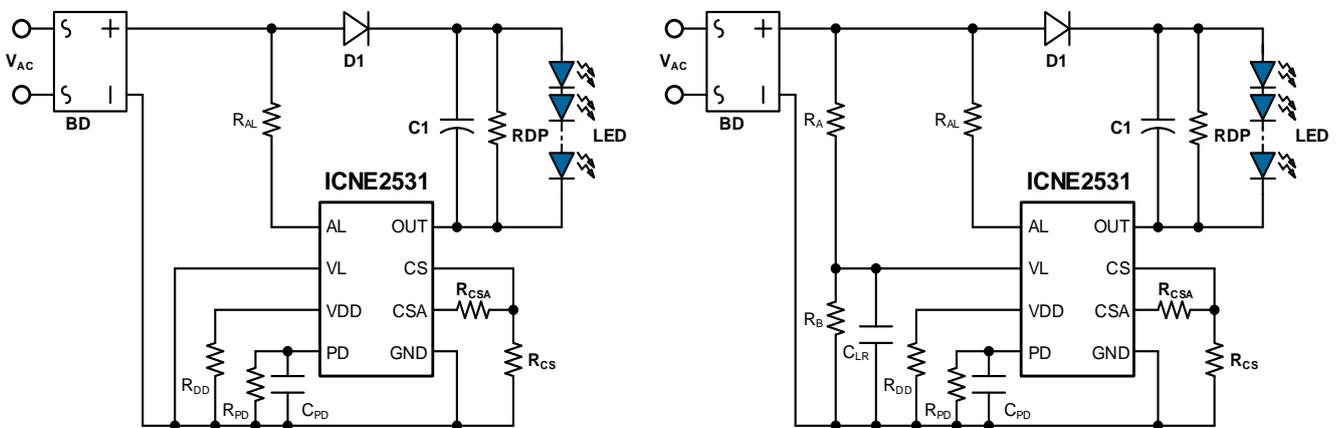
● 典型应用

ICNE2531 具有调光器自动检测功能，用于检测可控硅调光器是否已连接。系统上电后主动负载电流默认为“接通”，如果检测到调光器已连接，则主动负载电流将保持“接通”状态。如果检测到未连接调光器，则主动负载电流将关闭。使用自动检测功能时，将一个电容从 PD 引脚连接到 GND 引脚。如果未使用此功能，请将 PD 引脚直接拉至 GND 引脚，自动检测功能将被禁用，主动负载电流将始终激活。



● 线电压补偿

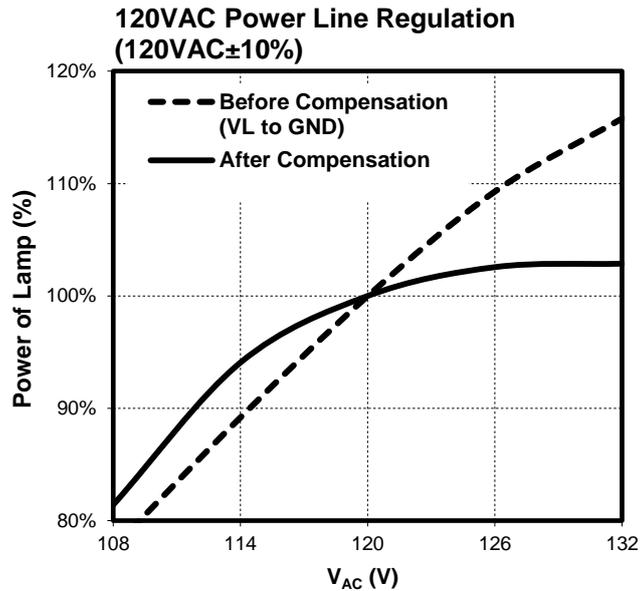
当线电压 (V_{AC}) 变化时，如果 LED 驱动电流保持不变，灯功率就会随之而改变。为了在 V_{AC} 在 $\pm 10\%$ 范围内变化时提供良好的线路调节，VL 引脚通过电阻分压电路和电容器，检测整流后的 V_{AC} 电压平均值 V_{VL} ，进行补偿以保持灯功率在 V_{AC} 变化时保持基本不变。



无线电压补偿

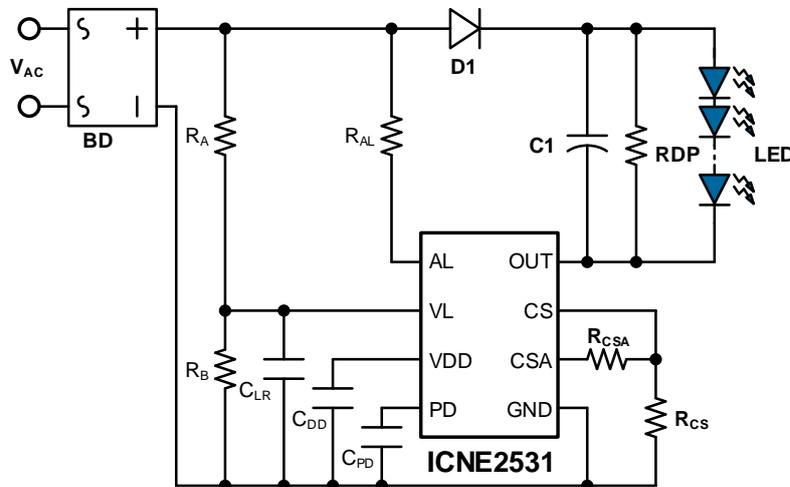
有线电压补偿

LED 驱动电流随着 VL 引脚上电压 V_{VL} 改变而调节。根据设计，当 V_{AC} 高于标称额定值时，LED 驱动电流将降低，当 V_{AC} 低于标称额定值时，LED 驱动电流将更高。然后将系统功率维持在大致相同的水平。通过补偿功能，ICNE2531 可在 $\pm 10\%$ V_{AC} 变化范围内提供出色的线电压功率调节，如下图所示



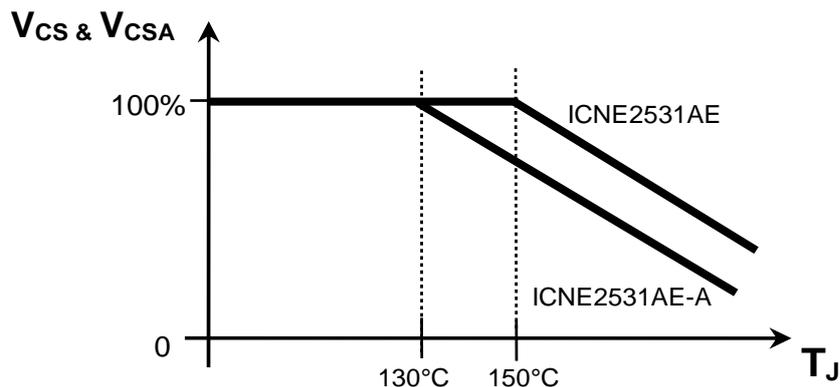
● 优异调光性能

为了获得更好的切相调光性能和更高的调光器兼容性，可以在 VDD 与 GND 引脚间接一个旁路电容替代电阻，如下图所示。当检测到未连接调光器时，主动负载电流将完全的关闭，以获得最高的效率。



● 线性热保护

当结温 T_J 升至热保护跳阀温度 T_{TP} (ICNE2531AE 通常为 150°C , ICNE2531AE-A 为 130°C) 时, 电流检测电压 V_{CS} 和 V_{CSA} 开始线性降低, 如下图所示。LED 驱动电流与 V_{CS} 电压成比例地降低。在热保护模式期间, 系统将以较低的驱动电流正常工作, 但系统的功耗将降低, 直到达到热平衡。



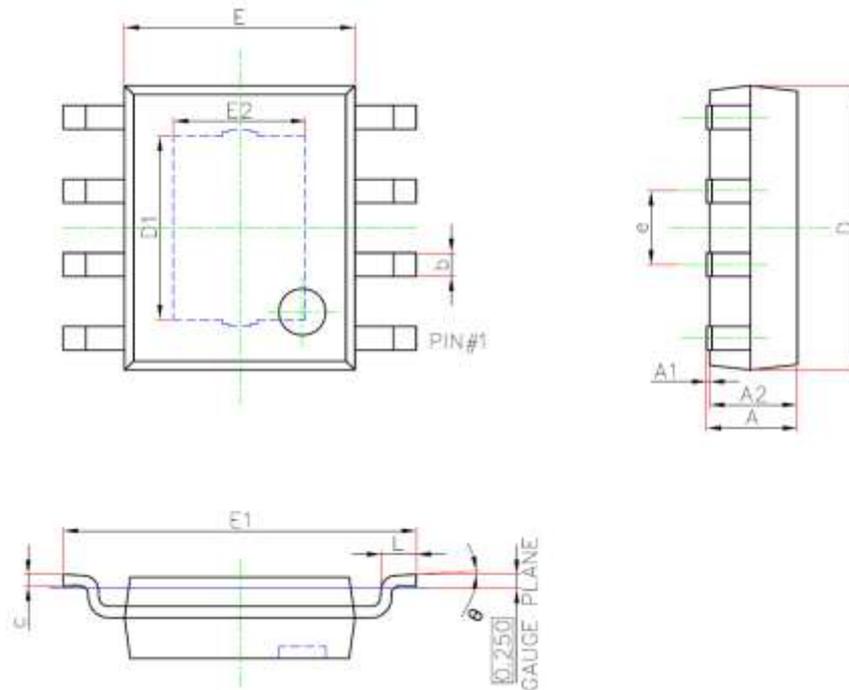
● PCB 布线设计

在 ICNE2531 PCB 的设计中, 请遵循以下准则:

- 1、eSOP-8L 封装下的裸露 PAD 用于增强功耗。如果用裸露 PAD 焊接在 PCB 上的铜箔能尽可能大, 则可以提高导热性。强烈建议将 GND 引脚连接到裸露 PAD。
- 2、从 CS 引脚和 CSA 引脚连接到 GND 引脚的电流检测电阻应尽可能靠近 CS, CSA 和 GND 引脚放置。建议将线路调节补偿电阻分压器放置在尽可能靠近 VL 引脚的位置, 以避免干扰。

封装

eSOP-8L



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	1.300	1.750	0.051	0.069
A1	0.000	0.150	0.000	0.006
A2	1.300	1.600	0.051	0.063
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.180	0.250	0.007	0.010
D	4.800	5.000	0.189	0.197
D1	3.000	3.450	0.118	0.136
E	3.800	4.040	0.150	0.159
E1	5.790	6.200	0.228	0.244
E2	2.100	2.550	0.083	0.100
e	1.270(BSC)		0.050(BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°