

升压型大功率 LED 恒流驱动器

产品描述

AS2490 是一款高效率、高精度的升压型大功率LED 灯恒流驱动芯片。

AS2490 内置高精度误差放大器，固定关断时间控制电路，恒流驱动电路等，特别适合大功率、多个高亮度LED 灯串的恒流驱动。

AS2490 采用固定关断时间的控制方式，其工作频率最高可达350KHz，可使外部电感和滤波电容体积减小，效率提高，节省 PCB 面积。关断时间可通过外部电容进行调节，工作频率可根据用户要求而改变。

AS2490 通过调节外置的电流采样电阻，能控制高亮度LED 灯的驱动电流，使LED 灯亮度达到预期恒定亮度。在EN端加PWM信号，还可以进行LED 灯调光。

AS2490 采用ESOP8 封装，散热片内置接SW 脚。

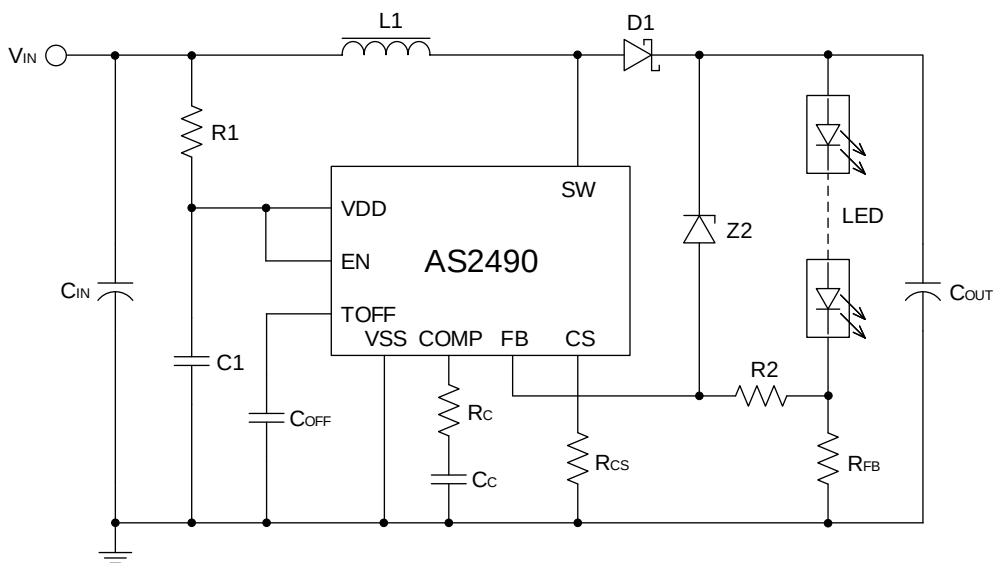
特点

- 宽输入电压范围：2.5V~60V
- 高效率：可高达95%
- 最高工作频率：350KHz
- CS 限流保护电压：250mV
- FB 电流采样电压：250mV
- 芯片供电欠压保护：2.5V
- 关断时间可调
- 内置40V 功率MOS
- 内置VDD 稳压：5.5V

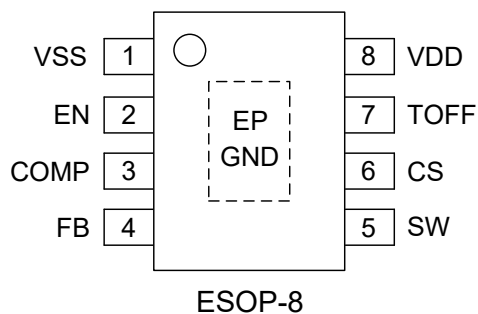
应用

- LED 灯杯
- 平板显示LED 背光
- 大功率LED 照明

典型应用电路图



管脚封装



管脚功能描述

管脚号	管脚名	管脚类型	描述
1	VSS	地	接地
2	EN	输入	芯片使能端，高电平有效
3	COMP	输出	频率补偿脚
4	FB	输入	输出电流检测反馈脚
5	SW	输出	内置功率MOS 漏端
6	CS	输入	输入限流检测脚
7	TOFF	输入	关断时间设置
8	VDD	电源	芯片电源
EP	GND	输出	散热片与SW 相连

推荐工作条件 (注1)

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	V _{DD}		5	5.5	V
系统工作频率	F _{OP}		250		KHz

注1：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。

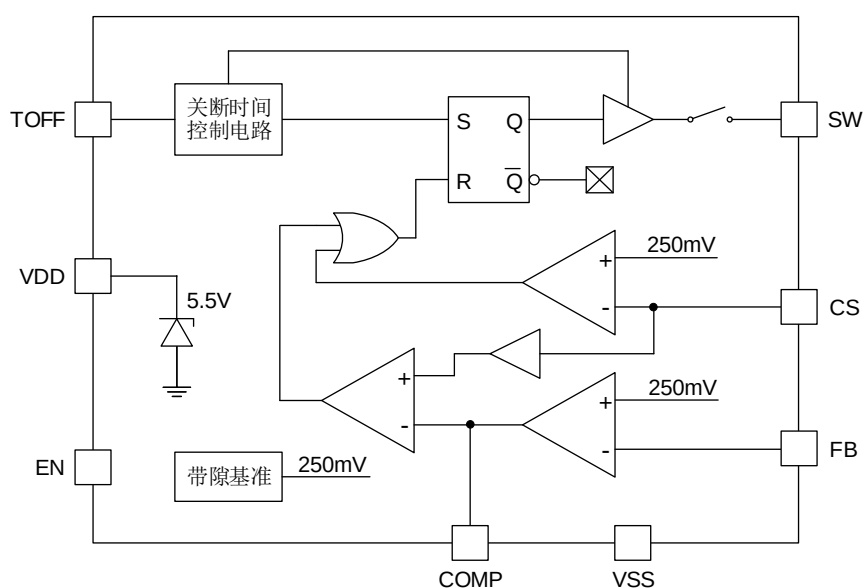
极限参数 (注1)

参数	符号	描述	最小值	最大值	单位
电压	V _{MAX}	V _{DD} 最大电压		7	V
	V _{SW_MAX}	SW 最大电压		60	V
	V _{MIN_MAX}	EN、COMP、FB、CS 和 TOFF脚电压	-0.3	V _{DD} +0.3	V
最大功耗	P _{ESOP8}	ESOP8 封装最大功耗 (注2)		1.2	W
温度	T _J	结温范围	-20	125	°C
	T _A	工作温度	-20	85	°C
	T _{STG}	存储温度	-40	125	°C
	T _{SD}	焊接温度范围（时间少于30 秒）		240	°C
ESD	V _{ESD}	静电耐压值（人体模型）		2000	V

注1：超过上表中规定的极限参数会导致器件永久性损坏。而工作在以上极限条件下可能会影响器件的可靠性。

注2：封装底部的散热金属片必须和PCB 板上的大片SW 铜箔相连以利于散热。

内部框图



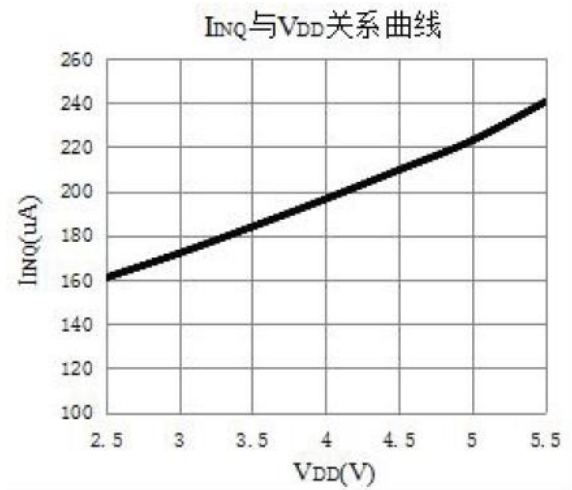
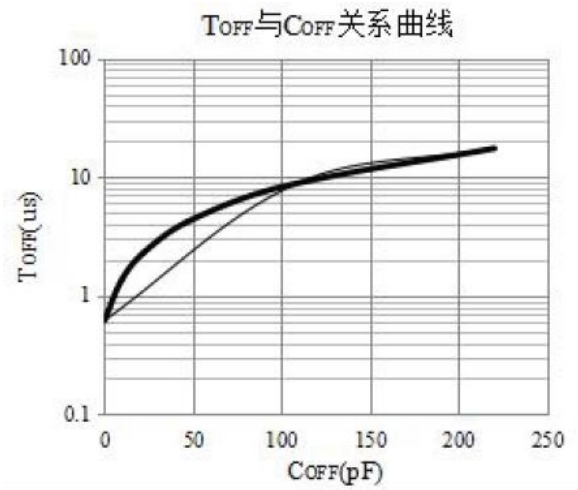
电气特性

除非特别说明, $V_{DD}=5V$, $T_A=25^{\circ}C$

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压						
最大输入电压	V_{DD_MAX}			5	6	V
欠压保护电压	V_{DD_UVLO}	V_{DD} 上升		2.5		V
电源电流						
工作电流	I_{OP}	$F_{OP}=200KHz$		1.3		mA
待机输入电流	I_{INQ}	无负载, EN 为低电平		220		uA
功率管电流采样						
过流保护阈值	V_{CS_TH}		240	250	260	mV
芯片关断延迟	T_D			61		ns
输出电流采样						
FB 脚电压	V_{FB}		240	250	260	mV
开关频率						
最大工作频率	F_{MAX}		50	250	350	KHz
关断时间						
最小关断时间	T_{OFF_MIN}	TOFF 脚无外接电容		620		ns
EN 使能端输入						
EN 端输入高电平			$0.4 \cdot V_{DD}$			V
EN 端输入低电平					0.8	V
内置 MOS 特性						
漏端耐压	V_{SW_MAX}				40	V
最大工作电流	I_{SW_MAX}				5	A

典型参数曲线

除非特别说明, $V_{IN}=5V$, $T_A=25^{\circ}C$



应用指南

概述

AS2490 是一款升压型大功率LED灯恒流驱动IC，采用固定关断时间的峰值电流模控制方式。

芯片内部由误差放大器、PWM 比较器、电感峰值电流限流、固定关断时间控制电路、PWM 逻辑、功率管驱动、基准等电路单元组成。

芯片通过FB管脚来采样LED输出电流。系统处于稳态时FB管脚电压 V_{FB} 恒定在约250mV。当 V_{FB} 电压低于250mV时，误差放大器的输出电压即COMP管脚电压升高，从而使得在功率管导通期间电感的峰值电流增大，因此增大了输入功率， V_{FB} 电压将会升高。反之，当 V_{FB} 电压高过250mV时，误差放大器的输出电压会逐渐降低，从而使得在功率管导通期间电感的峰值电流减小，因此减小了输入功率， V_{FB} 电压随之降低。

芯片通过CS 管脚采样电感电流，实现峰值电流控制。此外，CS 脚还用来限制最大输入电流，实现过流保护功能。

系统关断时间可通过连接到TOFF管脚的电容 C_{OFF} 来设置。通过设定关断时间，可设置系统的工作频率。

COMP 管脚是误差放大器的输出端，可以在COMP 脚外接电阻、电容来实现频率补偿。

LED 电流设置

LED输出电流由连接到FB管脚的反馈电阻 R_{FB} 设定， I_{LED} 估算公式如下：

$$I_{LED} = \frac{0.25}{R_{FB}}$$

T_{OFF} 设置

关断时间可由连接到TOFF引脚端的电容 C_{OFF} 设定：

$$T_{OFF} = 76.5 * (C_{OFF} + 7.3) + T_D$$

其中 C_{OFF} 代入值单位为pF； T_{OFF} 结果值单位为ns； $T_D = 61ns$ 。

如果不外接 C_{OFF} ，AS2490内部将关断时间设定为620ns。

系统工作频率

系统工作频率 F_S 由下式确定：

$$F_S = \frac{V_{IN}}{V_{OUT} * T_{OFF}}$$

其中 V_{IN} 、 V_{OUT} 分别是系统输入和输出电压。工作频率最高可达 350KHz。

电感取值

流过电感的纹波电流大小与电感取值有关。工作于连续模式时，电感纹波电流由下式确定：

$$\Delta I_L = \frac{V_{OUT} - V_{IN}}{L} * T_{OFF}$$

增大电感值纹波电流会减小，反之增大。

连续模式下电感的峰值电流由下式确定：

$$I_{pk} = \frac{V_O * I_{LED}}{V_{IN} * \eta} + \frac{1}{2} \Delta I_L$$

电感电流工作在连续模式与非连续模式的临界值由下式确定：

$$L_{critical} = \frac{V_{IN} * (V_{OUT} - V_{IN}) * T_{OFF}}{2V_{OUT} * I_{LED}}$$

电感数值大于 $L_{critical}$ 则系统工作在连续模式，电感数值小于 $L_{critical}$ 则系统工作在非连续模式。

在电感选择时，应保证流过电感的峰值电流不引起电感的磁饱和。通常要求电感的饱和电流大于电感峰值电流的1.5 倍以上。同时应选择低ESR 的功率电感，在大电流条件下电感自身的ESR 会显著影响系统的转换效率。

R_{CS}设置

需合理设置 R_{CS} 阻值，以防止在正常负载条件下，由于输入电流被限制进而限制输出功率。

$$\begin{aligned} V_{IN} \times I_{IN} \times \eta &= V_{OUT} \times I_{LED} \\ I_{IN} &= \frac{V_{CS}}{R_{CS}} - \frac{\Delta I_L}{2} \\ I_{IN} &= \frac{V_{CS}}{R_{CS}} - \frac{V_{LED} - V_{IN}}{2L} \times T_{OFF} \end{aligned}$$

实际应用中 R_{CS} 取值应小于理论计算所得的数值。

MOS 管控制

芯片内置MOS管耐压为40V，因此输出电压需略低于此电压；另外功率管电流需考虑ESOP8 封装散热问题，布板时需注意，封装底部散热片应与芯片SW管脚相连。

封装信息

ESOP-8

Size Signal	Min	Typ	Max	Size Signal	Min	Typ	Max
A	4.80		5.00	C	1.30		1.60
A1	0.356		0.456	C1	0.55		0.65
A2	1.27TYP			C2	0.55		0.65
A3	0.345TYP			C3	0.00		0.09
B	3.80		4.00	C4	0.203		0.233
B1	5.80		6.20	D	1.05TYP		
B2	5.00TYP			D1	0.40		0.80
* Unit=mm							

