

固态照明调光接口专用芯片

产品描述

AS24802 产品是一款用于固态照明（Solid State Lighting）调光接口的专用芯片。此产品支持三合一调光输入（电平，电阻，PWM），能将不同类型的调光信号自动识别并转换为对应的 PWM 占空比信号以供 LED 调光驱动芯片输出相应的电流百分比，实现调光或电流设置功能。

为满足例如剧院影院舞台等高端调光场景，AS24802 在静态 0.4% 的占空比分辨率的基础上，将调光过程中动态占空比的分辨率提高到 0.005% 以上，以保证调光过程中光输出的平滑性，并大幅度提升用户体验。

AS24802 可支持 12V 到 40V 的宽输入电压以兼容单级 PFC 或 LED 驱动电路辅助绕组供电的波动性和宽压性。AS24802 内部具有精准的可配置恒流源通过 DIM 脚驱动被动式调光器或可调电阻以产生相应的调光电平。

AS24802 同时具有过压关断功能可实现低待机功耗或者过压保护功能。在 LED 驱动电路系统中，AS24802 的输入电压一般和系统内的一个关键电压有相关性：例如 LED 负载电压或单级 PFC 的输出电压。AS24802 的 SD 脚可实时检测 AS24802 的输入电压。当输入电压高于过压保护阈值时，IC 会保护并输出零占空比以关闭或最小化 LED 驱动电路的输出来保障整体系统的安全，同时降低待机功耗。

得益于多个配置脚和 XPCTM 数字内核，AS24802 具有市场上最为丰富的可配置性以满足固态照明多样化的应用需求。大多数常用的配置可以通过调整 CFG1 脚，CFG2 脚以及 SD 脚的外围电阻参数实现现场可配置性。另外一些配置则需要通过 AS24802 内部 eFuse 进行烧入。

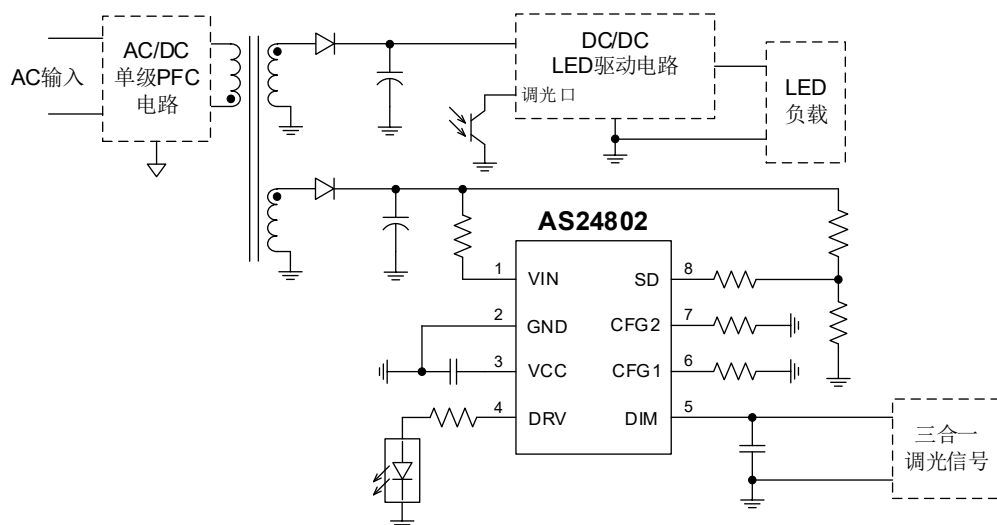
特点

- 调光器驱动电流大小（如 100uA 或其他）
- 输出 100% 占空比对应的调光电平（如 10V 或其他）
- 输出最低占空比对应的调光电平（如 1V 或其他）
- 输出最低占空比（如 1% 或其他）
- 当调光电平低于最小调光电平时，输出占空比可以设置为 0% 或维持最低占空比
- 输出占空比调灭（0%）时的调光电平（如 0.5V 或其他）
- 输出占空比调亮（非 0%）时的调光电平（如 0.65V 或其他）
- 输出占空比信号频率（如 1kHz 或其他）
- 0-10V（10-0V）或 0-5V（5-0V）分档
- 反向调光 DIM 脚开路时输出 100% 占空比或维持最小占空比
- 反向调光 DIM 脚开路电压和开路恢复电压
- 采用 SOP-8 封装

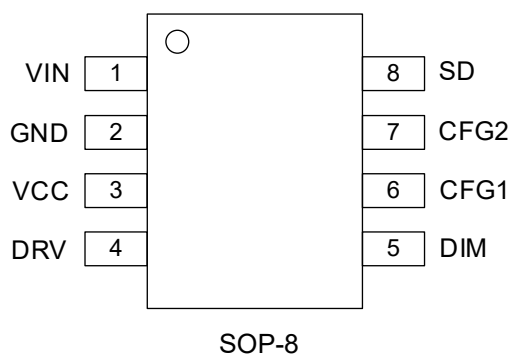
应用

- 可调光/可配置 LED 照明驱动电源
- 可调光/可配置 LED 照明灯具

典型应用电路



管脚封装



管脚功能描述

编号	管脚名称	IO 类型 ⁽¹⁾	功能描述	外部连接
1	VIN	P	主电源输入	通过电阻连输入电压
2	GND	P	地	接地
3	VCC	P	5V 电源，片内 LDO 产生	连 Vcc 电容到地
4	DRV	DO	PWM 占空比输出	连 LED 驱动 IC 调光脚（通过光偶）
5	DIM	AI	三合一调光信号输入	连调光信号
6	CFG1	AI	配置脚 1	连 CFG1 配置电阻到地
7	CFG2	AI	配置脚 2	连 CFG2 配置电阻到地
8	SD	AI	输入过压检测，以及配置	连 VIN 的电阻分压以及 SD 配置电阻

(1) AI: 模拟输入; DI: 数字输入; DO: 数字输出; DIO: 数字输入/输出; OD: 开漏输出; P: 电源

订购信息

型号	封装	Logo	最小包装
AS24802	SOP-8	AS24802	2500PCS

电气特性绝对最大值

参数		最小值	最大值	单位
输入电压 ^{(1) (2)}	VIN	-0.3	45	V
	CFG1, CFG2, SD	-0.3	6.5	V
输出电压 ^{(1) (2)}	VCC	-0.3	6.5	V
	DIM	-0.3	35	V
	DRV	-0.3	6.5	V
T _A 工作环境温度 ⁽³⁾		-40	105	°C
T _J 工作时结温		-40	150	°C
T _{STG} 储存温度		-60	150	°C

- 运行条件超过上述绝对最大值可能对器件造成永久性损坏，并影响器件的运行稳定性。上述条件仅为允许的最大值范围，非推荐的工作范围。器件运行在推荐工作范围之外可能导致部分功能不可用，并缩短器件的使用寿命。
- 所有电压均相对于地电位（GND）。
- 自然散热。

内部框图

参数	条件	值	单位
V _(ESD) 静电放电电压	空气放电（HBM 模型），ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 标准，所有引脚 ⁽¹⁾	±2000	V
	接触放电（CDM 模型），JEDEC specification JESD22-C101 标准，所有引脚 ⁽²⁾	±500	V

- JEDEC 文档 JEP155 声明 500V HBM 模型可满足装配过程中的标准静电防护要求。
- JEDEC 文档 JEP157 声明 250V CDM 模型可满足装配过程中的标准静电防护要求。

电气参数

符号	参数	条件 ⁽¹⁾	最小值	典型值	最大值	单位
VIN 脚						
V _{IN}	VIN 电压		15		40	V
V _{IN_POR}	POR 阈值	V _{IN} 上升	7	7.5	8	V
V _{IN_UVLO}	UVLO 阈值	V _{IN} 下降	6.2	6.5	6.8	V
I _{IN}	工作电流	V _{IN} =40V, DIM 脚 DRV 脚浮空		680	780	uA
I _{IN_UVLO}	UVLO 状态电流	V _{IN} =5V			100	uA
VCC 脚						
V _{CC}	V _{CC} 输出电压		4.5	5.0	5.5	V
I _{CC}	V _{CC} 输出电流能力				10	mA
DIM 脚						
V _{PWM_IN}	PWM 调光输入信号频率		100		5000	Hz
A _{PWM_IN}	PWM 调光输入信号幅度		1.8		10	V
D _{PWM_IN_DET}	PWM 调光输入信号占空比识别度		1		99	%
V _{PWM_DET_TH}	PWM 调光输入信号高电平阈值			1.5		V
V _{PWM_DET_HYS}	PWM 调光输入信号高/低电平回差			300		mV
I _{DIM}	调光器驱动电流源电流	可配置 100uA、 150uA、200uA、 300uA		100		uA
I _{DIM_ACC}	调光器驱动电流源精度		-3		+3	%
V _{DIM_FLT}	DIM 脚浮空电压		12			V
DRV 脚						
V _{OH}	输出高电平电压	I _{SINK} =8mA		V _{CC} -0.5		V
V _{OL}	输出低电平电压	I _{SOURCE} =8mA		0.5		V
D _{PWM_ACC}	输出占空比精度		-1		+1	%
SD 脚						
V _{SD_TH}	OVP 保护电压	V _{SD} 上升	0.49	0.5	0.51	V
V _{SD_TH_HYS}	OVP 保护电压回差	V _{SD} 下降		70		mV

应用说明

VIN 脚和 VCC 脚

Vin 脚为 IC 供电来源，应确保正常工作或异常保护时 Vin 电压总是低于 40V 避免 IC 损坏。同时为保证调光性能，Vin 在正常工作时不应低于 12V。在调灭时，Vin 电压可以低于 12V 但必须高于 UVLO 阈值且保有一定余量，从而避免 AS24802 掉电使系统无法退出调灭。Vin 对地需 100nF 左右贴片电容且靠近 IC；Vin 和电源之间建议放置一个串联电阻来提高系统 ESD 的鲁棒性。

Vcc 脚为 IC 内部供电脚，推荐使用 3.3uF-10uF 的电容到地并靠近 IC。Vcc 脚虽具有一定的电流能力，但不推荐使用它给外部电路供电。

DIM 脚

外部输入的调光信号应跨接在 DIM 脚到地之间。在电平调光为主的应用中，DIM 脚到地之间推荐放置一个 100nF 左右的电容对高频噪音进行过滤，以免造成输入调光信号受到开关电源噪音的干扰。DIM 脚允许短路或者开路，开路时 DIM 脚电压约为 16V 和 Vin 电压两者间取小。

DRV 脚

DRV 脚的功能是根据输入调光信号以及配置情况，输出对应的 PWM duty。DRV 为 5V 逻辑。DRV 脚可以通过一个串联电阻来驱动光耦的 LED 端将信号传到不共地的 LED 控制芯片侧。一般推荐的串联电阻在 1k 欧姆到 5k 欧姆之间。

SD 脚电阻配置表以及保护电压设定

OVP 电压设定以及 SD 脚上下拉电阻选参

SD 脚下拉电阻推荐值为 25k ohm。根据 V_{SD_TH} ，可以计算出上拉电阻值：

$$V_{OVP} * 25k / (25k + \text{上拉电阻}) = V_{SD_TH}$$

假设 V_{OVP} 设定为 40V，则可以得出上拉电阻=1975k ohm。

SD 配置电阻值表

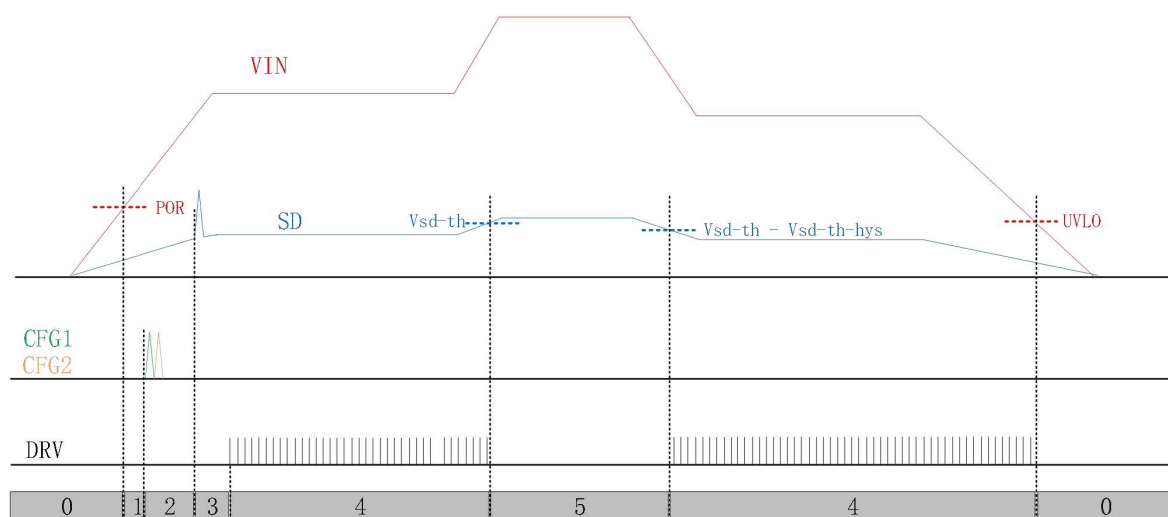
SD 脚也可以作为一个两位的配置脚，通过四种阻值来实现四种配置。配置电阻横跨 SD pin 和 SD 上下拉电阻中间节点。

CFG1, 2 脚配置电阻值表

CFG1 脚和 CFG2 脚可以作为一个四位的配置脚，通过十六种阻值来实现十六种配置。配置电阻位于 CFG1 或 CFG2 pin 和地之间。

工作时序

AS24802 可分为以下六种状态：掉电，初始化，CFG 配置，SD 配置，运行，保护。下图给出了 AS24802 各个状态与 Vin 脚和 SD 脚电压的时序关系。其中 AS24802 初始化时间约为 10mS；CFG 配置时间约为 10mS；SD 配置时间约为 10mS；因此 AS24802 整体启动时间约为 40mS。



状态：0=掉电，1=初始化，2=CFG配置，3=SD配置，4=运行，5=保护

AS24802 电平调光功能说明

AS24802 主要应用于传统 0-10V，1-10V，1-9V 等调光应用以及电阻调光应用。

现场可配置的参数为：

SD：最小占空比

CFG1：100%占空比对应的 DIM 电压；调灭（输出 0%占空比）对应的 DIM 电压；调亮（输出非 0%占空比）对应的 DIM 电压

CFG2：针对 AS24802-0X 当 DIM 电压低于调灭电压时，调灭或维持最小占空比；DRV 脚输出占空比的频率；

针对 AS24802-4X 当 DIM 电压低于调灭电压时，调灭或者维持最小占空比；最大输出占空比已经对应的 DRV 脚的输出频率；

AS24802 具体的现场参数配置表如下：

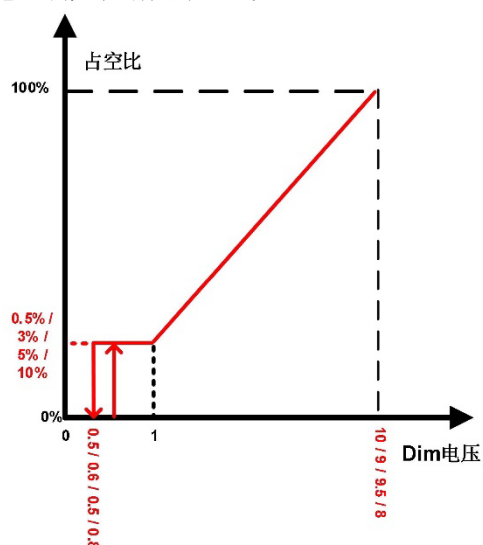
SD 配置	最小占空比（DIM=1V 时）	单位
0	0.5%	%
63.4k	3%	%
150k	5%	%
267k	10%	%

CFG1 配置	100%占空比对应 DIM 电压	单位	调灭电压/调亮电压	单位
0	10	V	0.5 / 0.65	V
1.5k	10	V	0.6 / 0.75	V
2.49k	10	V	0.8 / 0.95	V
3.9k	10	V	0.5 / 0.8	V
5.6k	8	V	0.5 / 0.65	V
7.5k	8	V	0.6 / 0.75	V
10k	8	V	0.8 / 0.95	V
13k	8	V	0.5 / 0.8	V
17.4k	8.5	V	0.5 / 0.65	V

21.5k	8.5	V	0.6 / 0.75	V
27.4k	8.5	V	0.8 / 0.95	V
40.2k	8.5	V	0.5 / 0.8	V
56.2k	9 *	V	0.5 / 0.65	V
76.8k	9 *	V	0.6 / 0.75	V
105k	9 *	V	0.8 / 0.95	V
200k	9 *	V	0.5 / 0.8	V

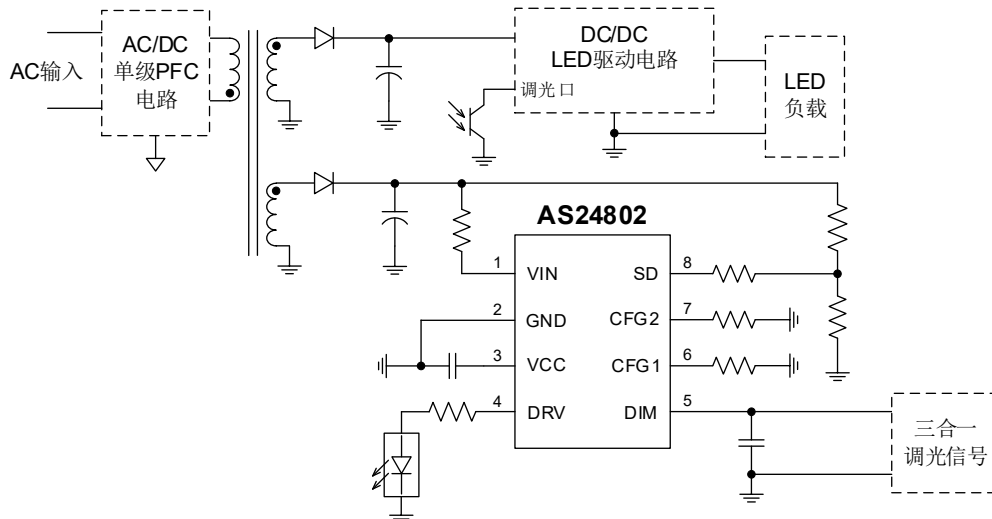
CFG2 配置序号	是否调灭/调亮	单位	DRV 脚占空比频率	单位
0	否	/	25	kHz
1.5k	否	/	12.5	kHz
2.49k	否	/	8.33	kHz
3.9k	否	/	6.25	kHz
5.6k	否	/	0.781	kHz
7.5k	否	/	0.391	kHz
10k	否	/	0.260	kHz
13k	否	/	0.195	kHz
17.4k	是	/	25	kHz
21.5k	是	/	12.5	kHz
27.4k	是	/	8.33	kHz
40.2k	是	/	6.25	kHz
56.2k	是	/	0.781	kHz
76.8k	是	/	0.391	kHz
105k	是	/	0.260	kHz
200k	是	/	0.195	kHz

下图给出了 AS24802 的电平调光映射关系曲线：

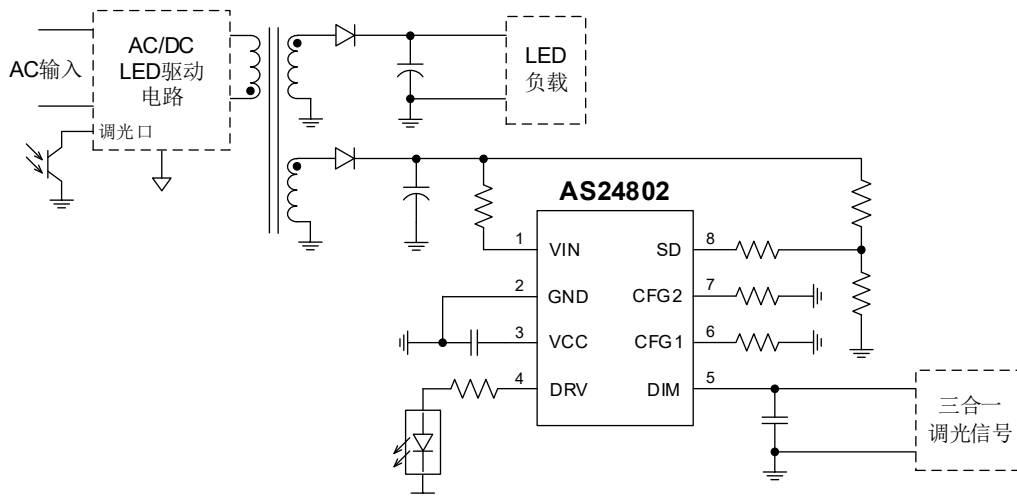


典型应用

基于 DC/DC LED 驱动系统中的应用电路

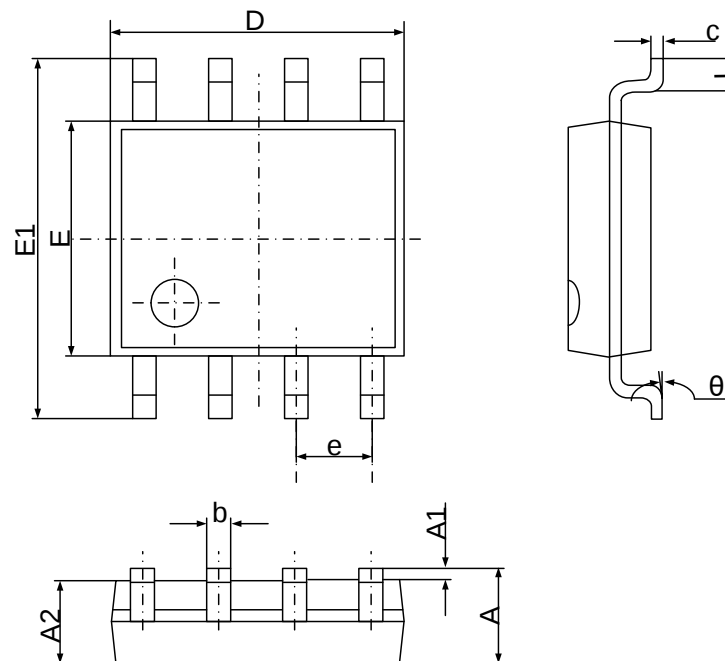


基于 AC/DC LED 驱动系统中的应用电路



封装信息

SOP-8



符号	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小	最大	最小	最大
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.300	1.500	0.051	0.059
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.201
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270 (中心到中心)		0.050 (中心到中心)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°