

## 特点

- 兼容 IEEE 802.3af 标准的 PD
- 集成 100V、0.8Ω 的 Hot-Swap 功率 MOSFET
- 75mA 浪涌限流
- 700mA 工作限流
- 输入电压范围 4.5V~80V
- 输出 1.2A 持续电流
- 集成 500mΩ MOSFET
- 低关断模式电流 <1uA
- 输出范围从 1V to 0.95 × Vin 可调
- 480KHZ 固定开关频率
- 集成完善的保护功能：
  - 逐周期限流保护
  - 短路保护
  - 热关断保护
- 封装形式ESOP-8

## 概述

AS7829AE 是一款兼容 IEEE 802.3af 标准的电源芯片，芯片内部集成 PD 接口电路以及 DC/DC 转换器。适用于非隔离型的 13W PoE 应用。

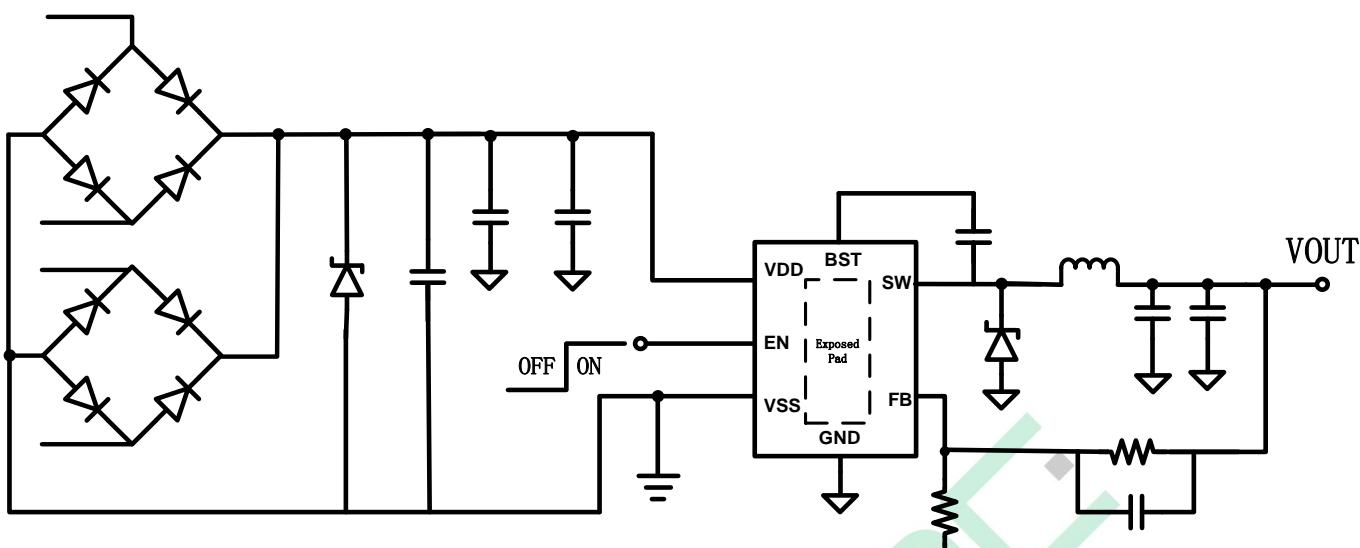
该芯片提供为以太网供电系统中的受电设备提供了特征电阻检测、浪涌限流等功能，其内部集成了耐压 100V 导通阻抗 0.8Ω 的功率 MOSFET，内置限流保护、欠压保护和过热保护。

DC/DC 转换器是一个降压、开关模式转换器，内置功率 MOSFET，电流模式提供快速的瞬态响应并易于环路稳定。宽输入电压范围（4.5V 到 80V），可以输出最大 1.2A 工作电流。关断模式下仅消耗 0.1μA 的电流。

## 应用领域

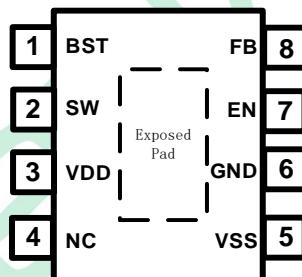
- 无线 AP
- IP 电话
- 视频监控

## 典型应用电路图



## 脚位信息

### 管脚定义



### 管脚描述

PIN	Symbol	Description
1	BST	DC/DC转换器内部MOSFET源极, 和SW脚之间连接一个电容
2	SW	DC/DC转换器内部MOSFET漏极
3	VDD	POE正电源输入
4	NC	空脚
5	VSS	POE负电源输入
6	GND	DC/DC转换器参考地
7	EN	DC/DC使能脚, 连接100K电阻到VDD可以自动开启
8	FB	DC/DC 转换器反馈输入脚
Exposed Pad	GND	DC/DC转换器参考地

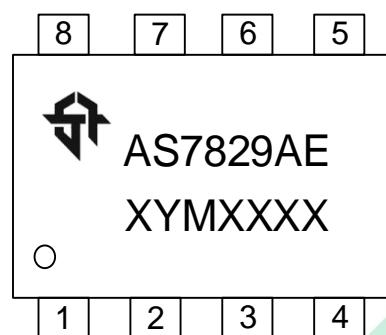
## 产品标记

X: 内部识别码

Y: 年份代码

M: 月份代码

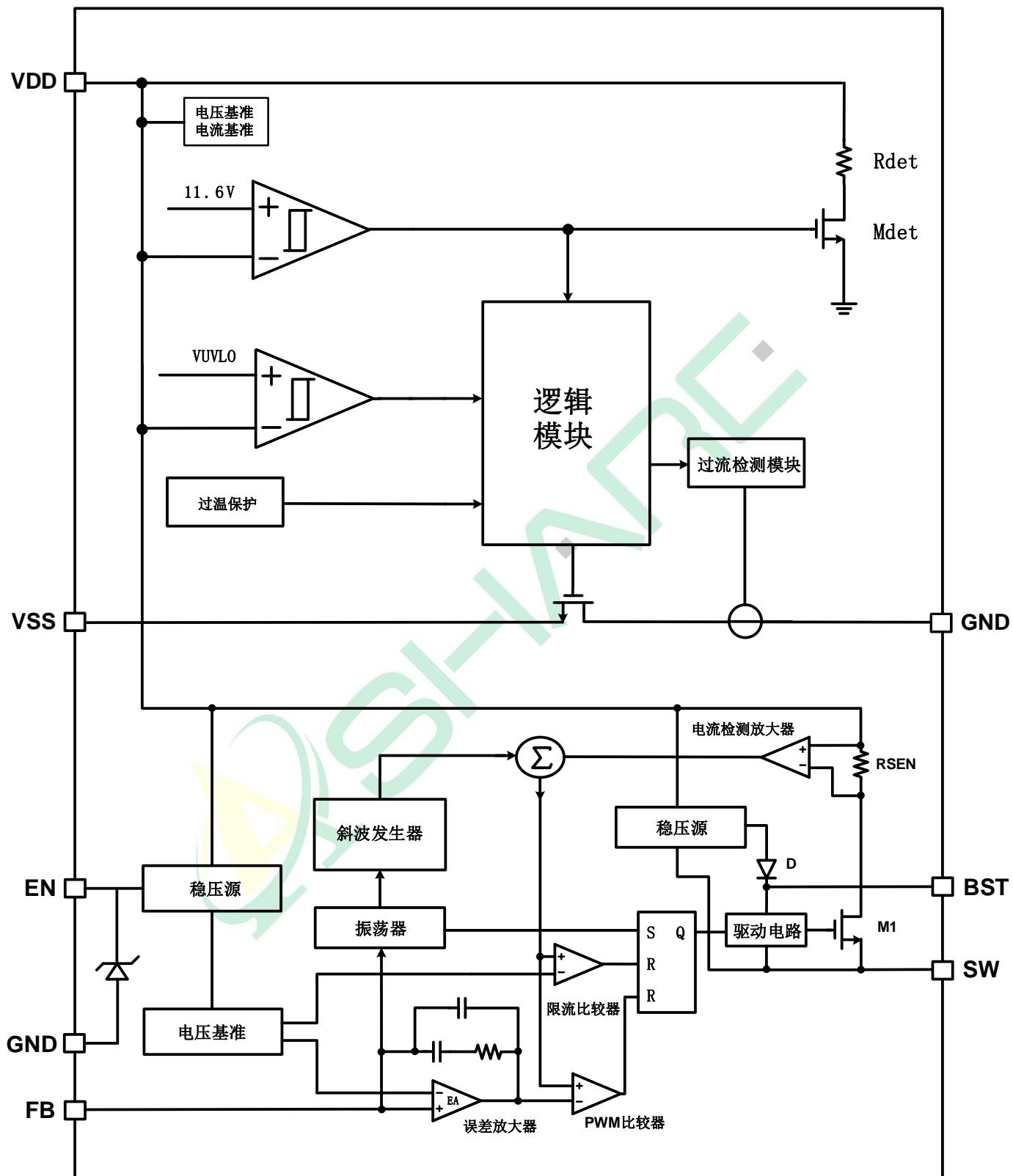
XXXX: 追溯码



## 订货信息

型号	描述
AS7829AE	ESOP-8, 无卤、编带盘装, 4000颗/盘

## 功能框图



## 极限参数

Symbol	Name	Value	Units
VDD	输入电压	-0.3~85	V
GND以VSS为参考	输入电压	-0.3~100	V
BST to SW	输入电压	-0.3~6	V
SW	输入电压	-0.3~VDD(MAX)+0.3	V
ESD HBM		2	KV
ESD (空气放电)		15	KV
ESD (接触放电)		8	KV
结到环境热阻 $\theta_{JA}$		50	°C/W
结到外壳热阻 $\theta_{JC}$		10	°C/W
工作结温		+150	°C
焊接温度		+260	°C
工作温度范围		-40~+85	°C
贮存温度范围		-40~+125	°C

## 电气参数

### PD接口电路

若无特殊说明, VDD=48V, 参考点为VSS, TA=25°C。

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
特征电阻检测						
R <sub>DET</sub>	检测电阻	VDD 在检测电压范围内	23.7	24.4	25.2	kΩ
分级						
I <sub>CLS</sub>	分级电流	13.5V < VDD < 20.5V, 测量 I <sub>VDD</sub> + I <sub>GND</sub>	70	90	115	uA
V <sub>CLOL</sub>	分级开启电压	VDD上升	10.5	11.6	13.5	V
		VDD下降	9.0	10.5	12	
传递MOSFET						
R <sub>ON</sub>	导通阻抗	I <sub>GND</sub> =300mA		0.8	1.6	Ω
I <sub>inrush</sub>	浪涌限流	V <sub>GND</sub> =12V	55	75	95	mA
I <sub>limit</sub>	工作限流	V <sub>GND</sub> =1V	630	700	860	mA
UVLO(内部)						
V <sub>UVLO_IN</sub>	内部UVLO阈值	UVLO=VSS,VDD上升	36	37.5	39.5	V
		UVLO=VSS,VDD下降	29	30.5	32	V
过温保护						
T <sub>OTP</sub>	过温保护		135	150	165	°C



AS7829AE

兼容IEEE 802.3 af 标准的PD和DC/DC转换器

T <sub>OTP_HYS</sub>	过温保护迟滞	--	20	--	℃
芯片静态电流					
I <sub>q</sub>	VDD=25~57V, 测量I <sub>VDD+DET</sub>	90	220	350	uA

## DC/DC转换器

若无特殊说明,  $V_{DD}=12V$ ,  $T_A=25^{\circ}C$ 。

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
$V_{fb}$	反馈电压	$4.5 < V_{DD} < 80V$	0.792	0.812	0.832	V
$R_{SW}$	上开关开启电阻	$V_{BST}-V_{SW}=5V$		500		$m\Omega$
$I_{SWLEAK}$	漏电流	$V_{EN}=0V, V_{SW}=0V$			1	$\mu A$
$I_{LIM}$	极限电流			1.8		A
$F_{osc}$	振荡器频率		380	480	580	KHz
$F_{sw-f}$	频率折返	$V_{FB}=0V$		150		KHz
$V_{UVLO-R}$	UVLO上升阈值		2.9	3.3	3.73	V
$V_{UVLO-F}$	UVLO迟滞		2.65	3.05	3.45	V
$T_{ON-MIN}$	最小开关开启时间			100		ns
$V_{ENR}$	阈值电压启动		1.4			V
$V_{RNF}$	阈值电压关断				1	V
$I_{EN}$	EN 输入电流	$V_{EN}=2V$		3		$\mu A$
		$V_{EN}=0V$		0.1		$\mu A$
$I_{SQ}$	静态电流	$V_{EN}=2V, V_{FB}=1V,$		0.61	0.81	mA
$I_{SD}$	关断电流	$V_{EN}=0V, 4.5V < V_{DD} < 70V$		0.1	1	mA
$T_{EMP}$	热关断			240		°C

备注1：超出列表中极限参数可能会对芯片造成永久性损坏。极限参数为额定应力值。在超出推荐的工作条件和应力的情况下，器件可能无法正常工作，所以不推荐让器件工作在这些条件下。过度暴露在高于推荐的最大工作条件下，会影响器件的可靠性。

备注2：超出上述工作条件不能保证芯片正常工作。

备注3：参数取决于设计，批量生产制造时通过功能性测试。

## 功能描述

AS7829AE 是一款兼容 IEEE 802.3af 标准的电源芯片，芯片内部集成 PD 接口电路以及 DC/DC 转换器。芯片内部提供了特征电阻检测、浪涌限流等功能，其内部集成了耐压 100V 导通阻抗 0.8Ω 的功率 MOSFET，内置限流保护、欠压保护和过热保护。

AS7829AE 集成了一个降压、开关模式 DC/DC 转换器。宽输入电压范围（4.5V 到 80V），可以输出最大 1.2A 工作电流。

### 一、PD控制器部分

#### 1. POE系统的上电过程

POE 系统上电前，PSE 先向 PD 提供较低的电压，控制器识别到检测电压，通过阻抗检测实现合法 PD 后 PSE 会逐步提高 PD 端口电压给 PD 上电。上电过程 PD 会限制上电的浪涌冲击电流以避免上电失败。上电完成后经过一段延迟时间，PD 使能 DC/DC 变换器，开始稳态工作。

#### 2. 阻抗检测

根据 IEEE 802.3af/at 协议要求，当 PSE 向 PD 提供处于 2.7V 到 10.1V 的特征阻抗检测电压时，合法 PD 的特征阻抗应处于  $23.7\text{k}\Omega \sim 26.3\text{k}\Omega$  之间。当 VDD 上升到  $V_{DET\_ON}$  时（典型值 1V），AS7829AE 检测引脚内部的 MOSFET 打开，把 RDET 接入到电路中完成特征阻抗检测。当 VDD 继续上升超过  $V_{DET\_OFF}$  后（典型值 11.3V），检测引脚内部的 MOSFET 关断，AS7829AE 退出阻抗检

测模式。当 PSE 认定为合法 PD 后会继续提高 PD 电压。

#### 3. 浪涌限流和上电操作

PSE 将电压上拉至 44~57V 之间，当 VDD 上升到  $V_{UVLO\_IN}$ （典型值 38V）时，芯片内部热插拔 MOSFET 开通，上电过程浪涌电流被限制到  $I_{inrush}$ 。

#### 4. 过流保护

当 GND 电压下降到 2.4V 时，热插拔 MOSFET 的电流限制从  $I_{INRUSH}$  切换到  $I_{limit}$ 。VDD 上升到  $V_{UVLO\_IN}$  后，DC/DC 输入电容充电后，芯片上电过程结束，进入稳态工作状态。当 GND 电压高于 10V 时，芯片会将限流档切换至  $I_{inrush}$ ，并加速 GND 电压的上升，关闭开关电源。

#### 5. 欠压保护UVLO

PD 控制器提供内部标准的欠压保护。如果输入电压 VDD 从低变高，当 VDD 超过 38V 时，MOSFET 开启，芯片开始正常工作；如果 VDD 从高变低，当 VDD 小于 31V 时，芯片进入保护状态，MOSFET 关断。

#### 6. 过温保护

当电路处于过温保护状态，芯片会关闭功率 MOSFET，防止芯片损坏。过温保护的温度点为 150°C，过温保护的恢复具有迟滞特性以避免过温保护与正常工作状态的反复来回变化。迟滞区间为 20°C，即要等电路温度下降到 130°C，电路才能恢复正常工作。

## 二、DC/DC转换器部分

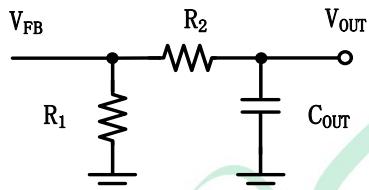
AS7829AE 内置的DC/DC转换器是一款480KHz的电流模式降压开关稳压器，具有集成的内部高压功率MOSFET。电路内部误差放大器的输出与峰值电感电流成正比，反馈信号与内部参考电压0.812V进行比较，输出电压稳定。它具有输入电压范围宽、限流精度高的特点。低工作静态电流功能适用于电池供电的应用。

### 1. 设置输出电压

使用从输出电压到FB引脚的电阻分压器来设置输出电压。

$$V_{FB} = V_{OUT} * R1 / (R1 + R2)$$

$V_{FB}$  电压典型值为0.812V



$V_{OUT}(V)$	$R1(K\Omega)$	$R2(K\Omega)$
1.8V	64.9K(1%)	80.6K(1%)
2.5V	23.7K(1%)	49.9K(1%)
3.3V	16.2K(1%)	49.9K(1%)
5.0V	23.7K(1%)	124K(1%)
12.0V	20K(1%)	280K(1%)

### 2. 电感

电感需要为输出负载提供恒定电流。较大值的电感将导致较低的输出纹波电压。通常，用于确定要使用的电感的良好规则是允许电感中的峰间纹波电流为最大负载电流的大约30%。此外，确保电感峰值电流低于最大开关电流限制，它不会在最大电感峰值饱

和。

$$L = \frac{V_{OUT} \times (V_{IN} - V_{OUT})}{V_{IN} \times \Delta I_L \times F_{OSC}}$$

其中 $\Delta I_L$ 为电感纹波电流。如果最大负载电流是2A，则电感器纹波电流被选择为大约30%。最大峰值电感电流为：

$$I_{L(MAX)} = I_{LOAD} + \frac{\Delta I_L}{2}$$

在高达100mA的轻负载条件下，建议使用更大的电感来提高效率。

### 3. 输入电容

输入电容器可以是电解电容、钽电容或陶瓷电容。当使用电解电容或钽电容时，应尽可能靠近IC放置一个小型高质量陶瓷电容，即0.1μF。使用陶瓷电容时，请确保它们具有足够的电容值，以防止输入电压波动过大。

### 4. 输出电容

输出电容用于维持直流输出电压。建议使用低ESR电解电容来保持低输出电压纹波。输出电容的特性将影响稳压器系统的稳定性。

### 5. 环流二极管

当上MOSFET关闭时，输出二极管为电感电流自由旋转。使用肖特基二极管来减少二极管的正向导轨对电压和反向恢复造成的损失。通过二极管的平均电流可以用以下公式来估计：

$$I_D = I_{OUT} \times (1 - \frac{V_{OUT}}{V_{IN}})$$

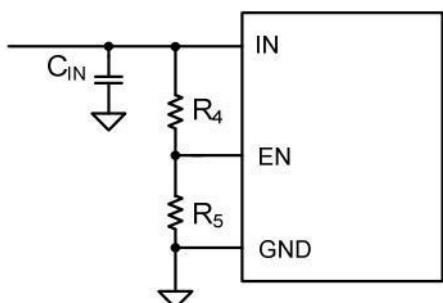
在选择二极管时，额定电压应大于最大输入电压，二次管的平均电流应大于最大负载电流。

## 6. EN 控制

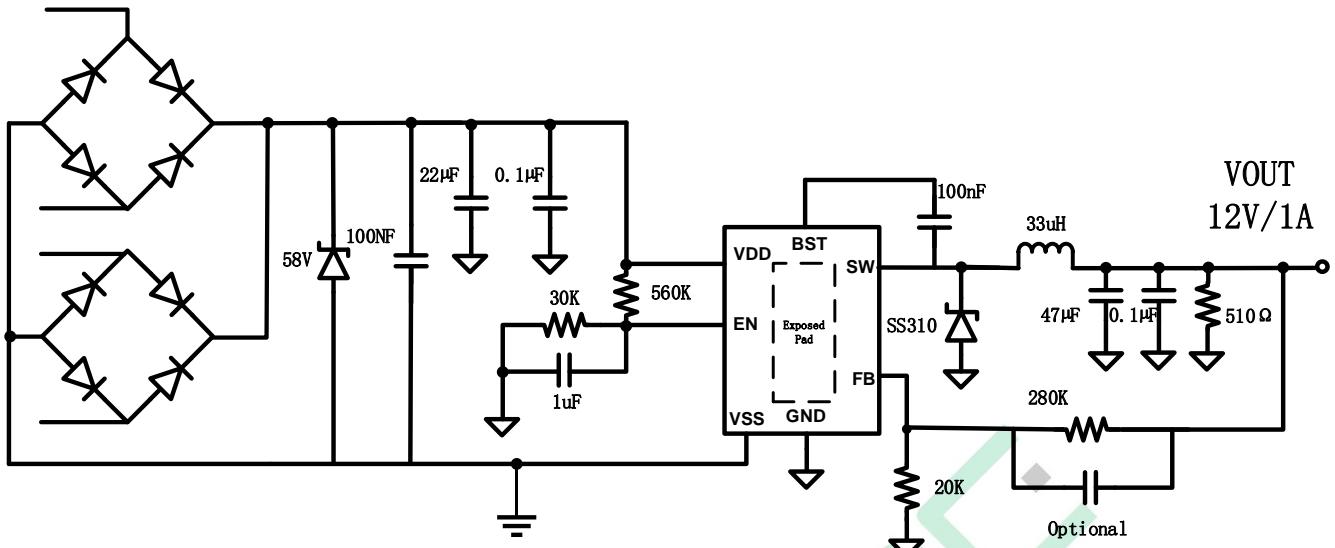
将EN引脚电压拉至指定的阈值以下，将关闭芯片。在关闭模式下，AS7829AE关机电流降至小于1 $\mu$ A。将EN针拉高将打开芯片。将100K电阻连接到Vin引脚上，自动启动芯片，也可以通过电阻分压来控制启动电压。

$$V_{IN} \cdot R_5 / (R_4 + R_5) > V_{ENR}$$

$V_{ENR}$ 为EN的上升阈值电压，其下限为1.4V。



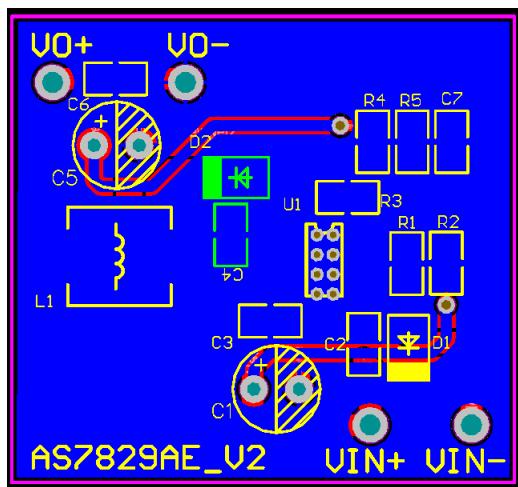
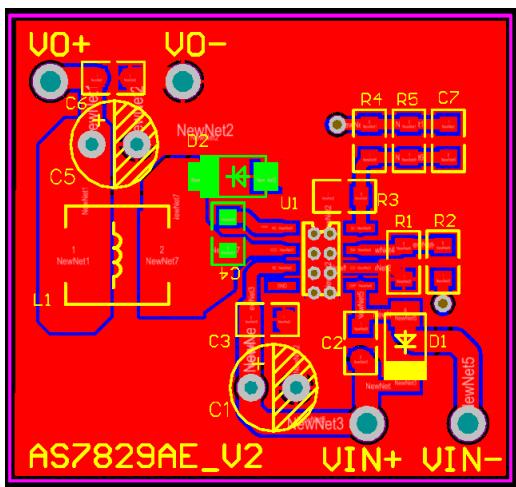
## 推荐应用电路图



## PCB 布局指南

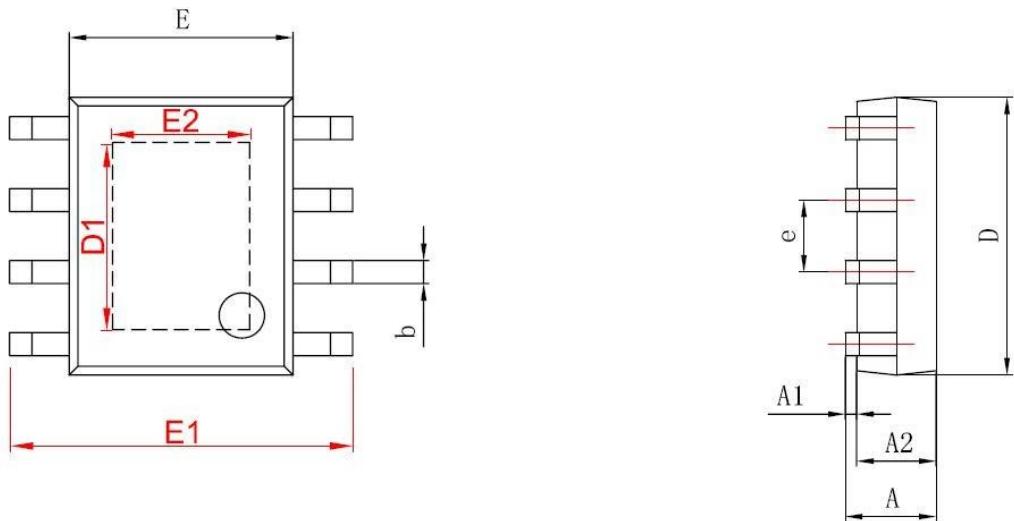
PCB布局对于电路实现稳定运行是非常重要的。以下几点建议，供大家参考

1. 开关电流通路尽可能短，输入电容、高端MOSFET和外部高速开关肖特基二极管形成的环路面积尽可能小。
2. 旁路陶瓷电容器放置在VIN端附近。SW输出路由应尽可能短和粗。
3. 所有反馈电路连接应短而直接，反馈电阻和补偿元件应尽可能靠近芯片。
4. SW路由应远离敏感的模拟区域，如FB。
5. SW, VDD, 特别是接地应该连接到一个大的铜包层区域。芯片腹部散热器应连接到电路板GND冷却芯片，提高散热性能，增强长期可靠。



## 封装信息

ESOP-8



字符	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.050	0.150	0.002	0.006
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
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	0.200
D1	3.202	3.402	0.126	0.134
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
E2	2.313	2.513	0.091	0.099
e	1.270 (BSC)		0.050 (BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

## 修订记录

日期	版本	描述
2024-3-27	1.0	首次发行
2024-6-3	1.1	更新功能框图
2024-7-23	1.2	更新功能框图
2024-9-23	1.3	更新推荐应用原理图
2024-10-29	1.4	更新描述



## 声明

众享确保以上信息准确可靠，同时保留在不发布任何通知的情况下对以上信息进行修改的权利。使用者在将众享的产品整合到任何应用的过程中，应确保不侵犯第三方知识产权；未按以上信息所规定的应用条件和参数进行使用所造成的损失，众享不负任何法律责任。