

特点

- 兼容IEEE 802.3af标准
- 集成 100V、0.8Ω 的Hot-Swap功率 MOSFET
- 75mA浪涌限流
- 700mA工作限流
- 集成150V MOSFET
- 使用原边反馈控制VOUT
- 外部可设定恒流值与输出功率
- 内置原边反馈恒流控制
- 内建自适应峰值电流控制
- 上电软启动
- 内置前沿消隐(LEB)功能
- 逐周期限流保护 (OCP)
- 集成完善的保护功能:
 - 欠压保护
 - 过热保护
 - VDD过欠压保护和箝位保护
 - 欠压保护(UVLO)
- 封装形式SOP-8

应用领域

- 无线AP
- IP电话
- 视频监控

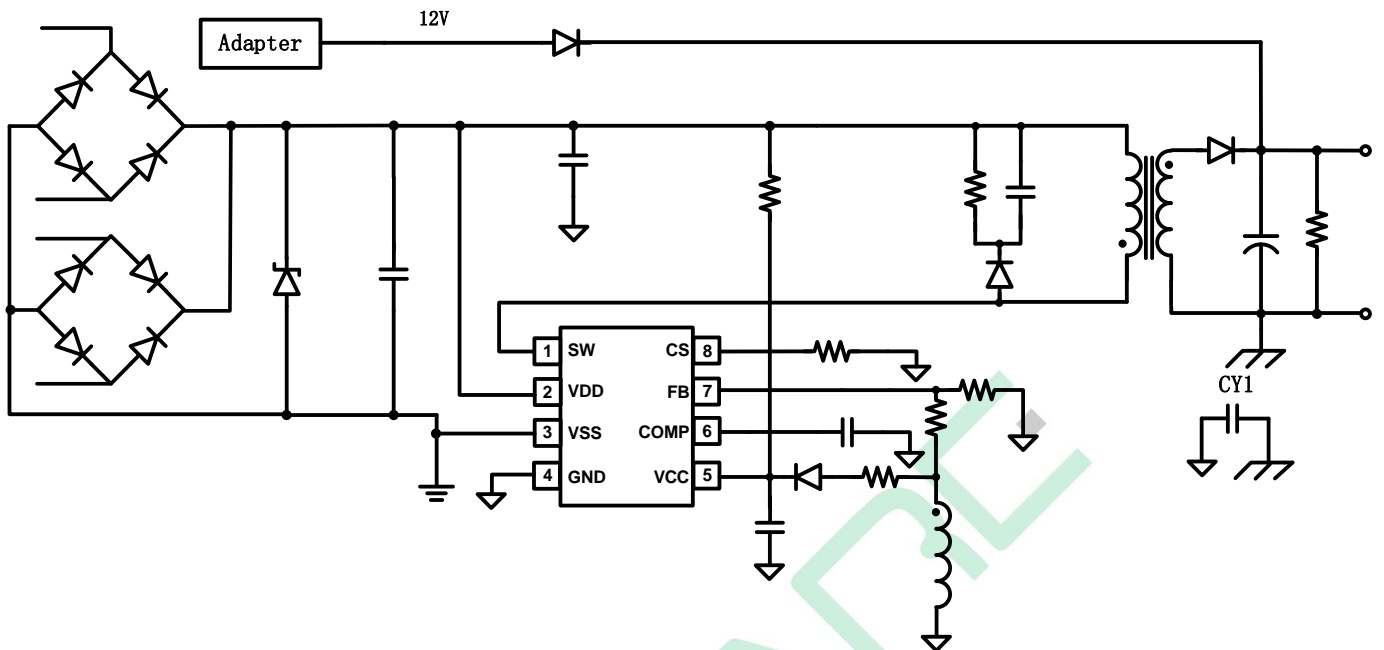
概述

AS7828SP 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。

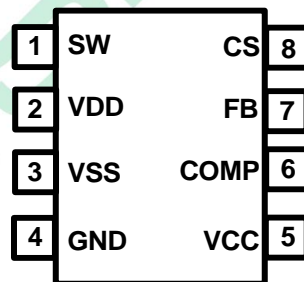
DC/DC转换器采用原边控制(PSR)方式，适用于Flyback拓扑，提供精确的恒压控制环路，工作于PWM+PFM模式，具有较高的系统效率和良好的 EMI 特性。内置 150V 功率 MOSFET。

典型应用电路图



脚位信息

管脚定义



管脚描述

PIN	Symbol	Description
1	SW	150V功率MOS管漏极
2	VDD	POE正电源输入
3	VSS	POE负电源输入
4	GND	DC/DC模块参考地
5	VCC	DC/DC 转换器的供电电源
6	COMP	DC/DC 转换器环路补偿脚
7	FB	DC/DC 转换器反馈输入脚
8	CS	DC/DC 转换器峰值电流采样脚

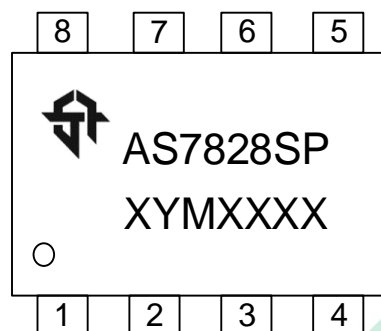
产品标记

X: 内部识别码

Y: 年份代码

M: 月份代码

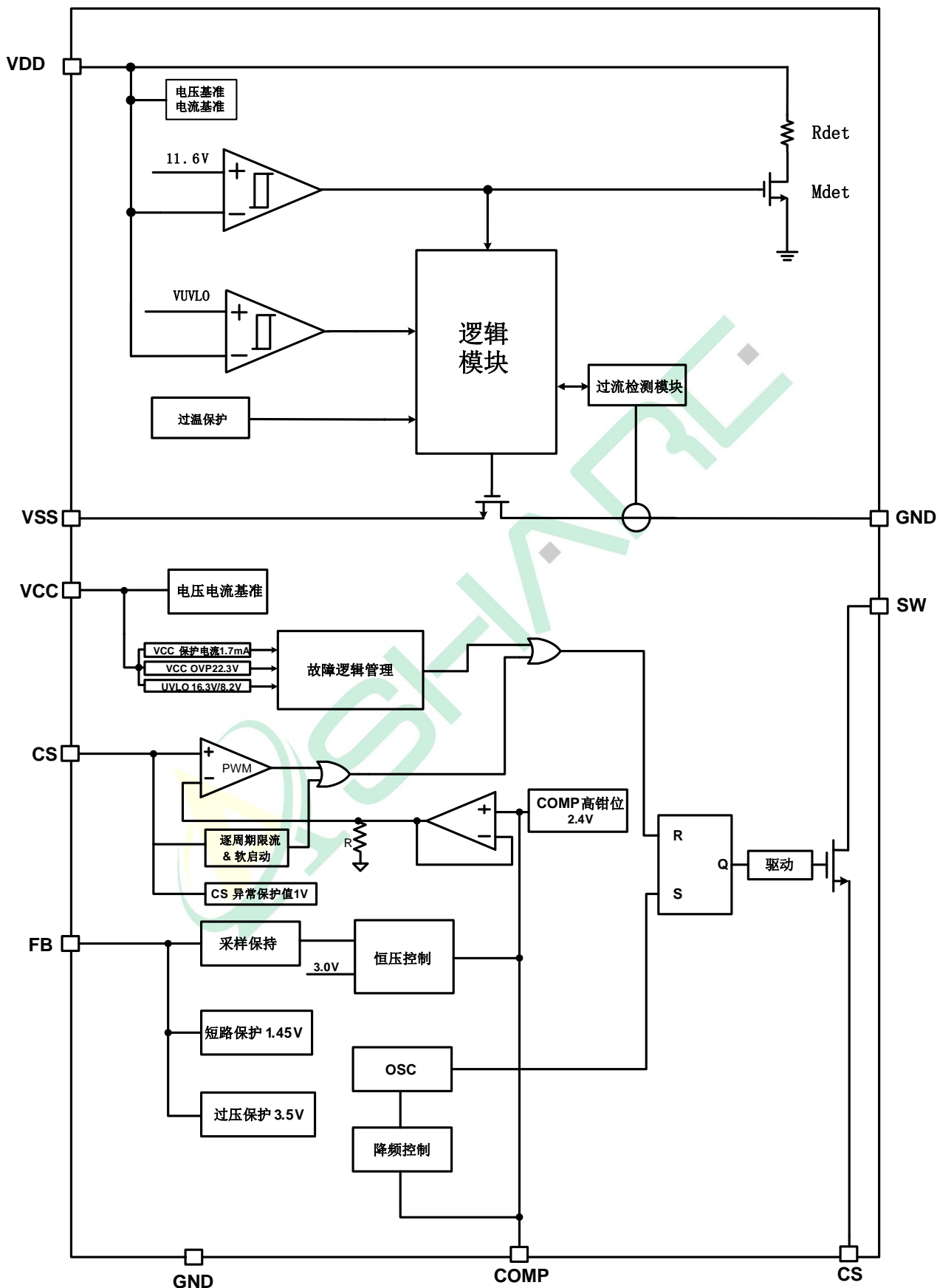
XXXX: 追溯码



订货信息

型号	描述
AS7828SP	SOP-8, 无卤、编带盘装, 4000颗/盘

功能框图



极限参数

Symbol	Name	Value	Units
VDD,GND以VSS为参考	输入电压	-0.3~100	V
VCC	输入电压	-0.3~30	V
CS,COMP,FB	输入电压	-0.3~7	V
SW	输入电压	-0.3~150	V
VCC	输入电流	20	mA
ESD HBM		2	KV
ESD (空气放电)		15	KV
ESD (接触放电)		8	KV
工作结温		+150	°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, 参考地为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 _{DET}	检测电阻	VDD 在检测电压范围内	23.7	24.4	25.2	KΩ
分级						
I _{CLS}	分级电流	13.5V< VDD< 20.5V, 测量 I _{VDD} +I _{GND}	70	90	115	uA
V _{CL_OL}	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 _{ON}	导通阻抗	I _{GND} =300mA		0.8	1.6	Ω
I _{inrush}	浪涌限流	V _{GND} =12V	55	75	95	mA
I _{limit}	工作限流	V _{GND} =1V	630	700	860	mA
UVLO (内部)						
V _{UVLO_IN}	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 _{OTP}	过温保护		135	150	165	℃
T _{OTP_HYS}	过温保护迟滞		--	20	--	℃
芯片静态电流						
I _q	VDD=25~57V,测量I _{VDD} +I _{DET}		90	220	350	uA

DC/DC转换器

若无特殊说明, $V_{CC}=18V$, $T_A=25^{\circ}C$ 。

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
电源部分						
V_{VCC}	工作电压范围		9.5	--	20	V
V_{VCC_ON}	启动电压		14.7	16.3	17.7	V
V_{VCC_OFF}	关断电压		7.4	8.2	9.4	V
I_{ST}	启动电流		--	2	13	μA
I_{VCC}	工作电流	$V_{CC}=18V$, $V_{FB}=V_{CS}=0V$, $V_{COMP}=2V$	1	2.1	4	mA
V_{VCC_OVP}	VCC 过压保护		20.5	22.3	24.5	V
I_{VCC_OVP}	VCC 保护电流		1.1	1.7	2.3	mA
振荡器部分						
F_{OSC}	振荡器频率	$V_{FB}=V_{CS}=0V$, $V_{COMP}=2V$	165	180	195	KHz
F_{OSC_MIN}	最小频率	$V_{FB}=V_{CS}=0V$, $V_{COMP}=0.3V$	15	18.8	25	KHz
D_{MAX}	最大占空比	$V_{FB}=V_{CS}=0V$, $V_{COMP}=2V$	70	89	95	%
反馈部分						
V_{REF}	恒压阈值		2.97	3	3.03	V
V_{COMP_H}	COMP 高钳位值		2.3	2.4	2.5	V
V_{FB_OVP}	输出过压保护阈值		3.4	3.5	3.6	V
V_{FB_SHORT}	输出短路保护阈值		1.35	1.45	1.55	V
T_{FB_SHORT}	输出短路保护延时	软启动结束后	7.5	8.5	9.5	mS
CS部分						
V_{CS_MAX}	CS 最大值		0.71	0.8	0.89	V
V_{CS_LIM}	CS 异常保护值		0.91	1	1.09	V
T_{LEB}	前沿消隐时间		300	400	500	nS
T_{SS}	软启动时间		4.5	5.6	6.6	mS
功率MOSFET部分 (DRAIN)						
V_{BR}	功率MOSFET漏源击穿电压		150			V
R_{dson}	导通电阻			0.35	0.38	Ω
过温保护部分						
T_{OTP}	过温保护		135	150	165	$^{\circ}C$
T_{OTP_HYS}	过温保护迟滞		--	20	--	$^{\circ}C$

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

AS7828SP 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，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。AS7828SP集成了原边控制(PSR)方式的DC/DC转换器，适用于Flyback拓扑。

一、PD接口电路

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 $23.7k\Omega \sim 26.3k\Omega$ 之间。当VDD上升到 V_{DET_ON} 时(典型值1V)，AS7828SP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，AS7828SP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。过温保护的溫度点为 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

AS7828SP内置的DC/DC转换器，内建恒流/恒压控制电路，芯片通过原边取样来进行输出电压的调整由此获得较高的恒流/恒压精度，结合完备的保护功能，使其适用于36-57V的宽范围输入电压的反源式拓补应用。

1. 系统启动

在芯片开始工作之前，AS7828SP仅消耗典型值为10uA的启动电流，超低启动电流可以帮助增加启动电阻阻值以达到降低由直流母线流经启动电阻的电流和待机功耗的目的。当VCC电压超过开启电压（典型值16.3V），AS7828SP开始工作并且芯片工作电流上升到2.5mA（典型值）。之后VCC电容持续为芯片供电直至输出电压建立后由辅助绕组为芯片供电。

2. 原边恒压控制（PSR-CVM）

在原边控制技术中，当原边向副边传输能量时，通过采样与副边绕组耦合的辅助绕组电压，得到输出电压反馈信号。图2展示了AS7828SP内部CV电压采样时序以及关键波形。随着副边电流的续流到零，存在着副边续流二极管导通压降VF的降低过程。为了通过辅助绕组获得高精度的输出电压信息，芯片内的恒压采样模块屏蔽了由于漏感导致的关断时刻的电压振荡。当恒压采样过程结束时，内部的采样保持模块记录下反馈误差并通过内部的误差运算放大器将其放大。原边恒压控制模块利用误差运算放大器的输出实现高精度的恒压输出。芯片内部恒压输出基

准为高精度的3V。

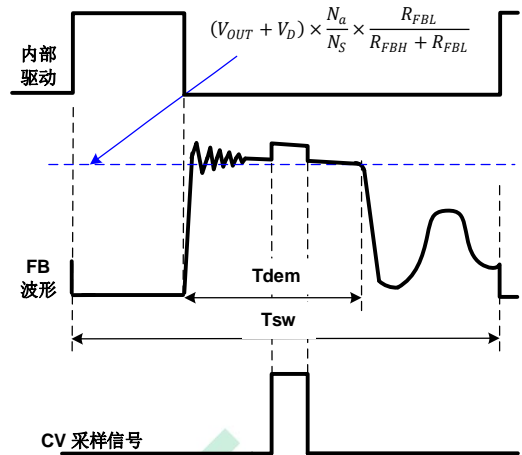


图2

在恒压采样过程中，FB电压平台的量化关系如下：

$$V_{FB} = (V_{out} + V_D) \times \frac{N_a}{N_s} \times \frac{R_{FBL}}{R_{FBH} + R_{FBL}}$$

之而得出输出电压Vout为：

$$V_{out} = V_{FB} \times \frac{(R_{FBH} + R_{FBL})}{R_{FBL}} \times \frac{N_s}{N_a} - V_D$$

其中：

VOUT--输出电压；

VD--副边续流二极管导通电压；

R_{FBL}辅助绕组连接到FB管脚的下偏分压电阻；

R_{FBH}--辅助绕组连接到FB管脚的上偏分压电阻；

N_s--副边绕组匝数；

N_a--辅助绕组匝数。

当系统进入到过载模式后，随着输出电压的降低FB电压将降低至内部输出电压基准3V以下，之后芯片也将自动进入到恒流输出模式中。

3. 原边恒流控制（PSR-CCM）

芯片利用FB管脚电压和CS管脚电压的时序关系，可以实现高精度的恒流输出控制。如图3所示，在恒压输出模式当系统输出功率增加且接近恒流输出控制点时，原边电感电流达到其最大值。

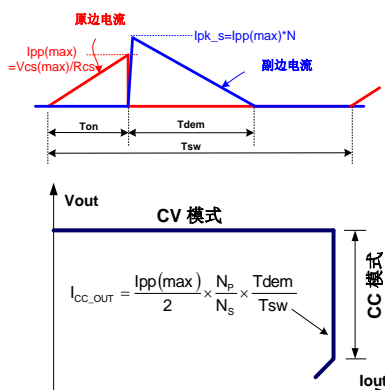


图3

如图3所示，原边电感电流、变压器匝比、副边消磁时间（Tdem）和开关周期时间（Tsw）决定了副边平均输出电流。如果忽略漏感的影响，副边平均输出电流的公式在图3所示。当输出电流达到原边恒流控制模块的输出基准时，芯片将进入调频工作模式中，无论输出电压低于恒压输出基准或者具体如何，只要VDD电压不低于其关断电压芯片将持续工作。

4. 多模式恒压工作

如图4所示，为了满足严苛的平均效率和待机功耗要求，AS7828SP采用了调幅控制（AM）和调频控制（FM）结合的多模式控制技术。

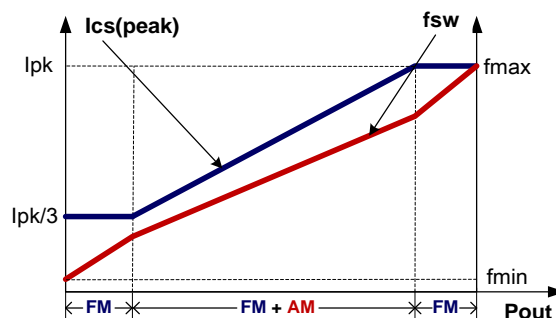


图4

接近满载输出时，系统工作在调频工作模式中；在轻重载条件下，系统工作在调频工作和调幅工作模式中；当系统接近空载输出时，系统工作在调频模式中以降低待机功耗。

5. 优化的动态响应

AS7828SP优化设计的动态响应性能，可满足反激电源的要求。

6. 无异音工作

如上所述，在恒压输出模式中芯片采用了调频控制与调幅控制结合的多模式控制技术，同时在CS管脚有一电流源流出调节CS电压信号。利用以上技术，AS7828SP可实现由满载到空载全程无异音工作。

7. VCC过压保护（OVP）和箝位

当VCC电压超过22.3V（典型值）时，芯片立即停止开关动作。之后将导致VCC下降，当VCC电压低于关断电压VCC_OFF（典型值8.2V）时，系统将重新启动。在芯片内部设计有箝位电路以防止芯片受损。

8. 过温保护（OTP）

当芯片结温超过150℃,芯片停止开关动

作，VCC不断重启；直到芯片结温低于130℃
时，芯片才能恢复开关动作。

9. 管脚悬空保护

AS7828SP内部设计有管脚悬空保护电路

防止系统受损。

10. 软驱动

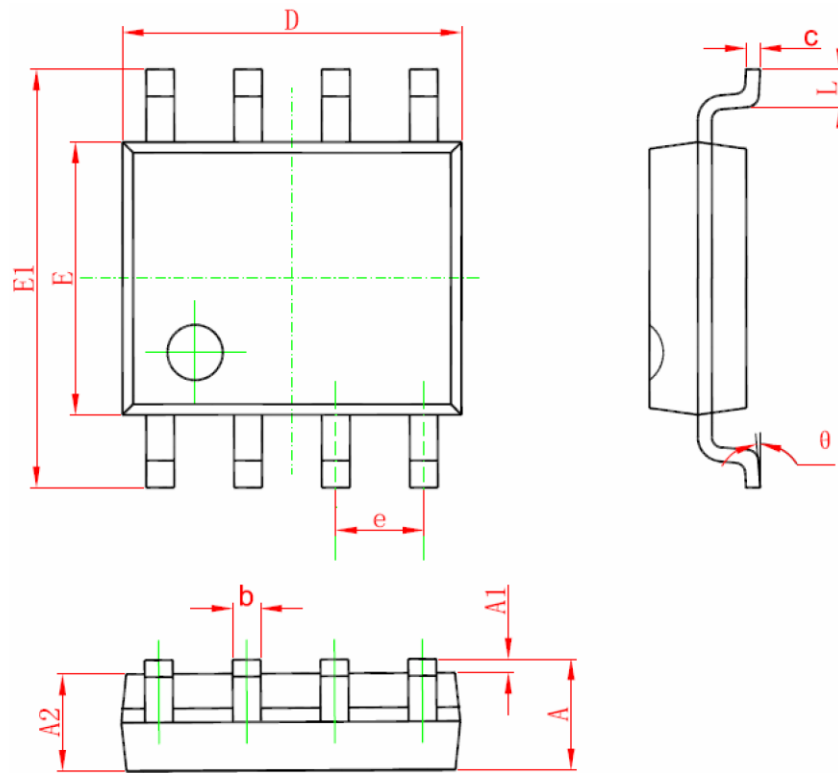
AS7828SP设计的软驱动功能的驱动电路

优化了系统EMI性能。



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	1.350	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°

修订记录

日期	版本	描述
2024-10-18	1.0	首次发行

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。