



非隔离、降压型有源功率因数校正 LED 功率开关

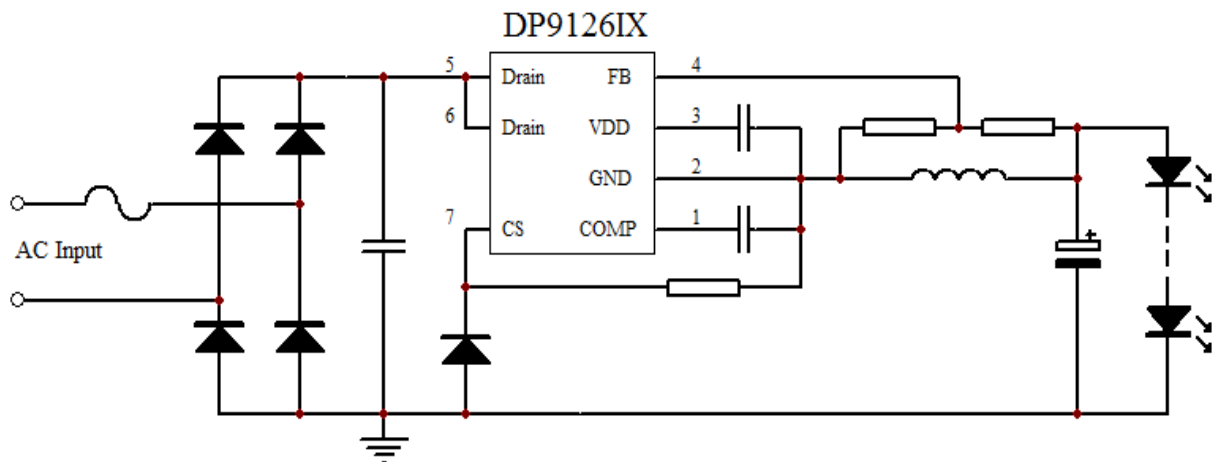
主要特点

- 内部集成高压 650V MOSFET
- 有源功率因数校正技术
- 全电压功率因数 >0.9
- 超低工作电流
- 无辅助绕组设计
- 集成高压启动和供电电路
- 准谐振模式高效率工作
- $\pm 1\%$ 恒流精度
- 优异的线电压和负载调整率
- 内部保护功能：
 - LED 开路 and 短路保护
 - 芯片过热保护 (OTP)
 - 逐周期电流限制 (OCP)
 - 前沿消隐 (LEB)
 - 输出过压保护 (OVP)
- 封装类型 SOP-7

典型应用

- LED 照明

典型应用图



产品描述

DP9126IX系列是高度集成的恒流LED功率开关，芯片采用了准谐振的工作模式，同时加以有源功率因数校正控制技术可以满足高功率因数、低谐波失真和高效率的性能。

DP9126IX内部集成有高压650V功率MOSFET和高压启动以及供电电路，简化了系统的设计和生产成本。芯片通过对全周期电感电流进行采样，可以获得超高精度的恒流输出，且输出的线电压和负载调整率表现优异。

DP9126IX集成有完备的保护功能以保障系统安全可靠的运行，如：VDD欠压保护功能(UVLO)、逐周期电流限制(OCP)、过热保护(OTP)、输出过压保护(OVP)、LED开路和短路保护等。



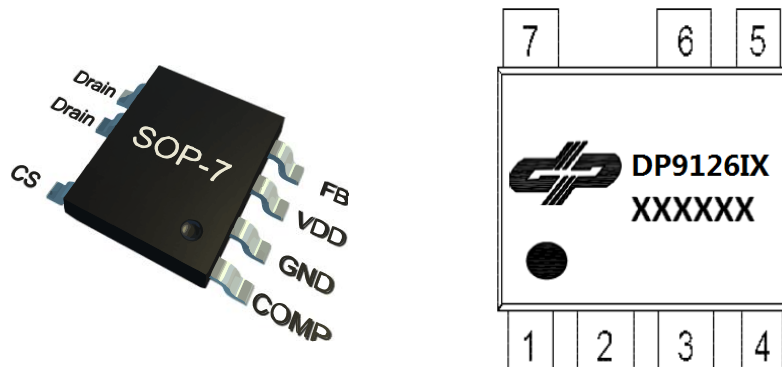
输出参数表

产品型号	封装	最大输出电流 (90-265Vac)	
		36V输出	72V输出
DP9126IA	SOP-7	330 mA	240 mA
DP9126IB	SOP-7	400 mA	270 mA
DP9126IC	SOP-7	420 mA	300 mA

订购信息

订购型号	封装	描述
DP9126IX	SOP-7	无铅、编带盘装，2500 颗/卷

管脚封装及丝印说明



说明： DPXXXX为产品品名。 XXXXXX第一个X代表年份最后一位，例2014即4；第二个X代表月份，用A-L 12个字母表示；第三四个X代表日，01-31表示，最后两个X代表晶圆批号代码（晶圆代码从01依次往下顺）

管脚功能描述

管脚	名称	I/O	描述
1	COMP	I	恒流输出环路补偿管脚，使用中推荐连接 1-4.7 μ F 的瓷片电容到芯片的参考地
2	GND	P	芯片的参考地
3	VDD	P	芯片供电管脚



推荐工作条件 (备注 2)

参数	数值	单位
工作环境温度	-40 to 85	°C

电气参数 (无特殊注明, 环境温度为 25 °C, VDD=11V, 除非另有说明)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
供电部分 (VDD 管脚)						
I_{VDD_st}	启动电流	$V_{DD} < V_{DD_Op}$		300	700	uA
I_{VDD_Op}	工作电流	$F_{sw}=7KHz$	80	150	300	uA
V_{DD_Op}	VDD 正常工作电压		10.5	11.5	13	V
V_{DD_OFF}	VDD 欠压保护电压		7.5	8.5	9.0	V
V_{DD_Clamp}	VDD 箝位电压	$I(V_{DD}) = 5\text{ mA}$		14		V
反馈部分 (FB 管脚)						
V_{FB_DEM}	消磁检测阈值	(备注 3)		0.2		V
V_{FB_OVP}	过压保护阈值		1.9	2	2.1	V
T_{off_min}	最短关断时间	(备注 3)		2		us
T_{on_max}	最长导通时间	(备注 3)		25		us
T_{off_max}	最长关断时间		195	270	350	us
F_{max}	最高开关频率		100	125	150	KHz
电流采样部分 (CS 管脚)						
T_{LEB}	电流采样前沿消隐时间			300		ns
$V_{cs(max)}$	峰值电流基准		1.4	1.5	1.6	V
T_{D_OCP}	过流检测延时			100		ns
恒流补偿部分 (COMP 管脚)						
V_{CC_REF}	恒流输出基准		194	200	206	mV



V_{comp_H}	COMP 高箝位电压			3		V
V_{comp_L}	COMP 低箝位电压			0.7		V
过热保护部分						
T_{SD}	过热保护阈值	(备注 3)		150		°C
高压启动和 IC 供电部分 (Drain管脚)						
I_{HV}	HV 充电电流	Drain =20V		10		mA
I_{HV_leak}	HV 漏电流		10	40	60	uA
高压 MOSFET 部分 (Drain 管脚)						
V_{BR}	高压 MOSFET 击穿电压		650			V
R_{dson}	导通阻抗	DP9126IA		5.3		ohm
		DP9126IB		2.5		ohm
		DP9126IC		1.9		ohm

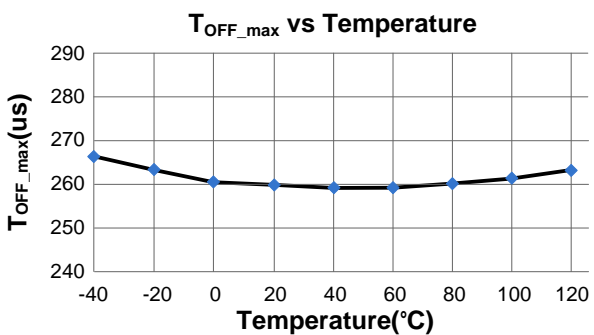
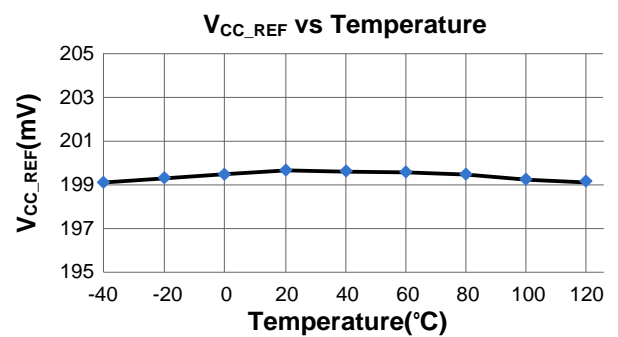
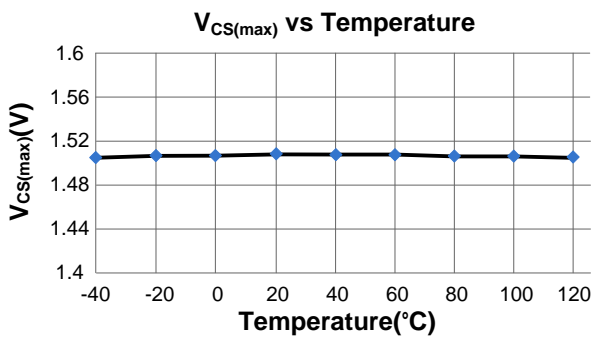
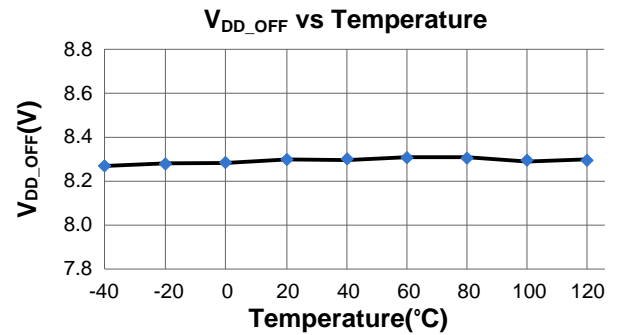
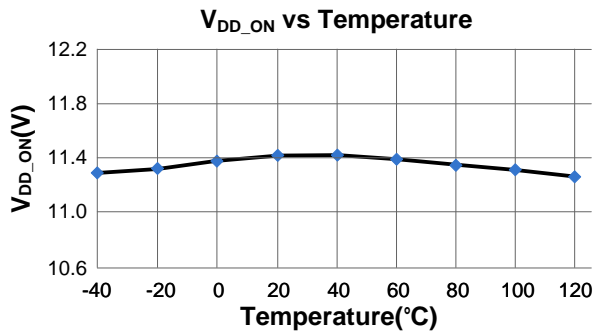
备注1: 超出列表中“极限参数”可能会对器件造成永久性损坏。极限参数为应力额定值。在超出推荐的工作条件和应力的情况下，器件可能无法正常工作，所以不推荐让器件工作在这些条件下。过度暴露在高于推荐的最大工作条件下，可能会影响器件的可靠性。

备注2: 在超出以上参数的条件下，无法保障芯片的正常运行。

备注3: 参数取决于实际设计，在批量生产时进行功能性测试。



参数特性曲线





应用信息

DP9126IX 系列是一款高度集成的恒流 LED 功率开关，芯片采用了准谐振的工作模式，同时采用有源功率因数校正控制技术可以满足高功率因数、低谐波失真和高效率的要求。

● 11V 稳压器

在 DP9126IX 芯片内部，只要当内部高压 MOSFET 关断时，11V 的稳压器就会从芯片的 Drain 管脚端抽取一定的电流给 VDD 电容充电至 11V；再当内部高压 MOSFET 导通的时候，11V 稳压器则停止工作而芯片靠 VDD 电容提供供电以正常运行。由于芯片的工作电流超低，所以利用从芯片 Drain 管脚抽取的电流足以使其连续稳定地工作。通常情况下，建议使用 1uF 的 VDD 电容用以滤除高频噪声和作为芯片供电。

● 系统启动

当系统上电后，芯片通过 Drain 管脚内部的高压充电电路抽取电流为 VDD 电容充电。当 VDD 电容超过 VDD 开启电压后，芯片开始工作。之后 COMP 电压快速上升到 0.7V，而芯片开始按照最低频率开始开关动作。之后随着 COMP 电压的缓慢上升，输出电流、开关频率和输出电压也随之上升，通过这种方式系统实现了软启动并避免了启动时输出过冲。

● 恒流控制

DP9126IX 系统采用了“浮地”的设计。通过对全周期电感电流的采样和内部高精度的电流闭环控制，芯片可以实现超高精度的电流输出。闭环控制下的输出电流由以下公式决定：

$$I_{CC_OUT}(\text{mA}) = \frac{V_{CC_REF}}{R_{CS}} = \frac{200\text{mV}}{R_{CS}(\Omega)}$$

其中：

R_{CS} ---连接于 CS 管脚和 GND 管脚之间的采样电阻。

● 电流采样和前沿消隐

在每次功率 MOSFET 导通的瞬间，都会在采样电阻两端产生由 MOSFET 寄生电容和续流二极管反向恢复电流造成的电压尖峰。为了避免驱动信号错误关断，芯片内部设计有前沿消隐时间。在此时间内部（典型值 300ns），内部 PWM 比较器停止工作以保证驱动信号稳定导通。

● 消磁检测

DP9126IX 利用连接于 FB 管脚的分压电阻网络实现对电感电流消磁时间的检测。当 FB 管脚电压低于 0.2V 时，内部的消磁比较器被触发随之新的开关周期开始。由于功率 MOSFET 每次都在电感电流续流结束时导通，所以准谐振工作模式有效地降低了开关损耗和 EMI 噪声。

● 最长和最短关断时间

当功率 MOSFET 关断后，在 DP9126IX 内部设计有典型值 2us 的最短关断时间限制以避免干扰，特别是当外部噪声耦合到 FB 电阻分压网络时。同时，芯片内部典型的最长关断时间设计为 270us。



● 输出过压保护 (OVP)

DP9126IX 通过在功率 MOSFET 关断期间对 FB 管脚的电平进行采样实现输出的过压保护。如果采样到的 FB 电压超过内部过压保护阈值（典型值 2V），则内部的计数器开始在随后的每个开关周期里计算输出过压的次数。当连续 3 个开关周期都发现输出过压时间发生时，芯片将则停止开关动作进入保护状态，如图 1 所示。计数器的存在可以有效地避免芯片误检测。一旦进入输出过压保护，系统进入到重启模式。c

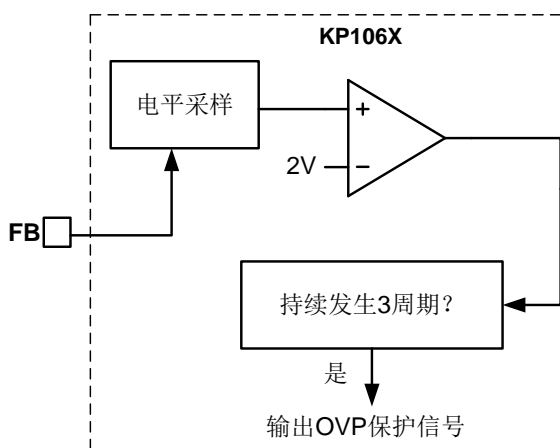


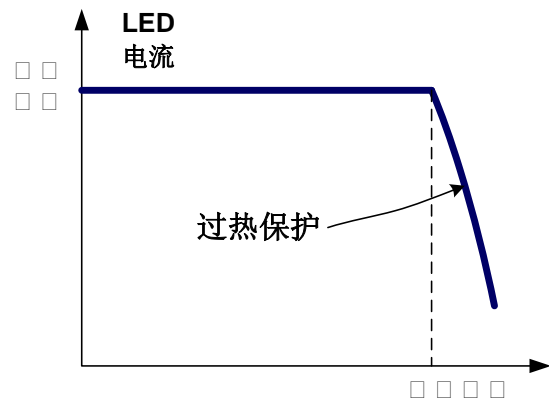
图 1

● 自动重启保护

当 LED 开路状态或者输出过压时，电路进入自动重启和 VDD 振荡模式。此时内部功率 MOSFET 停止导通，VDD 电容电压周期性的在 11.5V 和 8.3V 之间振荡，同时内部的计数器会计算振荡的次数。当振荡次数超过 8 次时，芯片将复位保护逻辑并进入重启模式。但是，如果重启后发现故障没有消失，则芯片将重复以上保护动作直至故障消失。

● 过热保护 (OTP)

DP9126IX 内部集成有过热保护功能。当芯片检测到结温超过 150°C 时，内部的输出电流基准则开始逐渐降低直至达到温度平衡，如图 2 所示。通过过热保护功能，限制了系统的最高温度并提高了系统的可靠性。



● 软驱动

DP9126 设计的软驱动功能的驱动电路优化了系统 EMI 性能。

● PCB 设计

在设计 DP9126 PCB 时，需要遵循以下指南：

VDD 旁路电容——VDD 的旁路电容需要紧靠芯片 VCC 管脚。

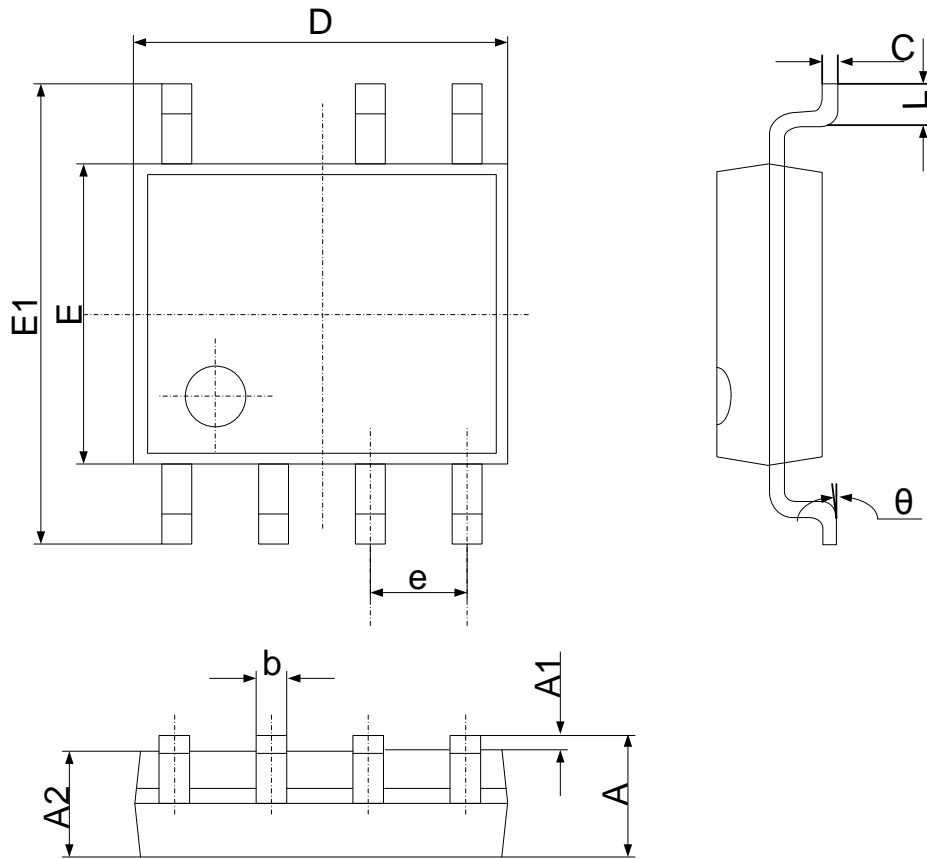
CS 采样电阻——CS 采样电阻和 VDD 的旁路电容之间连接的铜箔要尽量短。

功率环路的面积——减小功率环路的面积，如功率电感、功率管、母线电容的环路面积，以及功率电感、续流二极管、输出电容的环路面积，以减小 EMI 辐射。

Drain 引脚——增加 Drain 引脚的铺铜面积以提高芯片散热。



封装信息:



符号	尺寸(毫米)		尺寸(英寸)	
	最小	最大	最小	最大
符号	尺寸(毫米)	尺寸(英寸)	符号	尺寸(毫米)
	最小	最大		最小
A	1.350	1.750	A	1.350
A1	0.100	0.250	A1	0.100
A2	1.350	1.550	A2	1.350
b	0.330	0.510	b	0.330
c	0.170	0.250	c	0.170
D	4.700	5.100	D	4.700
E	3.800		4.000	
E1	5.800	6.200	E1	5.800
e	1.270 (中心到中心)	0.050 (中心到中心)	e	1.270 (中心到中心)



MOS 电路操作注意事项:

静电在很多地方都会产生, 采取下面的预防措施可以有效防止 MOS 电路由于受静电放电影响而引起的损坏:

- ◆ 操作人员要通过防静电腕带接地。
- ◆ 设备外壳必须接地。
- ◆ 装配过程中使用的工具必须接地。
- ◆ 必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。

联系方式:

深圳
(总部):

地址: 深圳市南山区高新南四道创维
半导体设计大厦西座7层

电话: (86) 755-8256-5110

传真: (86) 755-8304-7953

邮箱: sales@depuw.com.com

中山
(市场):

地址: 广东省中山市古镇中兴大道17
号怡廷豪园5栋1301

电话: (86) 760-2236-5159

传真: (86) 760-2236-5159

邮箱: sales@depuw.com.com

苏州
(市场):

地址: 江苏省苏州市平江区娄门路
266号中创创意园15栋406

电话: (86) 512-6238-3645

传真: (86) 512-6238-3645

邮箱: sales@depuw.com.com

声明

德普微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。使用者在将德普微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, 德普微不负责任何法律责任。