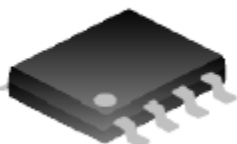


产品描述

XD9125 是一款内部高度集成的原边控制、恒流模式 LED 驱动开关器。

在同一个晶圆上，XD9125 集成有 650V 功率 MOSFET 和控制器。此外，芯片还集成有高压启动电路和变压器退磁检测电路，支持无辅助绕组设计。芯片采用带线电压补偿的 PFM 控制，实现 LED 恒流控制。

XD9125 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、逐周期电流限制、过热保护、LED 开路 and 短中保护等。



SOP-8

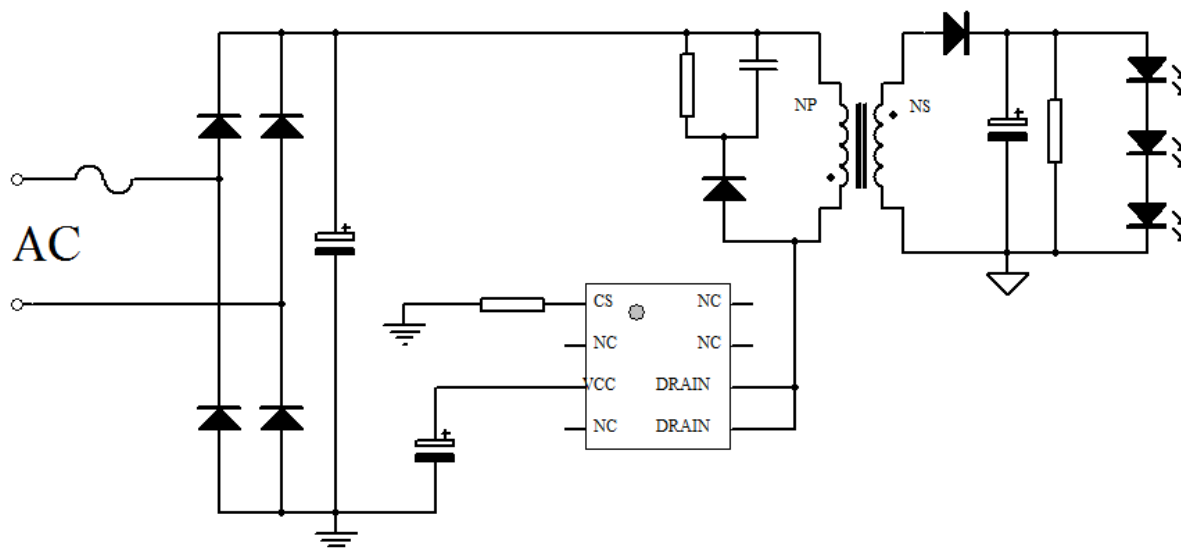
主要特点

- 内部集成高压 650V MOSFET
- ±4%恒流精度
- 超低工作电流
- 无辅助绕组设计
- 集成式过热功率补偿
- 集成式高压电流源提高启动速度
- 集成式线电压补偿优化调整率
- 内部保护功能：
 - LED 开路和短路保护
 - 芯片过热保护
 - 逐周期电流限制
 - 前沿消隐
 - 脚位悬空保护
 - VDD 脚欠压保护
- 封装类型 SOP-8

应用

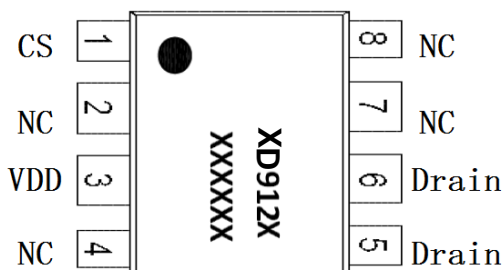
- LED 蜡烛灯
- LED 球泡灯
- LED PAR 灯
- LED 射灯
- 及其它 LED 照明等等

典型应用图



注：以上线路及参数仅供参考，实际的应用电路请在充分的实测基础上设定参数。

管脚封装



管脚封装图

适宜功率参考表

176~265VAC	90~265VAC
5W	3W

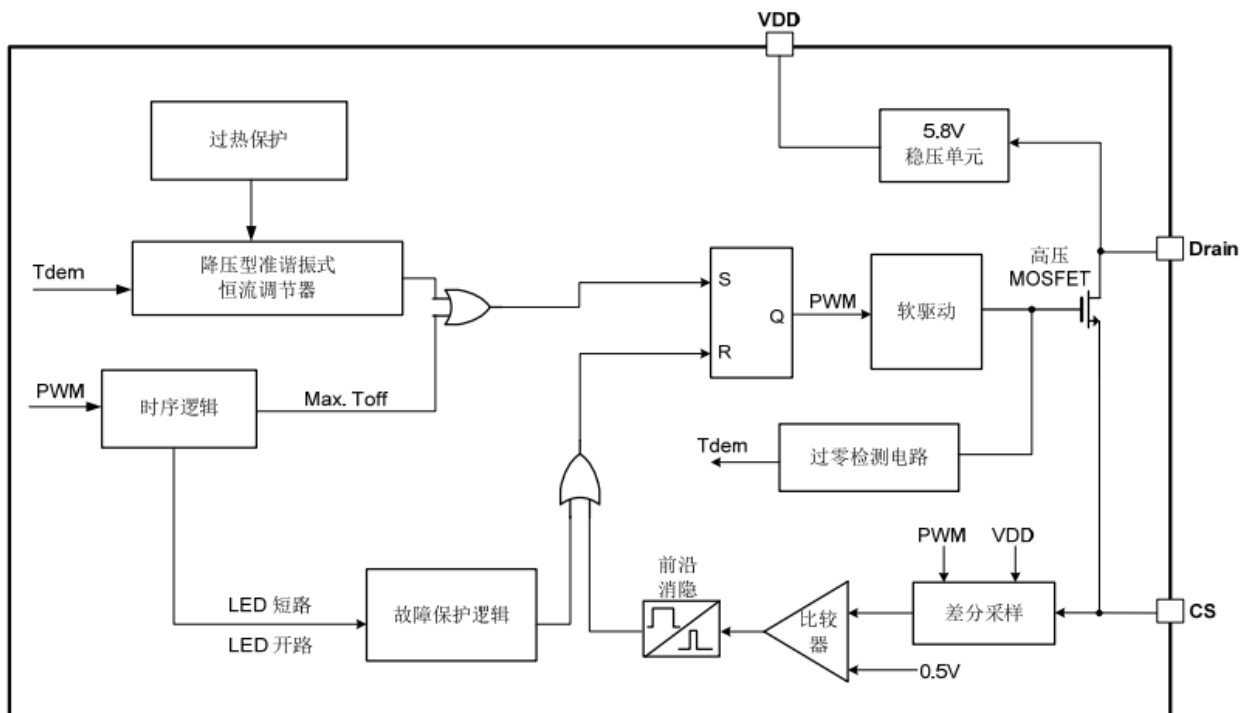
管脚功能描述

SOP-8	I/O	管脚名称	描述
3 脚	P	VDD	芯片电源。
1 脚	P	CS	芯片地兼电流采样端。
5、6 脚	P	Drain	内部高压 MOS 的漏端。

订购信息

订购型号	封装	温度范围	包装形式	打印
XD9125	SOP8	-40℃到 105℃	编带 2500 颗/盘	XD9125 XXXXXX

芯片内部功能框图



极限参数 (备注 1)

参数	参数范围	单位
VDD 直流供电电压	7	V
Drain 管脚	-0.3 to 650	V
封装热阻---结到环境	115	°C/W
芯片工作结温	160	°C
储藏温度	-65 to 150	°C
管脚温度 (10 秒)	260	°C
ESD 能力 (人体模型)	3	kV
ESD 能力 (机器模型)	250	kV

推荐工作条件 (备注 2)

参数	参数范围	单位
适宜工作环境	-40 to 85	°C



智能照明 由“芯”开启

XD9125 说明书

原边控制、恒流模式 LED 驱动开关器

电气参数 (无特别说明, 环境温度为 $T_A = 25^\circ\text{C}$)

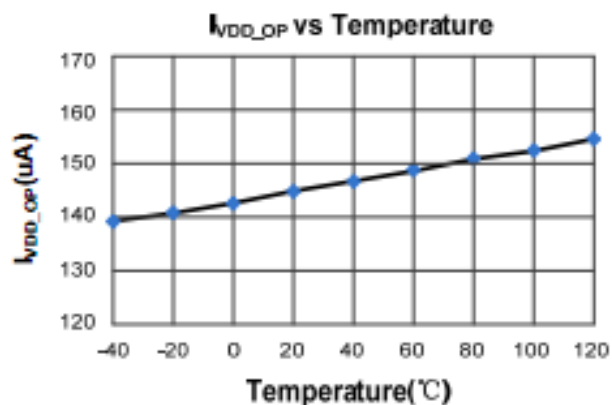
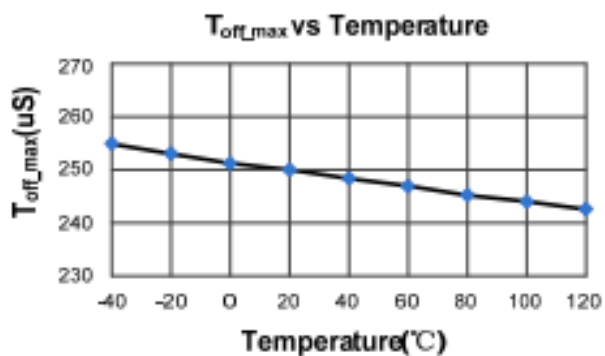
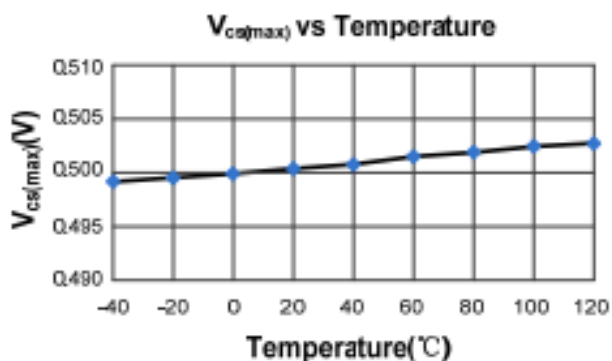
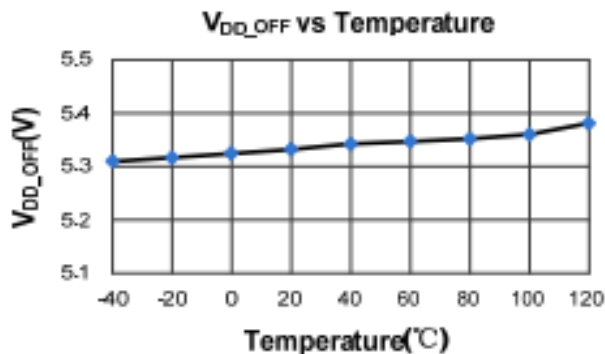
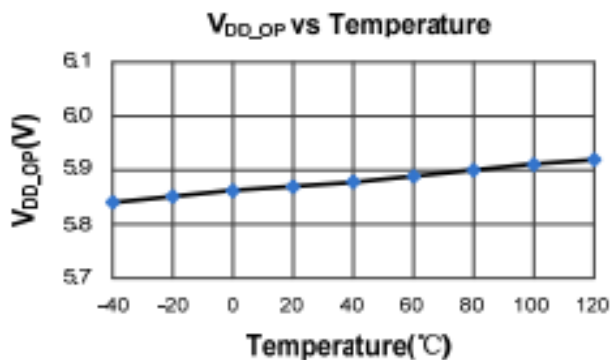
符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
供电部分 (VDD 管脚)						
I_{VDD_OP}	工作电流			150	260	μA
V_{DD_OP}	VDD 工作电压			5.8	6.2	V
V_{DD_OFF}	VDD 欠压保护			5.3		V
内部时间控制						
T_{off_min}	最小关断时间			2		μSec
T_{off_max}	最大消磁时间			250		μSec
T_{dem_ovp}	关断时间 OVP 触发阈值		4.5	5.5	6.5	μSec
过热保护部分						
T_{SD}	过热保护阈值	(备注 3)		150		$^\circ\text{C}$
电流采样部分 (CS 管脚)						
$V_{CS(max)}$	CS 前沿消隐时间			500		nSec
$V_{cs(max)}$	峰值电流基准		490	500	510	mV
T_{D_ocp}	过流检测延时			100		nSec
高压 MOSFET 部分 (Drain 管脚)						
V_{BR}	高压 MOSFET 击穿电压		650			V
R_{dson}	功率管导通阻抗	$V(\text{Drain})=50\text{mA}$		30		Ω

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, 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



功能描述

XD9125 是一款内部高度集成的降压型准谐振式 LED 恒流驱动开关器。内部集成的高精度恒流控制电路和完备的保护功能使其适用于 LED 照明的应用中。

● 5.8V 稳压器

在 XD9125 芯片内部，只要当内部高压 MOSFET 关断时，5.8V 的稳压器就会从芯片的 Drain 管端抽取一定的电流给 VDD 电容充电至 5.8V；再当内部高压 MOSFET 导通的时候，5.8V 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。通常情况下建议合用 1uF 电容用以滤除高频噪声和作为芯片供电。

● 超低的工作电流

XD9125 的工作电流典型值为 140uA。如此低的工作电流降低了对于 VDD 电容大小的要求，同时也可以帮助系统获得更高的效率。

● 电流过零检测（无需辅助绕组）

为保证系统工作在准谐振模式下，XD9125 利用检测流经内部高压 MOSFET 漏极和门极间寄生的米勒电容 Crss 的放电电流实现电流过零点的检测。

当电感电流续流到零点后，电感和高压 MOSFET 的输出电容开始谐振过程。此过程中 MOSFET 的 Drain 端电压开始下降，同时会有一由地到 MOSFET Drain 端的负向电流流经 Crss 电容。反之，当 MOSFET 关断 Drain 端电压上升时，会有一正向电流流经 Crss 电容。

如图 1 所示，芯片利用检测到的流经 Crss 电容的负向电流实现了电感电流过零点的检测。

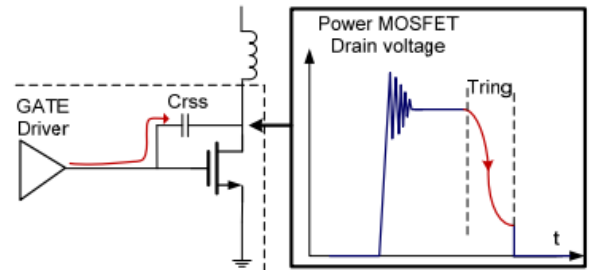


图 1

● PSR 恒流控制

XD9125 工作在反激型原边控制恒流模式下，通过检测变压器退磁时间和 CS 脚上的电压信号，即可确定副边平均输出电流的大小。在 XD9125 中，变压器退磁时间 Tdem 和开关周期 Tsw 的比例设置在 1/2。

平均输出的 LED 电流计算公式：

$$I_{PSR_CC_OUT}(mA) \cong \frac{1}{4} \times N \times \frac{500mV}{Rcs(\Omega)}$$

其中：

N---变压器原副边绕组的匝比

Rcs---连接于芯片 CS 管脚和输入整流桥直流输出负端之间的采样电阻。

● 最长和最短关断时间

为了避免当 MOSFET 关断时由线路中寄生电感引起的电压振荡造成电流过零检测电路的误触发，在 XD9125 内部设计有最短关断时间模块（典型值 2us）。芯片的最长关断时间典型值为 250us。

● 逐周期电流限制和前沿消隐

CS 管脚作为芯片的参考地，同时也用来检测电感电流。当 MOSFET 导通时，VDD 管脚和 CS 管脚之间的差分电压开始下降，当此差分电压大于峰值电流基准 500mV 时

MOSFET 关断。为了避免 MOSFET 导通瞬间的噪声引起错误检测，芯片设计有典型值为 500ns 的前沿消隐时间，在此时间内逐周期电流限制比较器停止工作且 MOSFET 不允许关断。

● LED 开路保护（自恢复式）

当 LED 开路故障发生时，系统的开关频率开始增加而电感电流续流到零时间开始缩短。当电感电流续流到零的时间小于 5.5us 时，MOSFET 停止导通同时芯片进入到自动重启和 VDD 振荡模式。在 VDD 振荡模式里，VDD 管脚电压在 5.3V 和 5.8V 之间上升和下降。当 VDD 振荡模式持续 32 个周期后，芯片会复位内部逻辑并重新开始工作，如果故障仍然存在，则再重复以上过程，否则系统进入到正常工作模式下。

由上可知，LED 开路保护电压的高低与电感量和采样电阻相关：

$$V_{LED_OVP} (V) = \frac{I_{PK} \times L}{N \times T_{dem_OVP}} \cong \frac{500mV}{Rcs(\Omega)} \times \frac{L}{N \times 5.5us}$$

其中：

L---降压型电路电感感量

N---反激变压器原边绕组感量

● 过热功率补偿（过热保护）

XD9125集成有内部过热功率补偿功能。当芯片的结温超过 150℃后，系统输出的电流开始逐渐降低，图 2 所示。在此模式功率和系统的温度都被降低，提高了系统的可靠性。

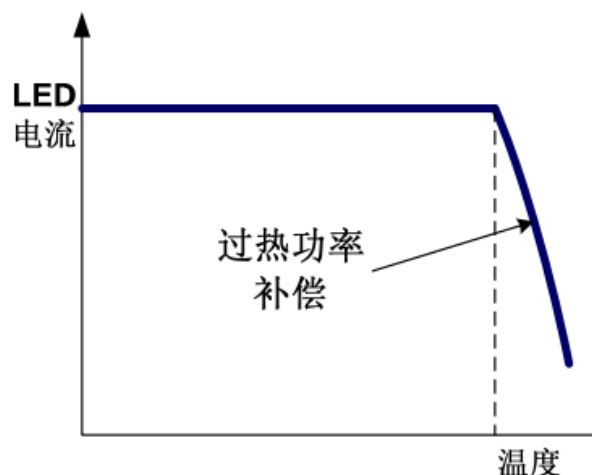


图 2

● 软驱动

XD9125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XD9125 PCB 时，需要遵循以下指南：

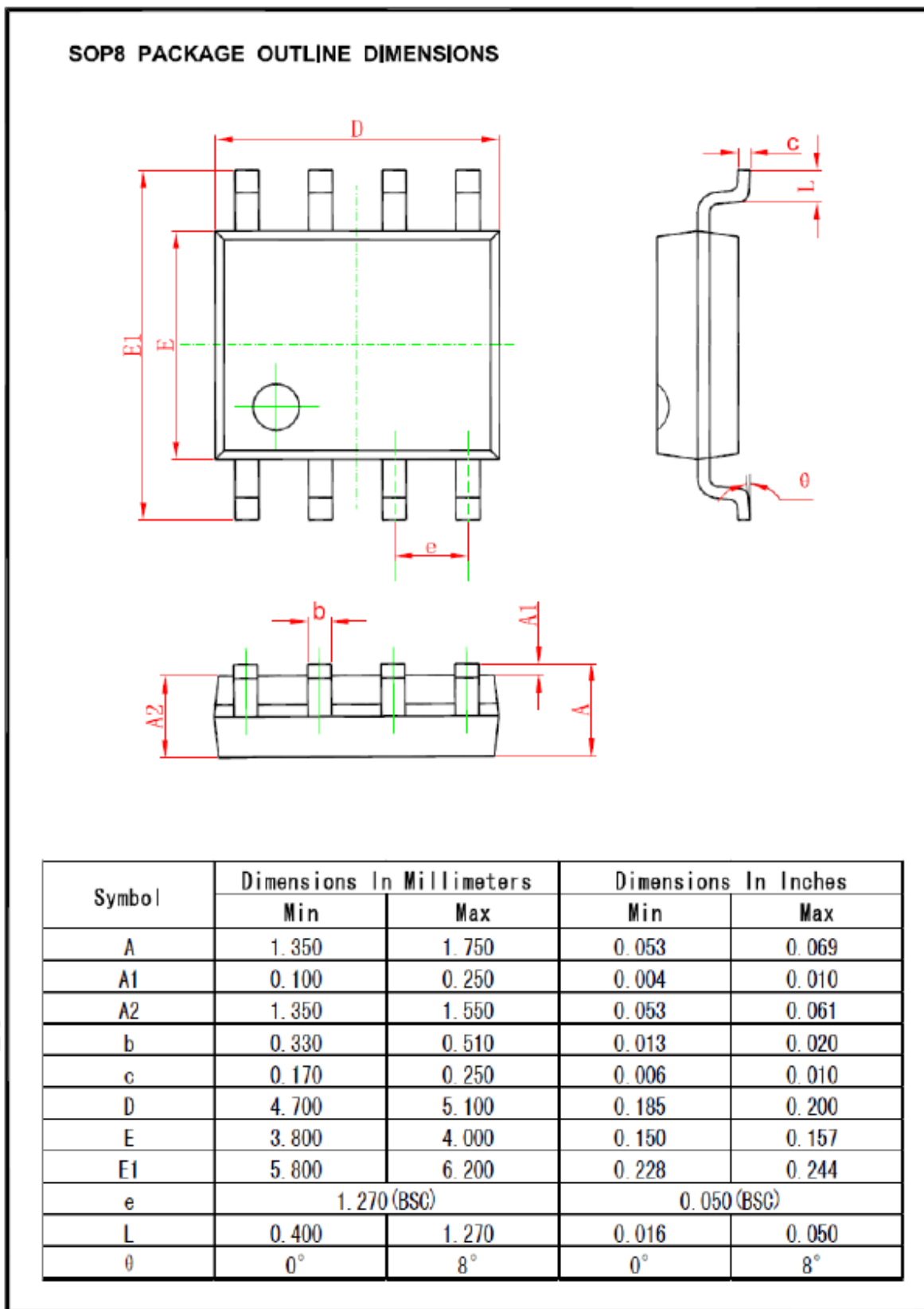
VDD 旁路电容---VDD 的旁路电容需要紧靠芯片 VCC 管脚。

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可能的短；且一并接到 Bulk电容的地端。

功率环路的面积--- 减小功率环路的面积，如变压器主级、功率管及缓冲网络的环路面积，以及次极二极管、变压器次级、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 (单位: mm)





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。

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或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，德普微不负任何法律责任。