

# FP12 规格书

## 概述

FP12 是一款高精度的LED 恒流控制芯片，应用于非隔离降压型的LED电源系统，适合20V~400V 的直流电压输入。FP12 芯片内带有高精度的电流取样电路，同时采用了专利的恒流控制技术，实现高精度的LED恒流输出和优异的线性调整率。芯片工作在电感电流连续模式，系统输出电流不随电感量和LED工作电压的变化而变化，实现优异的负载调整率。FP12 采用专利的恒流电路和模拟、数字调光技术，对各种调光应用简化设计，降低系统成本。FP12 具有多重保护功能，包括LED 短路保护、电流采样电阻短路保护和芯片过温保护。

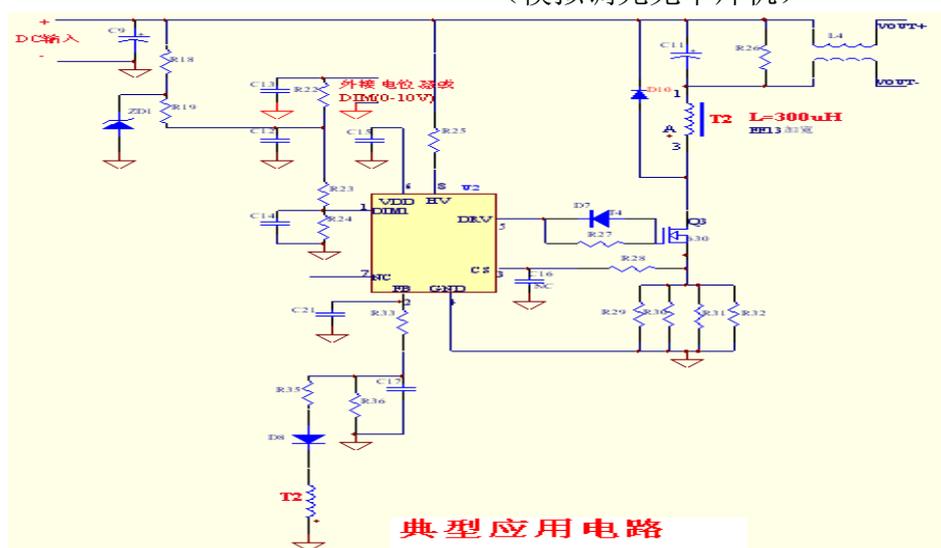
FP12 采用 S0-8 封装。

## 特点

- U 1%-100%模拟或数字调光(1-10V不用单片机)
- U 在宽输出电压范围下可达±5%的LED 电流精度（例如0-42V输出）
- U 输出最大电流可达2A，最大输出功率可到80W以上
- U 95%以上的效率，确保两极隔离调光应用中整机88%以上效率
- U LED 短路保护
- U CS采样电阻短路保护
- U 芯片过温保护

## 应用

- 模拟/数字非隔离BUCK调光
- 模拟/数字隔离DC-DC遥控调光
- 模拟/数字隔离DC-DC 1-10V调光  
(模拟调光无单片机)

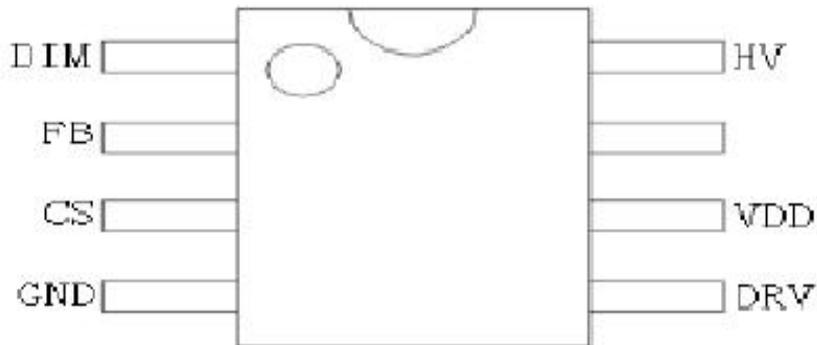


QQ: 309738238    mail: [309738238@qq.com](mailto:309738238@qq.com)

QQ: 309738238    mail: [309738238@qq.com](mailto:309738238@qq.com)

订购型号	封装	温度范围	包装形式	丝印
P12A	S0-8	-40℃到105℃	2500/盘	P12A

### 管脚封装



图二 管脚封装图

### 管脚描述

管脚号	管脚名称	描述
1	DIM	模拟或数字调光脚
2	FB	辅助绕组反馈端
3	CS	电流采样
4	GND	参考地
5	DRV	MOS驱动
6	VDD	内部供电
8	HV	高压采样和启动

QQ: 309738238    mail: [309738238@qq.com](mailto:309738238@qq.com)

## 极限参数 (注1)

**注1:** 最大极限值是指超出该工作范围, 芯片有可能损坏。推荐工作范围是指在该范围内, 器件功能正常, 但并不完全保证满足个别性能指标。电气参数定义了器件在工作范围内并且在保证特定性能指标的测试条

符号	参数	参数范围	单位
HV	直流输入电压	-0.3~700	V
VDD	IC工作电压	-0.3~32	V
DIM	调光脚电压	-0.3~7	V
V <sub>CS</sub>	电流采样端电压	-0.3~7	V
P <sub>DMAX</sub>	功耗 (注2)	0.9	W
$\theta_{JA}$	PN结到环境的热阻	80	°C/W
T <sub>J</sub>	工作结温范围	-40 to 125	°C
T <sub>STG</sub>	储存温度范围	-55 to 150	°C
	ESD (注3)	2	KV

件下的直流和交流电参数规范。对于未给定上下限值的参数, 该规范不予保证其精度, 但其典型值合理反映了器件性能。

**注2:** 温度升高最大功耗一定会减小, 这也是由T<sub>max</sub>,  $\theta_{JA}$  和环境温度T<sub>J</sub>所决定的。最大允许功耗为P<sub>DMAX</sub> = (T<sub>max</sub> - T<sub>J</sub>) /  $\theta_{JA}$  或是极限范围给出的数字中比较低的那个值。

**注3:** 人体模型, 100pF 电容通过1.5k $\Omega$  电阻放电。

## 电气参数 (注4, 5) (无特别说明情况下, V<sub>DD</sub>=13.9 V, T<sub>A</sub>=25 °C)

符号	说明	条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>Vdd脚</b>						
V <sub>DD</sub>	V <sub>DD</sub> 稳定电压		12.9	13.9	14.9	V
I <sub>DD, CLAMP</sub>	V <sub>DD</sub> 箝位电流				10	mA
V <sub>DD, ST</sub>	芯片启动电压	V <sub>DD</sub> 上升	9.5	10.5	11.5	V
V <sub>DD, OFF</sub>	芯片关闭保护	V <sub>DD</sub> 下降	9	9.8	10.8	V
I <sub>ST</sub>	启动电流	V <sub>CC</sub> =V <sub>CC, ST</sub> -0.5V		70	150	uA
I <sub>OP</sub>	工作电流	DRV停止		370	550	uA

QQ: 309738238    mail: 309738238@qq.com

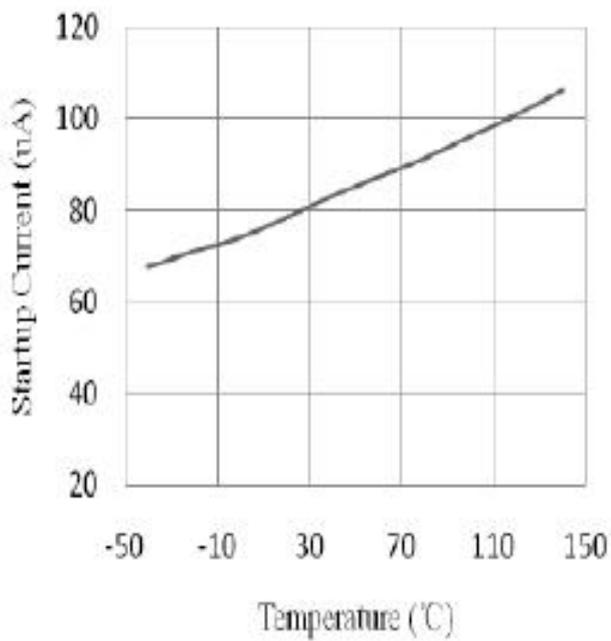
## 典型参数

CS脚						
$V_{CS\_TH}$	电流检测阈值		585	600	615	mV
$T_{LFB}$	前沿消隐时间			280		nS
$T_{DELAY}$	芯片关断延迟			100		nS
Vocp	过流保护			1.5		V
过温保护						
$T_{SD}$	热关断温度			150		°C
$T_{SD\_HYS}$	过热保护迟滞			30		°C
DIM脚						
Linear DIM	模拟调光范围	$V_{\alpha}=13V$	0.2		0.5	V
PWM DIM	PWM调光阈值			0.2		V
内部驱动(Drv脚)						
VOL	OUTPUT Low	$I_o=20mA(sink)$			0.3	V
VOH	OUTPUT High	$I_o=20mA(source)$	11			V
VG_Clamp				16		V
$T_r$	Output Rising Time	GATE=1nF		120		nSec
$T_f$	Output Falling Time	GATE=1nF		40		nSec
FB脚						
Vfb				1		V
Vfb_OFF				0.25		V
HV脚						
$V_{HV}$	输入范围		17		700	V
$I_{HV}$	最大充电电流		3			mA

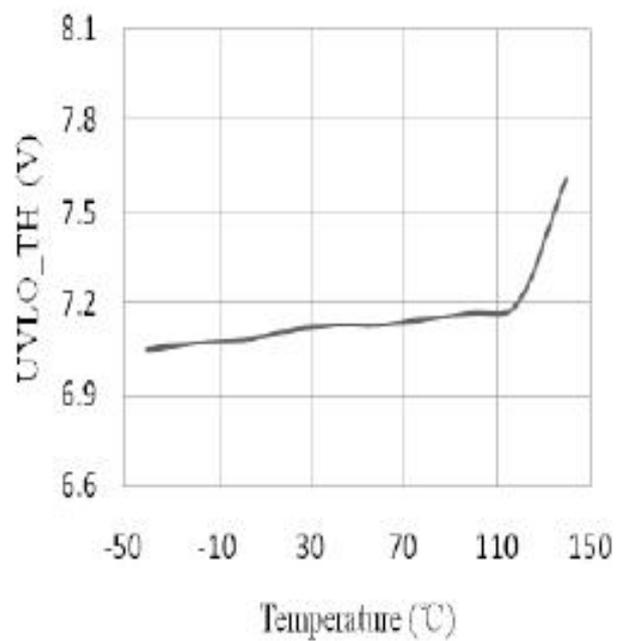
注4: 典型参数值为25°C下测得的参数标准。

注5: 规格书的最小、最大规范范围由测试保证, 典型值由设计、测试或统计分析保证。

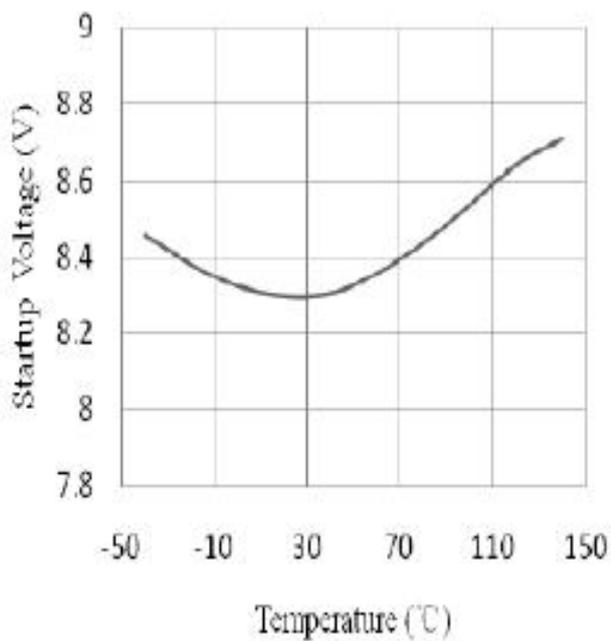
QQ: 309738238    mail: [309738238@qq.com](mailto:309738238@qq.com)



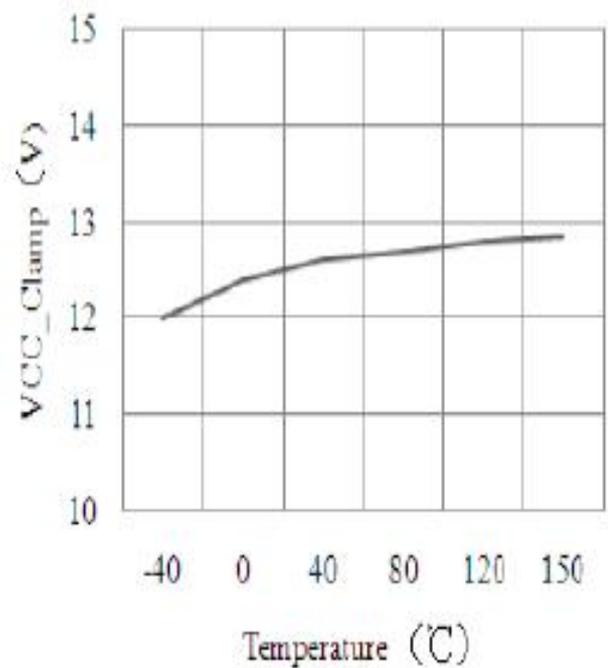
启动电流对温度的变化



欠压保护门限对温度的变化

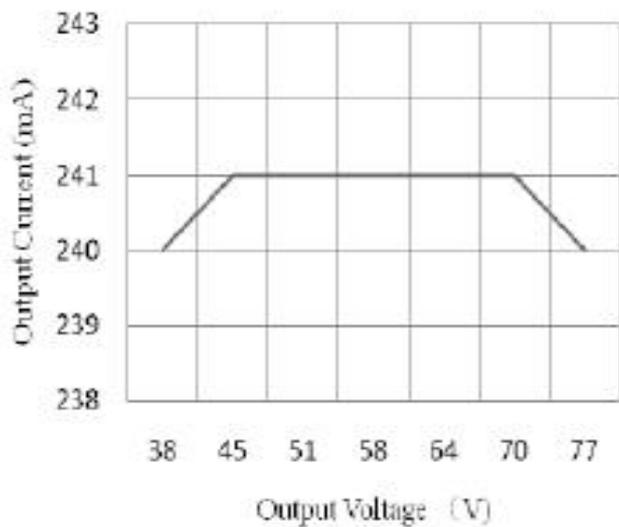


启动电压对温度的变化

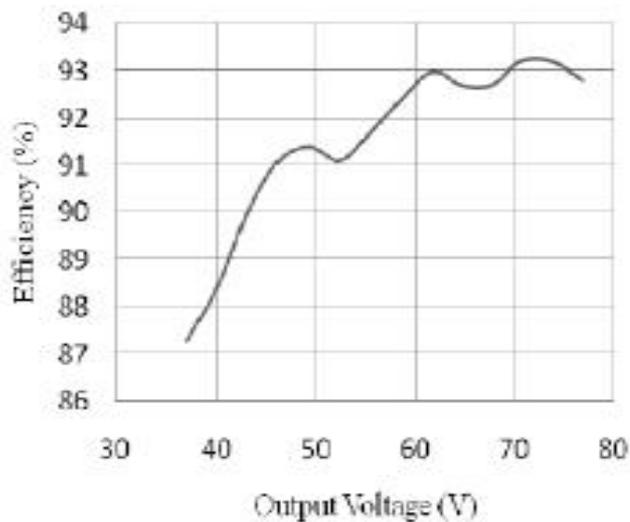


V<sub>CC</sub> 箝位电压对温度的变化

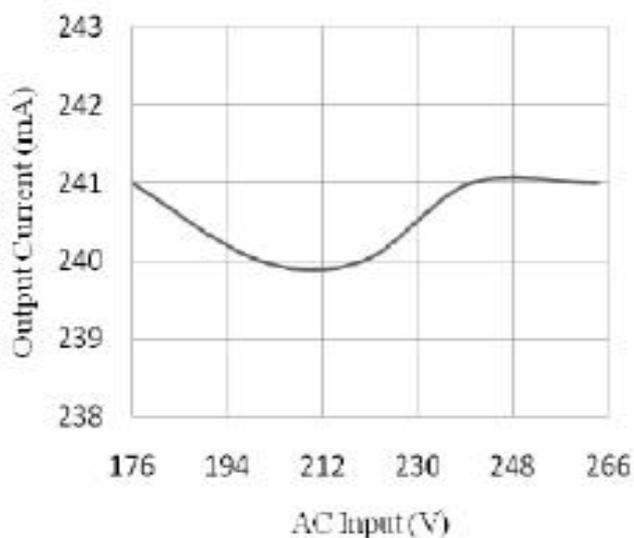
QQ: 309738238    mail: [309738238@qq.com](mailto:309738238@qq.com)



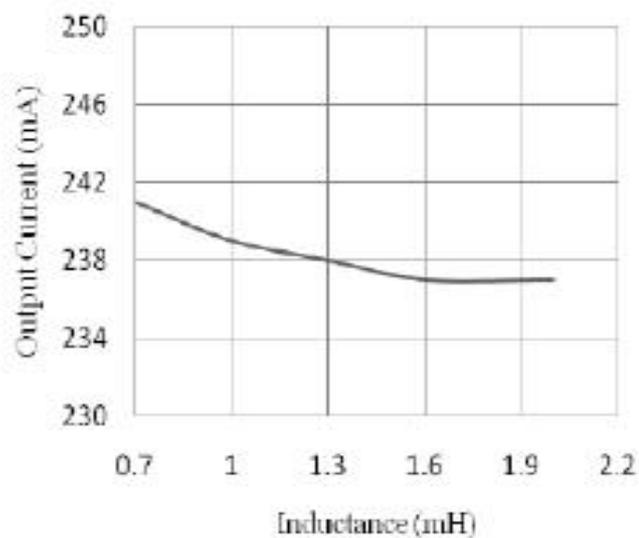
负载调整率



效率对负载的变化



线性调整率



输出电流对电感量的变化

## 应用信息

FP12 是一款专为LED 照明设计的恒流

QQ: 309738238    mail: [309738238@qq.com](mailto:309738238@qq.com)

驱动芯片，应用于非隔离的降压型LED电源系统。FP12 采用专利的恒流控制方法，只需要很少的外围元件就可以达到优异的恒流特性，系统成本低，效率高。

### 启动

系统上电后，启动电路对V<sub>cc</sub>电容充电，当V<sub>cc</sub>电压达到芯片开启阈值时，芯片开始工作。FP12 内置13.9.5V 稳压管，V<sub>cc</sub>电压被箝位到13.9V。

### 恒流控制，输出LED 电流设置

FP12 采用专利的恒流控制方法，芯片逐周期检测电感的峰值电流，CS 端连接到内部峰值电流比较器的输入端，与内部600mV 阈值电压进行比较，当CS 电压达到内部检测阈值时，功率管关断。CS 比较器的输出还包括一个350ns的前沿消隐时间。电感峰值电流的计算公式：

$$I_{pk} = \frac{600}{R_{cs}} (mA)$$

其中，R<sub>cs</sub>为电流检测电阻阻值。

同时内部恒流电路还根据输出电压的大小调整IC的工作频率，使得输出电流不随输出电压变化而变化。

LED 输出电流计算公式：

$$I_{led} = 0.8 I_{PK}$$

### 储能电感

FP12 工作在电感电流连续模式，当芯片输出脉冲时，外部功率MOSFET 导通，流过储能电感的电流开始上升，功率管的工作频率和储能电感大小有关系，电感越大则电流越连续，一般以每周期电流变化幅度为峰峰值的1/5至1/2左右，同时控制满载工作频率在50-80K范围内，使得MOS的开关损耗不会太大。

电感工作在连续模式，需要一定的气隙来确保不会饱和，其B<sub>m</sub>值按照常规方法可以计算出，需要控制在3000Gs以下。

### 保护功能

FP12 内置多种保护功能，包括输出LED

短路保护，电流检测电阻短路保护和芯片过温保护。芯片工作时自动检测负载状态，如果输出LED 短路或电流检测电阻短路，芯片立刻进入短路保护状态，功率MOSFET 被关断。同时，芯片不断检测负载状态，直到故障解除，当外部短路故障解除后，芯片自动恢复到正常工作。

内部过热保护电路检测芯片结温度，当结温度超过热保护阈值时，芯片进入过热保护状态，功率MOSFET 立刻被关断，直到结温度下降30℃以后，芯片才会退出过热保护状态，恢复到正常工作。

QQ: 309738238    mail: [309738238@qq.com](mailto:309738238@qq.com)

## 应用实例

### 1 系统规格

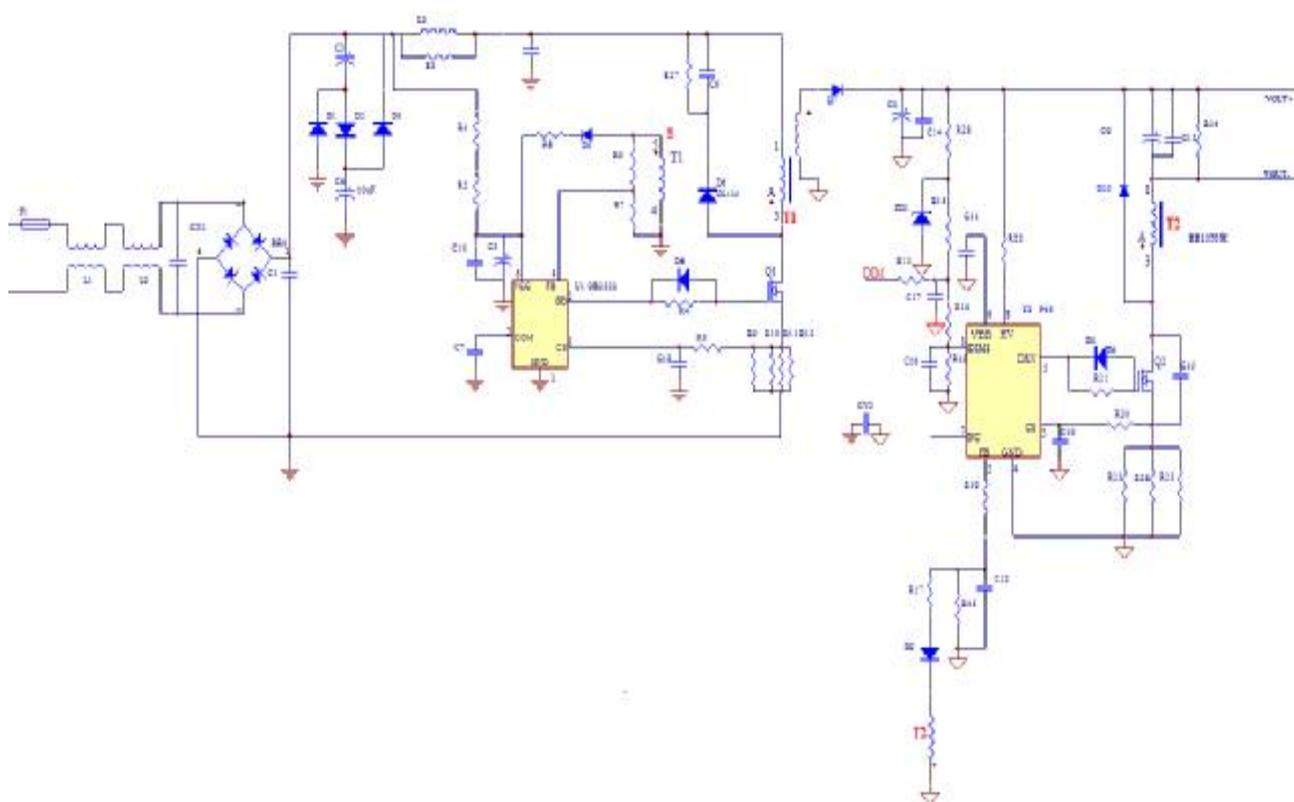
AC 输入电压：176Vac ~ 264Vac

输出LED 电压：10V ~ 30V

输出LED 电流：500mA

调光方式：可调电位器/0-10调光

### 2 原理图

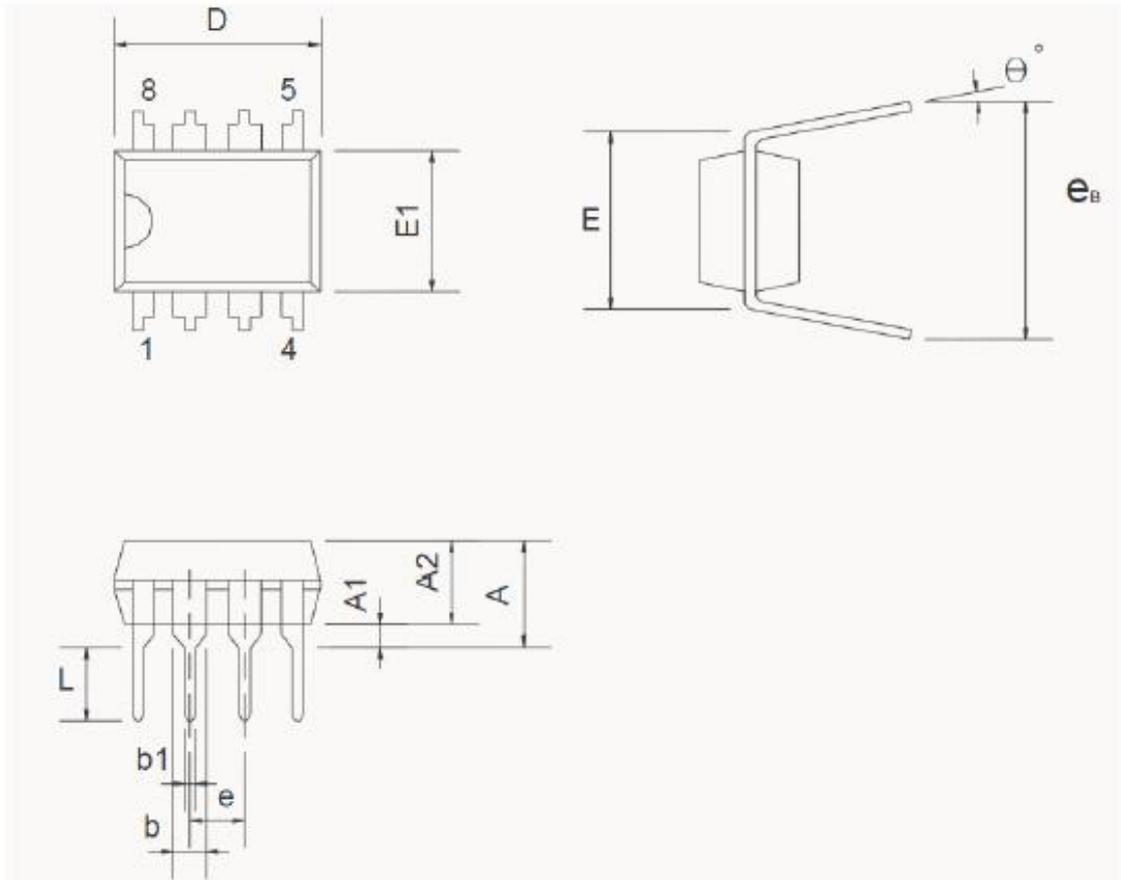


### PCB 设计

在设计FP12 PCB 时，需要遵循以下指南：旁路电容 $V_{cc}$ 需要紧靠芯片VCC 和GND 引脚。地线电流采样电阻的功率地线尽可能短，且要和芯片的地线及其它小信号的地线分头接到Bulk 电容的地端。功率环路的面积要尽量小，以减小EMI 辐射。芯片远离续流二极管等发热元件。

QQ: 309738238    mail: [309738238@qq.com](mailto:309738238@qq.com)

## 封装



Symbol	Millimeters			Inches		
	Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.
A			5.334			0.210
A1	0.381			0.015		
A2	3.175	3.302	3.429	0.125	0.130	0.135
b		1.524			0.060	
b1		0.457			0.018	
D	9.017	9.271	10.160	0.355	0.365	0.400
E		7.620			0.300	
E1	6.223	6.350	6.477	0.245	0.250	0.255
e		2.540			0.100	
L	2.921	3.302	3.810	0.115	0.130	0.150
$e_B$	8.509	9.017	9.525	0.335	0.355	0.375
$\theta^\circ$	0°	7°	15°	0°	7°	15°

QQ: 309738238    mail: [309738238@qq.com](mailto:309738238@qq.com)