

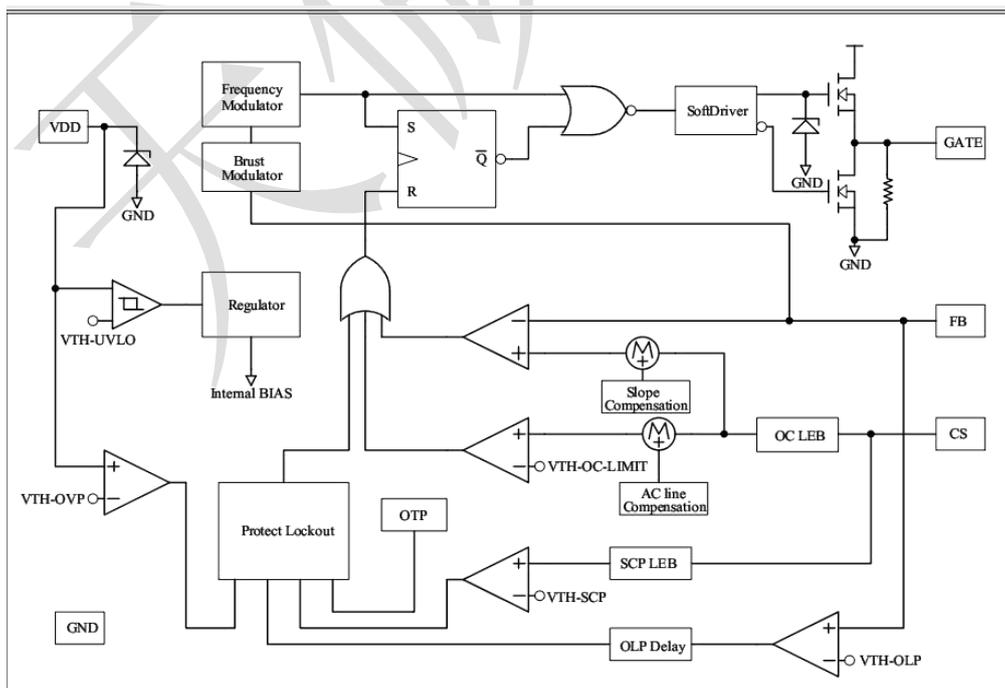
## 一、特性描述

TM5101 是一款高集成度、高性能的 PWM 的电流型开关电源控制器。适用于充电器、电源适配器等各类小功率的开关电源。采用 DIP8 和 SO-8 封装，完善的保护功能，电路结构简单，成本低。待机功率低，符合“能源之星”待机功耗标准要求。

## 二、功能概述

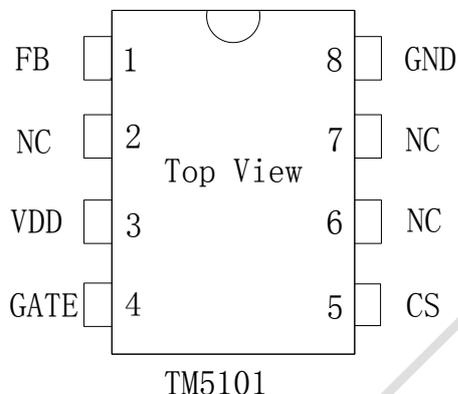
- 低启动电流和工作电流
- 内置前沿消隐(LEB)
- 内置峰值电流补偿和同步斜坡补偿
- 内置抖频功能可以降低 EMI
- 逐周期限制电流
- 空载或轻载时降频和跳周期工作模式
- 异常过流保护
- 过压、欠压、开环、过载、过温、输出短路等保护；

## 三、内部框图



#### 四、产品封装形式及引脚功能

采用 SOP-8 和 DIP-8 封装



管脚序号	名称	功能描述
1	FB	电压反馈引脚，通过连接光耦到地来调整占控比。
2、6、7	NC	空脚。
3	VDD	电源供电输入脚
4	GATE	驱动输出脚，外接 MOSFET
5	CS	电流检测引脚(MOS 源极)，外接电阻来检测 MOS 电流
8	GND	接地引脚

#### 五、极限参数及推荐值

注意：极限参数是定义芯片的工作的极限值，超过这些工作条件时将会使电路功能失常，甚至造成损坏，因此，实际的应用中必须低于推荐值。

符号	参数	推荐值	极限值	单位
V <sub>DD</sub>	供电电压	10~23	30	V
V <sub>FB</sub>	FB 引脚输入电压	0~5.5	-0.3~ 7.0	V
V <sub>CS</sub>	CS 引脚输入电压		-0.3 ~ 5.0	V
θ <sub>JC</sub>	热阻(结点到外壳)		82.5	°C/W
T <sub>J</sub>	工作结点温度		-40 ~ +150	°C

T <sub>STG</sub>	存储温度范围		-40~+150	°C
T <sub>A</sub>	工作环境温度	-20~+80	-40~+130	°C
T <sub>L</sub>	焊接温度(10 秒)		260	°C
ESD	抗静电能力	人体模式, JESD22-A114	2.0	kV
		机器模式, JESD22-A115	0.2	

## 六、电气参数

(如非特别指明均指 V<sub>DD</sub>=15V, T<sub>A</sub>=25°C)

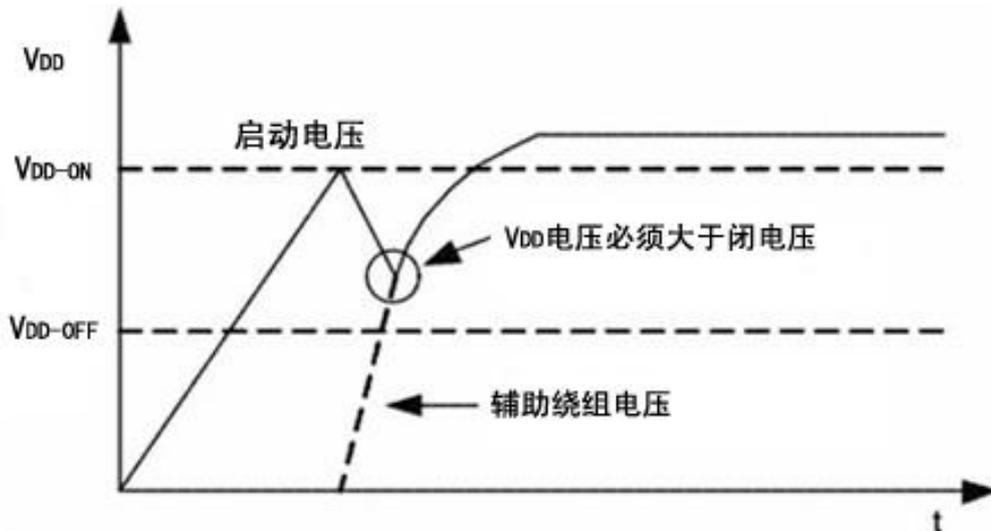
符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>供电部份</b>						
V <sub>DD-ON</sub>	启动电压		13.5	14.5	15.5	V
V <sub>DD-OFF</sub>	关闭电压		8	9	10	V
I <sub>DD-ST</sub>	启动电流	V <sub>DD</sub> =V <sub>DD-ON</sub> -0.5V		5	20	uA
I <sub>DD-OP</sub>	正常工作电流			2.5	4	mA
V <sub>DD-OVP</sub>	V <sub>DD</sub> 过压保护		23	24		V
V <sub>DD-CLAMP</sub>	V <sub>DD</sub> 钳位电压	I <sub>DD</sub> =5mA	25	27		V
V <sub>DD-BM</sub>	V <sub>DD</sub> 跳周期模式电压			10		V
<b>反馈部份</b>						
A <sub>v</sub>	PWM 比较器增益			1.7		V/V
Z <sub>FB</sub>	FB 引脚输入阻抗			6.0		kΩ
V <sub>FB-OPEN</sub>	FB 开路电压		4.4	4.7	5.0	V
V <sub>FB-PL</sub>	FB 过载电压阈值			3.7		V
T <sub>PD</sub>	过载延时时间			50		ms
V <sub>FB-BM</sub>	进入跳周期模式 FB 电压			1.4		V
<b>电流检测部份</b>						
Z <sub>CS</sub>	CS 引脚输入阻抗		5.0			kΩ
V <sub>CSTH-H</sub>	电流限流值 (最大占空比)			1.0	1.1	V
V <sub>CSTH-L</sub>	电流限制值 (最小占空比)		0.7	0.8		V
T <sub>LEB</sub>	前沿尖峰消隐时间			350		ns
T <sub>PD</sub>	延时输出时间			60		ns

振荡部份						
$f_{OSC}$	振荡频率		62	67	72	kHz
$f_{OSC-BM}$	跳周期振荡频率			20		kHz
$f_{\Delta shuffling}$	抖频范围			6		%
$f_{DV}$	频偏 vs $V_{DD}$ 电压	$V_{DD}=10V$ to $23V$		0.2	1	%
输出部份						
$D_{MAX}$	最大占空比		75	80	85	%
$V_{OL}$	输出低电压	$V_{DD}=15V, I_O=20mA$			1.5	V
$V_{OH}$	输出高电压	$V_{DD}=15V, I_O=20mA$	10			V
$t_R$		$V_{DD}=15V, C_L=1nF$		240		nS
$t_F$		$V_{DD}=15V, C_L=1nF$		75		nS
$V_{G-CLAMP}$	输出钳位电压			17	18	V

## 七、功能描述

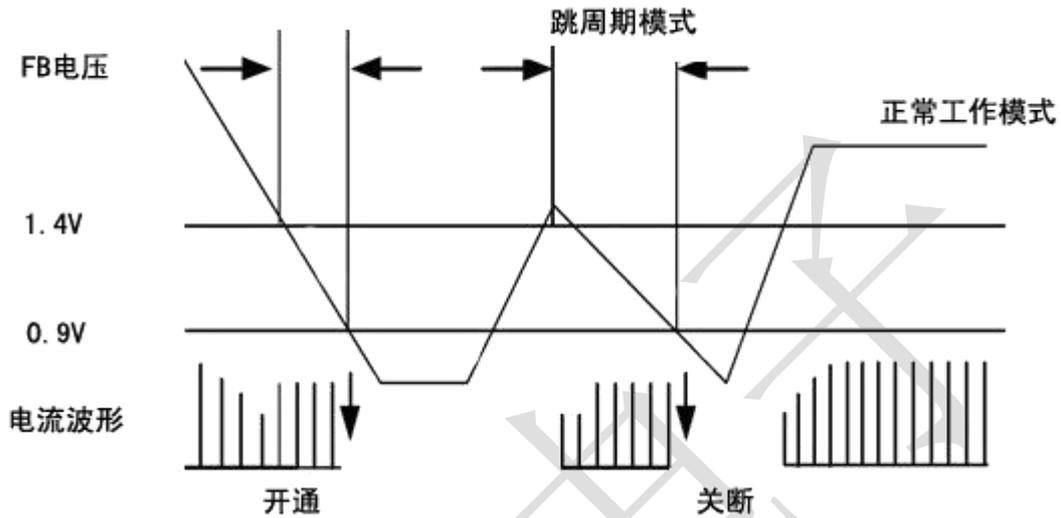
### 启动电压及电流

典型的启动电流为  $5\mu A$ ，可以使用阻值较大而功耗较小的启动电阻，以减小功率损耗。当  $V_{DD}$  电压上升到  $15.5V$  时，电路开始启动工作， $V_{DD}$  滤波电容持续对电路供电直到由变压器的辅助绕组提供电流。在此期间  $V_{DD}$  电压不能低于  $9.5V$ 。一个  $1.5\sim 2M\Omega$ ， $0.25W$  的启动电阻和一个  $10\mu F/25V$  的电解电容可满足电源的启动需要。



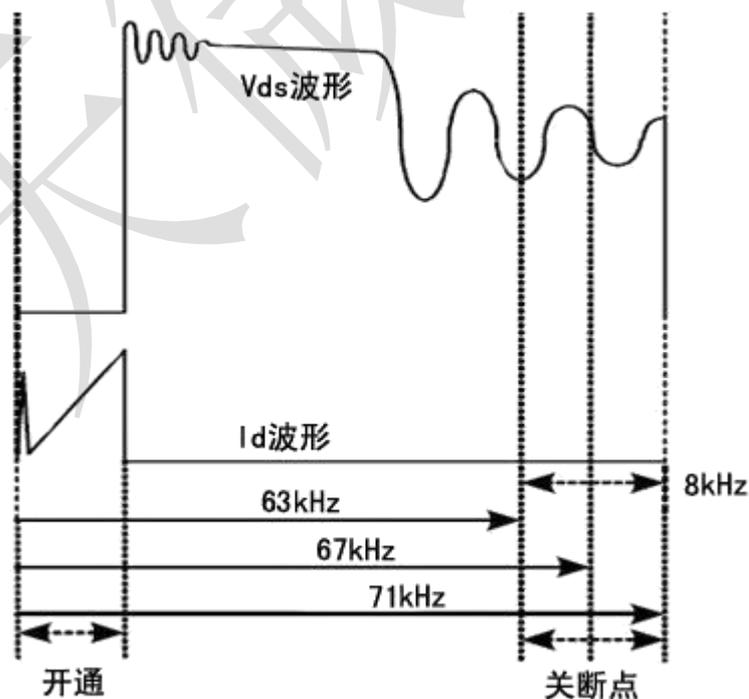
### 轻载跳周期工作

在空载或轻载的情况下，FB 的电压自动降低。当  $V_{FB} < 1.4V$  且  $V_{DD} > 10V$  时电路会进入间歇振荡状态，震荡输出将停止一段时间，减少开关次数，降低开关损耗。当  $V_{FB} > 1.4V$  时，电路进入正常工作状态。



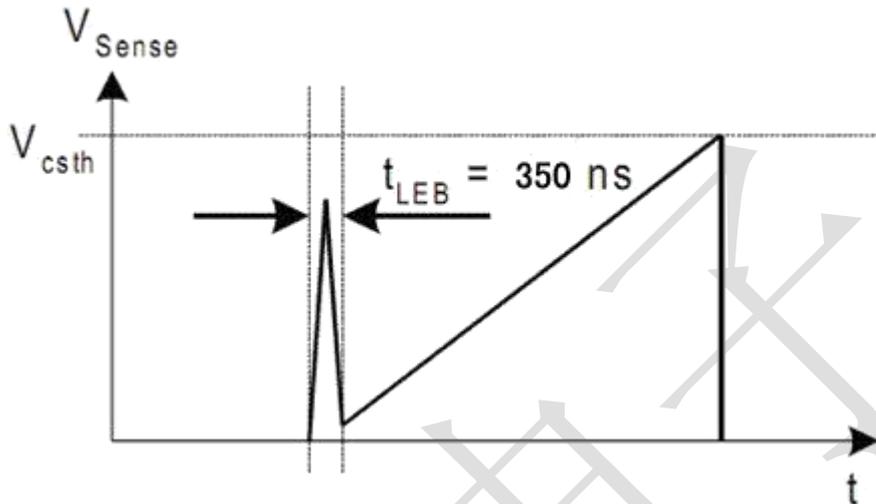
### 振荡频率和抖频

内置工作频率典型值为67KHz，由于频率抖动功能的作用，开关频率在63K到71K之间变化，以减小某一个频率点对外的辐射，从而降低了EMI，更容易满足设计要求，



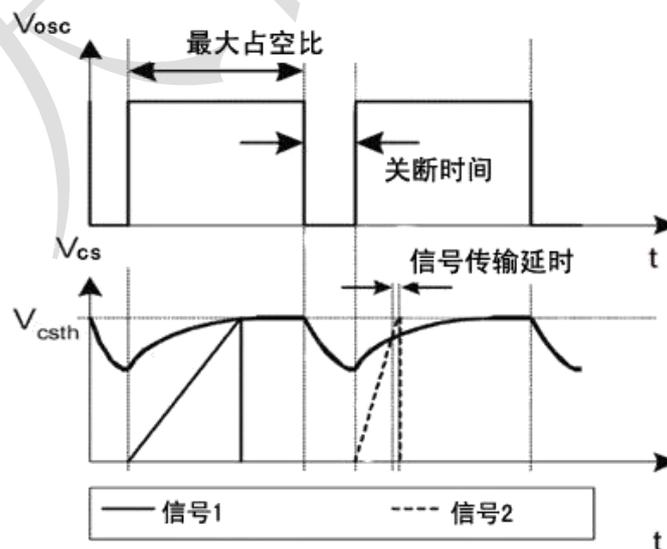
### 前沿消隐

在 MOS 开启的瞬间，由于寄生电容和次级整流管反向恢复时间等原因，在电流检测电阻上将会会有一个尖峰电压。TM5101 内置了 350ns 的前沿消隐电路，可以屏蔽尖峰电压，避免了电路的误动作，省去了常用的 RC 滤波器。



### 峰值电流补偿

由于电路内部的信号传送延时，使电感电流发生额外过冲。传播延时的时间并不因输入电压变化而变化，但电感电流的过冲量随输入电压升高而陡增，高输入电压和低输入电压条件下的最大输出功率相差甚远。TM5101 通过引入一个动态变化的斜坡电压来均衡高低压输出特性。过流检测电压限值随占空比的变化从 0.8~1.0V



### 斜坡补偿

在 CCM 状态下工作时，如果占空比大于 50%时，电路容易出现次谐波振荡，TM5101 内置斜坡补偿电路可以有效防止次谐波振荡的出现。

### V<sub>DD</sub> 过压、欠压保护

当 V<sub>DD</sub>>23V 时，电路会进入过压保护，输出脉冲会立即停止，直到 V<sub>DD</sub> 掉到欠压后电路重新启动，另外 V<sub>DD</sub> 还设置了钳位电路，防止过高的 V<sub>DD</sub> 冲击电压损坏电路。如果 V<sub>DD</sub> 电压下落到 8.5V 以下时电路将会发生欠压保护，电路停止工作。

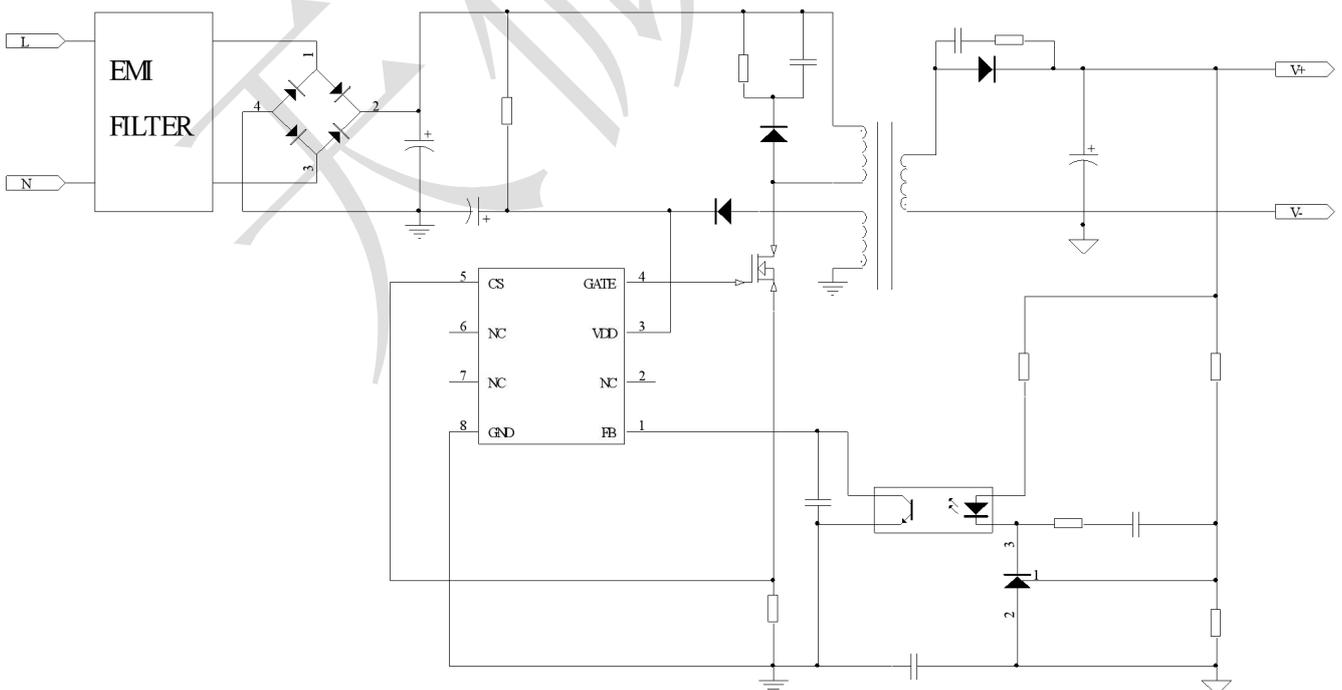
### 逐周期电流限制保护

在每个周期，峰值电流都不会超过峰值电流限流值。当电流达到峰值限流电流后，输出功率就不能再变大，导致 FB 的电压升高，发生过载保护。

### 过载或系统开环保护、输出短路保护

当发生开环(反馈环路发生故障，如光耦开路)、过功率、输出短路等异常时，FB 引脚的电压会上升，当 V<sub>FB</sub>>3.7V 时，将恒定输出功率，如果此异常维持 50ms 以上，电路关闭输出，直到 V<sub>DD</sub> 欠压后电路重新启动。

## 八、典型应用



### 九、应用实例

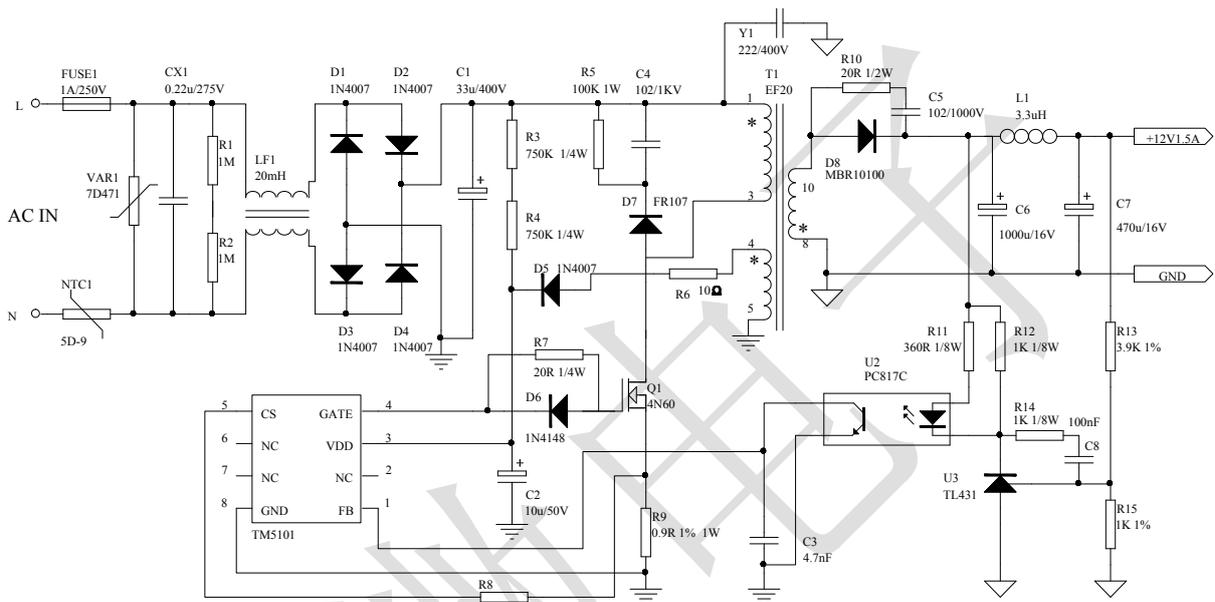
输入电压：90~264VAC

输出：12V1.5A

空载损耗：<0.3W

效率：>80%(满载)

原理图



### 变压器结构图

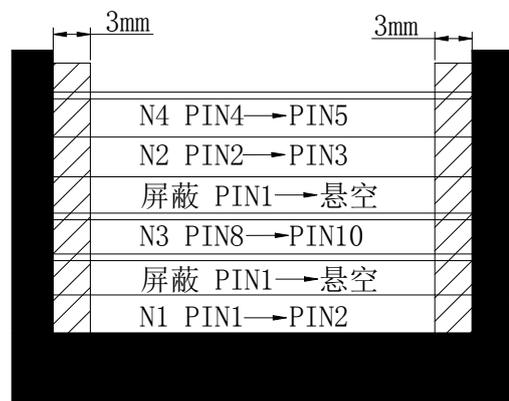
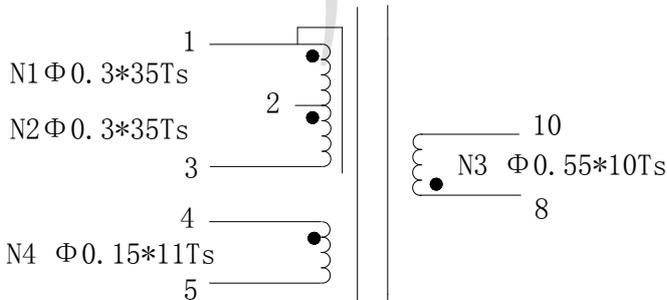
磁芯：EF20 (PC40)

骨架：EF20 (5+5)

电感量：PIN1-PIN3 L=800uH±10%

漏感：PIN1-PIN3 80uH max (其它脚短路)

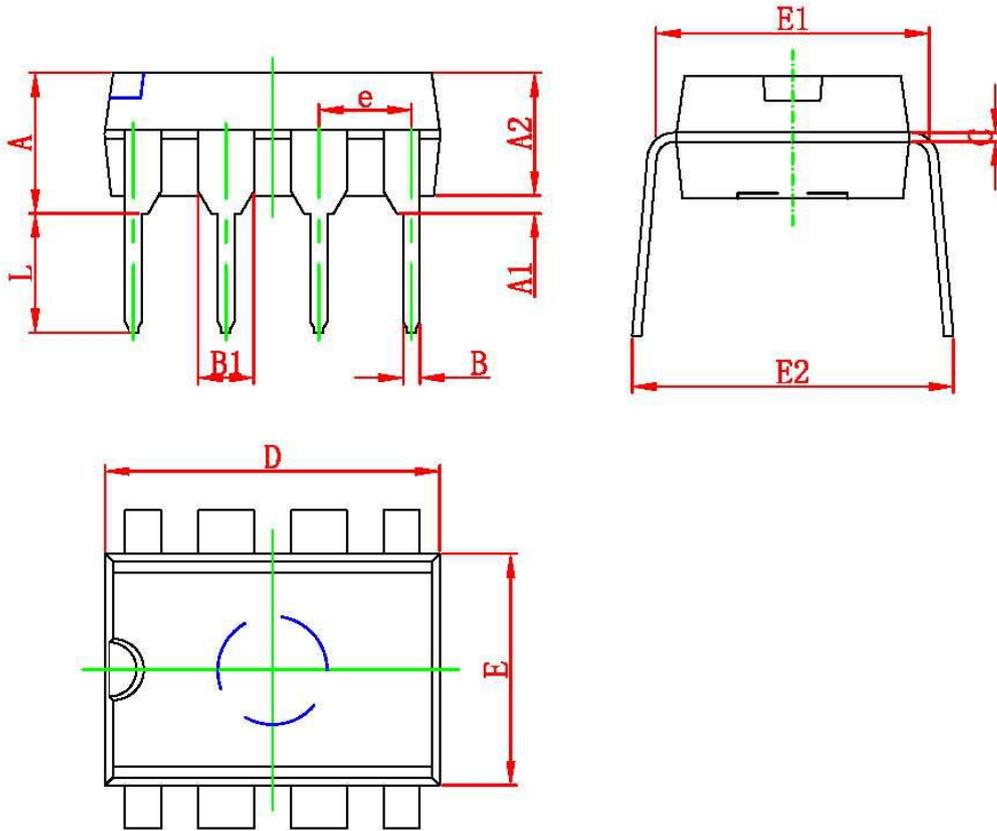
屏蔽 Φ0.15绕满一层



骨架

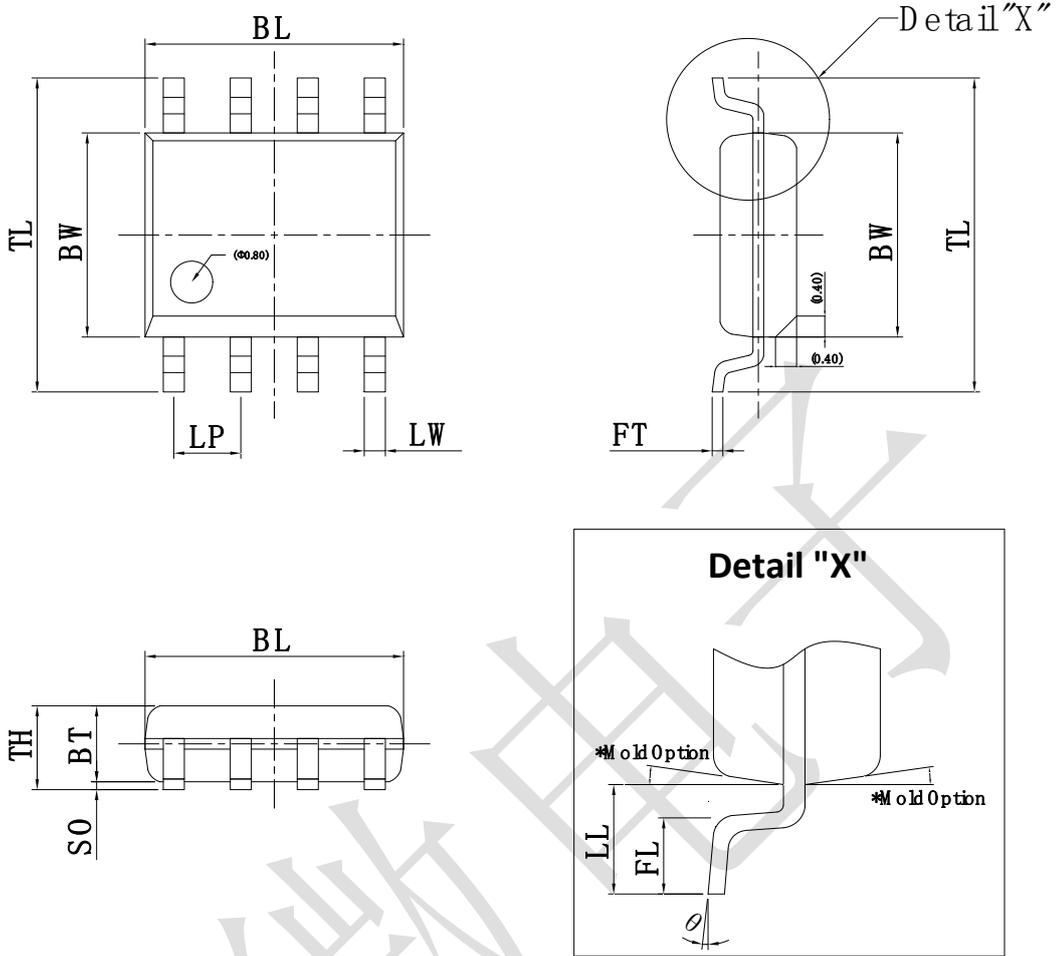
十、封装尺寸

DIP8



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	3.710	4.310	0.146	0.170
A1	0.510		0.020	
A2	3.200	3.600	0.126	0.142
B	0.380	0.570	0.015	0.022
B1	1.524 (BSC)		0.060 (BSC)	
C	0.204	0.360	0.008	0.014
D	9.000	9.400	0.354	0.370
E	6.200	6.600	0.244	0.260
E1	7.320	7.920	0.288	0.312
e	2.540 (BSC)		0.100 (BSC)	
L	3.000	3.600	0.118	0.142
E2	8.400	9.000	0.331	0.354

SOP-8



**Dimensions**

Item	BL	BW	TL	LW	LP	FT	BT	SO	TH	LL	FL	⊙
表示	总长	胶体宽度	跨度	脚宽	脚间距	脚厚	胶体厚度	站高	胶体高度	单边长	脚长	脚角度
Unit	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	°
Spec	5.10	4.00	6.30	0.400	1.270	0.250	1.50	0.200	1.650	1.20	0.85	8
	(4.90)	(3.90)	(6.00)	TYP	TYP	(0.200)	(1.45)	(0.150)	Max.	(1.05)	(0.65)	(4)
	4.70	3.80	5.70			0.150	1.35	0.020		0.80	0.40	0

All speCC and applications shown above subject to change without prior notice.

(以上电路及规格仅供参考，如本公司进行修正，恕不另行通知)