

## 一、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

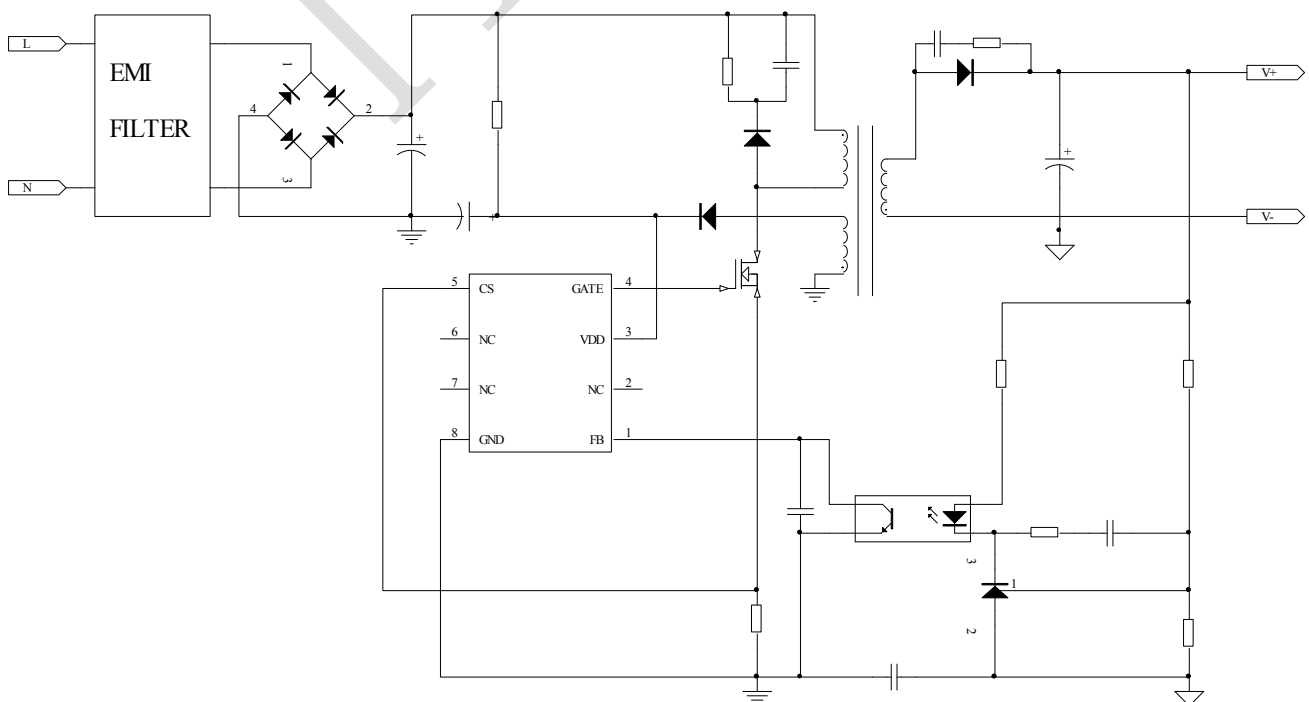
异常过流保护

过压、欠压、开环、过载、过温、输出短路等保护；

## 二、特性描述

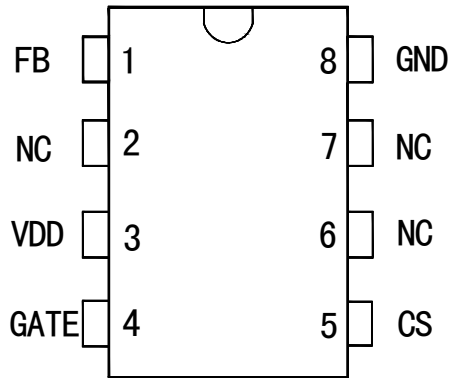
TM5101 是一款高集成度、高性能的 PWM 的电流型开关电源控制器。适用于充电器、电源适配器等各类小功率的开关电源。采用 DIP8 和 SO-8 封装，完善的保护功能，电路结构简单，成本低。待机功率低，符合“能源之星”等待机功耗标准要求。

## 三、典型应用



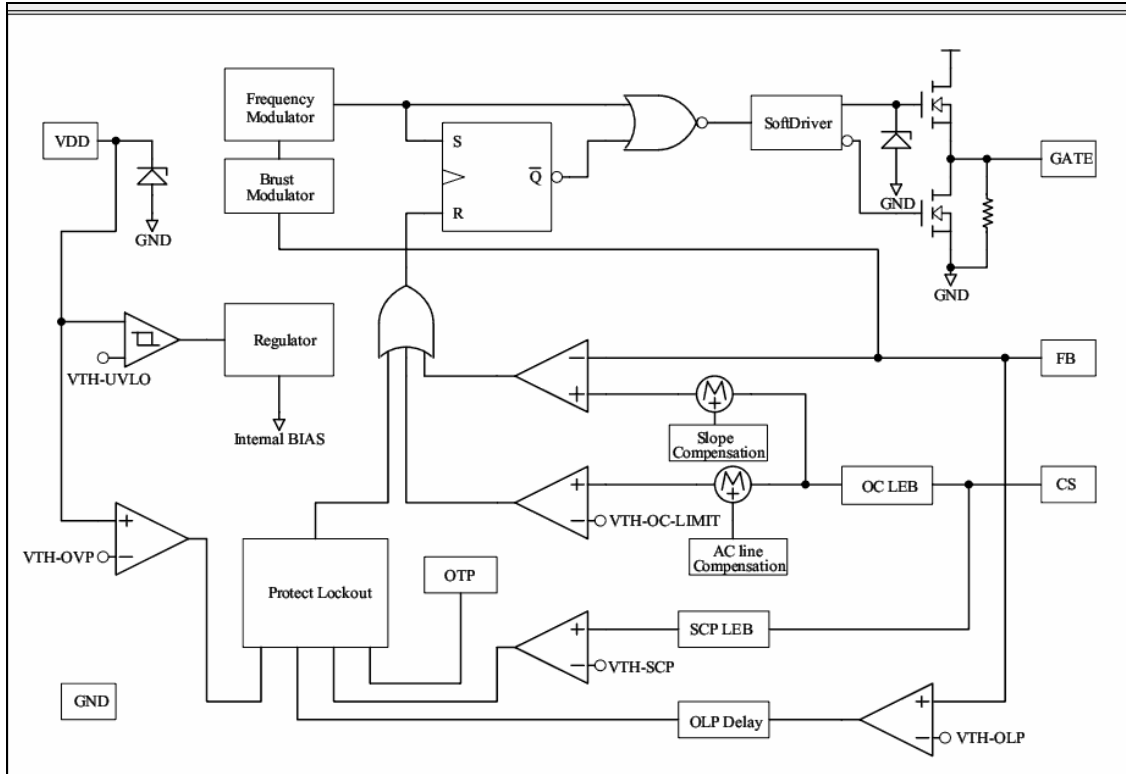
#### 四、产品封装形式及引脚功能

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、内部框图



## 六、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
$V_{DD}$	供电电压	10~23	30	V
$V_{FB}$	FB 引脚输入电压	0~5.5	-0.3~ 7.0	V
$V_{CS}$	CS 引脚输入电压		-0.3 ~ 5.0	V
$\theta_{JC}$	热阻(结点 to 外壳)		82.5	°C/W
$T_J$	工作结点温度		-40 ~ +150	°C
$T_{STG}$	存储温度范围		-40~ +150	°C
$T_A$	工作环境温度	-20~+80	-40~ +130	°C
$T_L$	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	

## 七、电气参数

 (如非特别指明均指  $V_{DD}=15V$ ,  $T_A=25^{\circ}C$ )

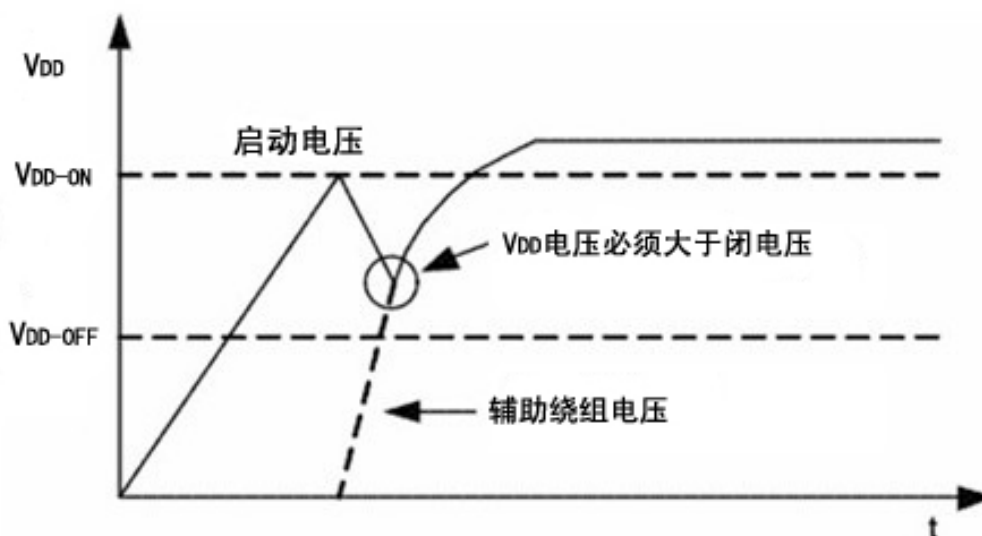
符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>供电部份</b>						
$V_{DD-ON}$	启动电压		13.5	14.5	15.5	V
$V_{DD-OFF}$	关闭电压		8	9	10	V
$I_{DD-ST}$	启动电流	$V_{DD}=V_{DD-ON}-0.5V$		5	20	$\mu A$
$I_{DD-OP}$	正常工作电流			2.5	4	mA
$V_{DD-OVP}$	$V_{DD}$ 过压保护		23	24		V
$V_{DD-CLAMP}$	$V_{DD}$ 钳位电压	$I_{DD}=5mA$	25	27		V
$V_{DD-BM}$	$V_{DD}$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

## 八、功能描述

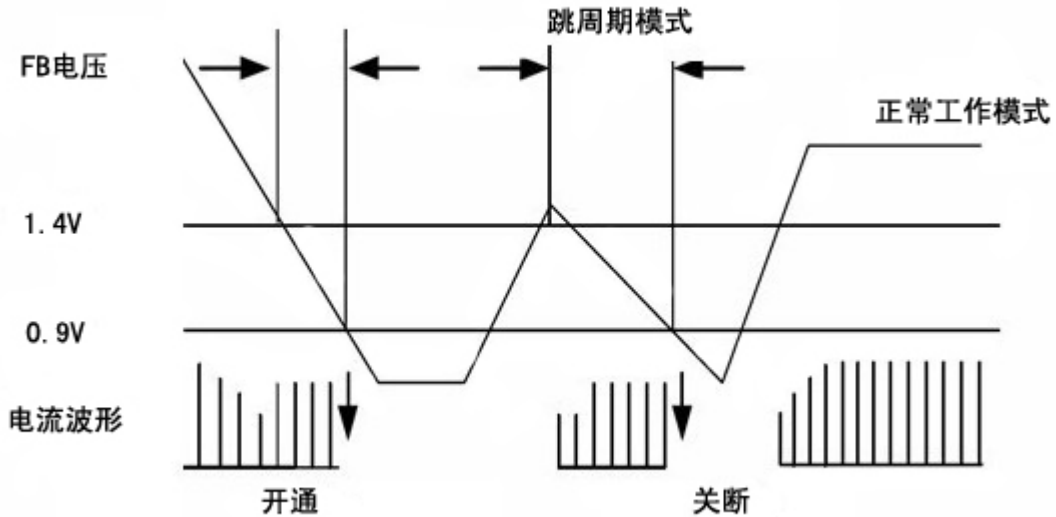
### 启动电压及电流

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。



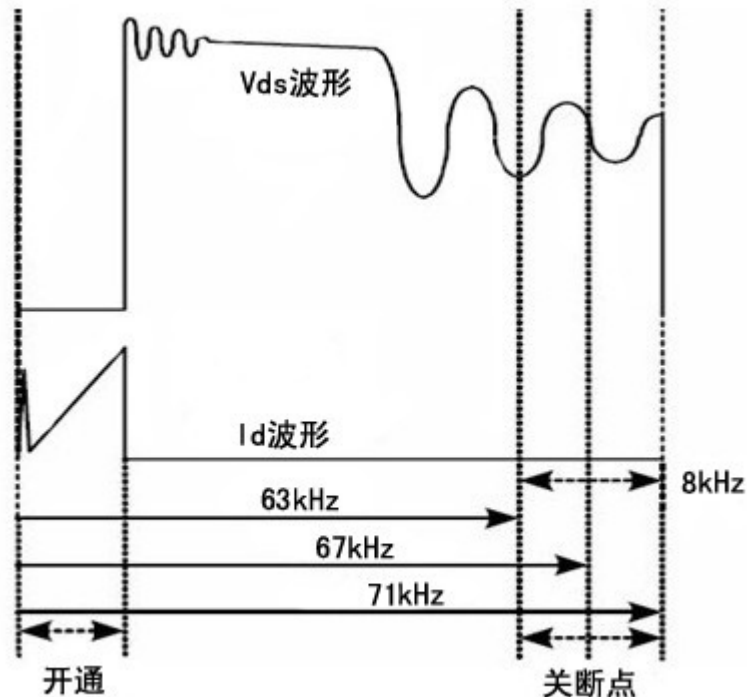
### 轻载跳周期工作

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。



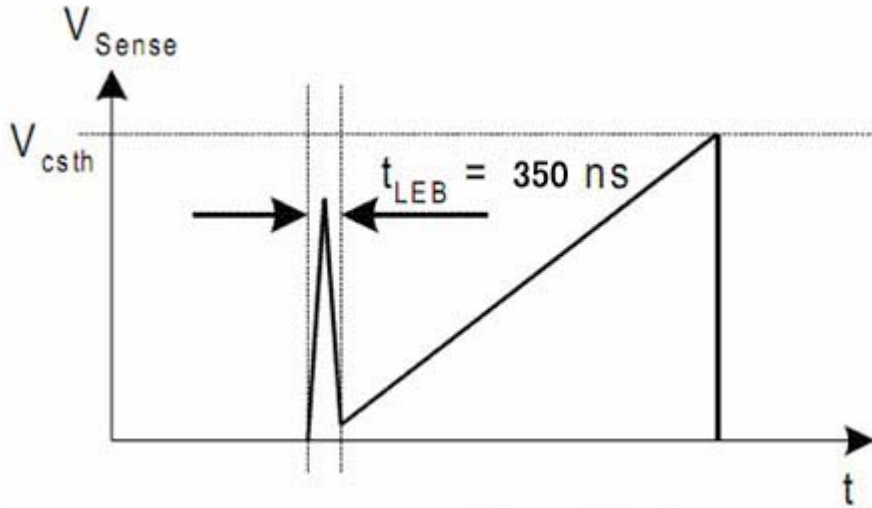
### 振荡频率和抖频

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，



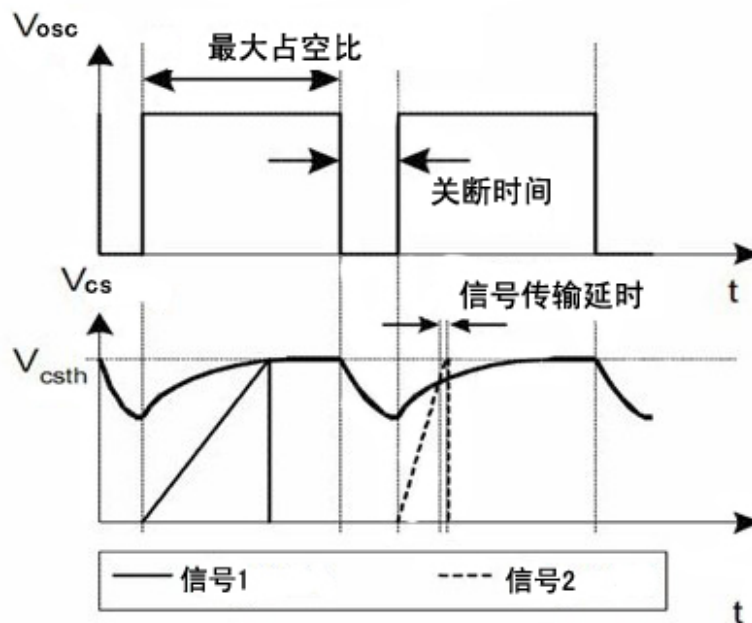
**前沿消隐**

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。



### 九、应用实例

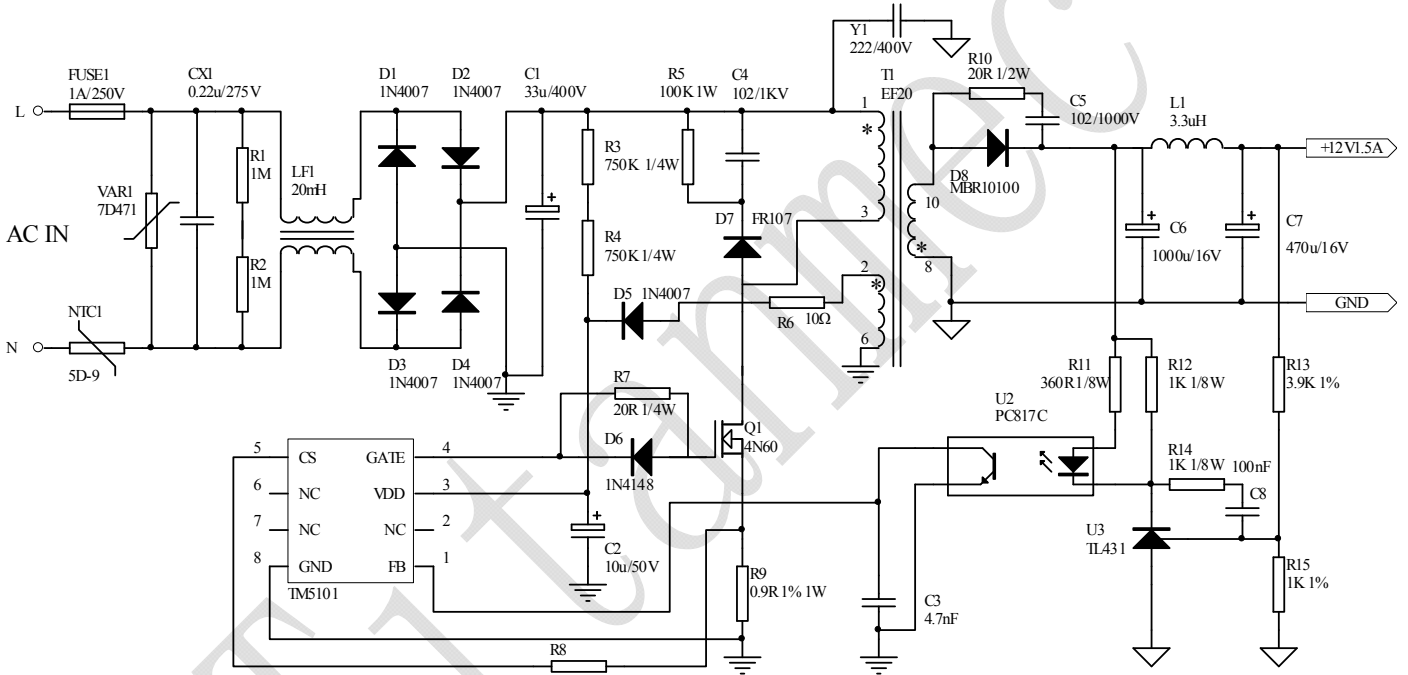
输入电压：90~264VAC

输出：12V1.5A

空载损耗：<0.3W

效率：>80%(满载)

原理图



变压器结构图

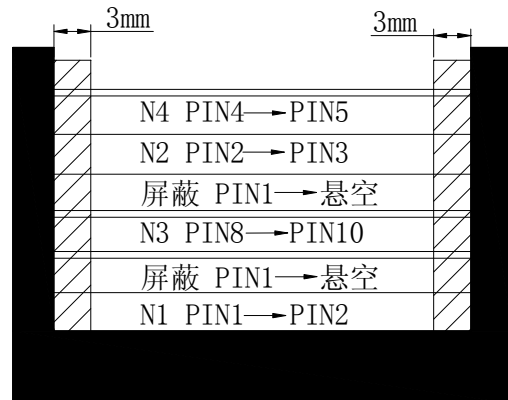
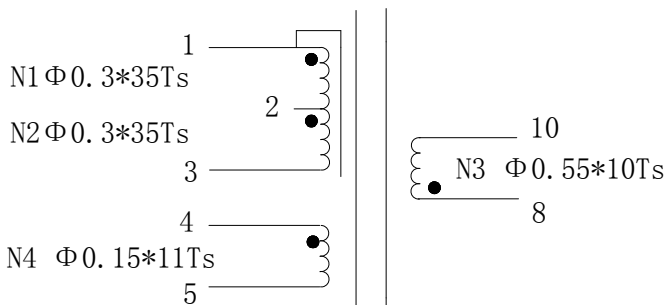
磁芯：EF20 (PC40)

骨架：EF20 (5+5)

电感量：PIN1-PIN3 L=800uH±10%

漏感：PIN1-PIN3 80uH max (其它脚短路)

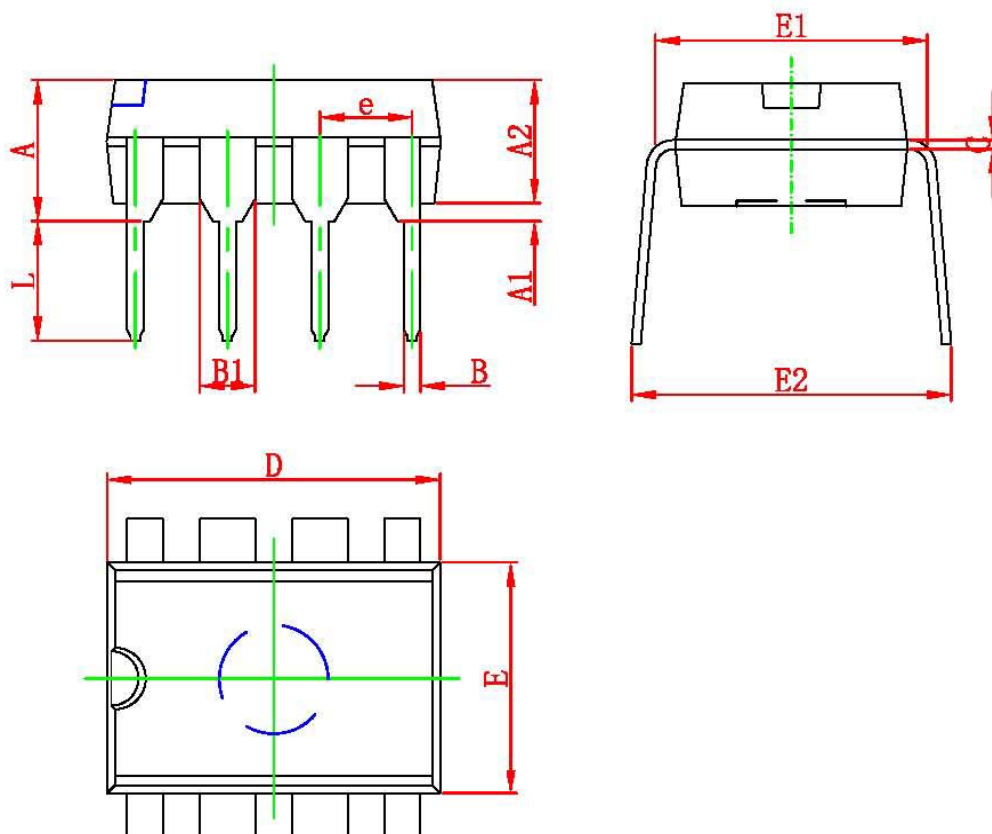
屏蔽 Φ0.15绕满一层



骨架

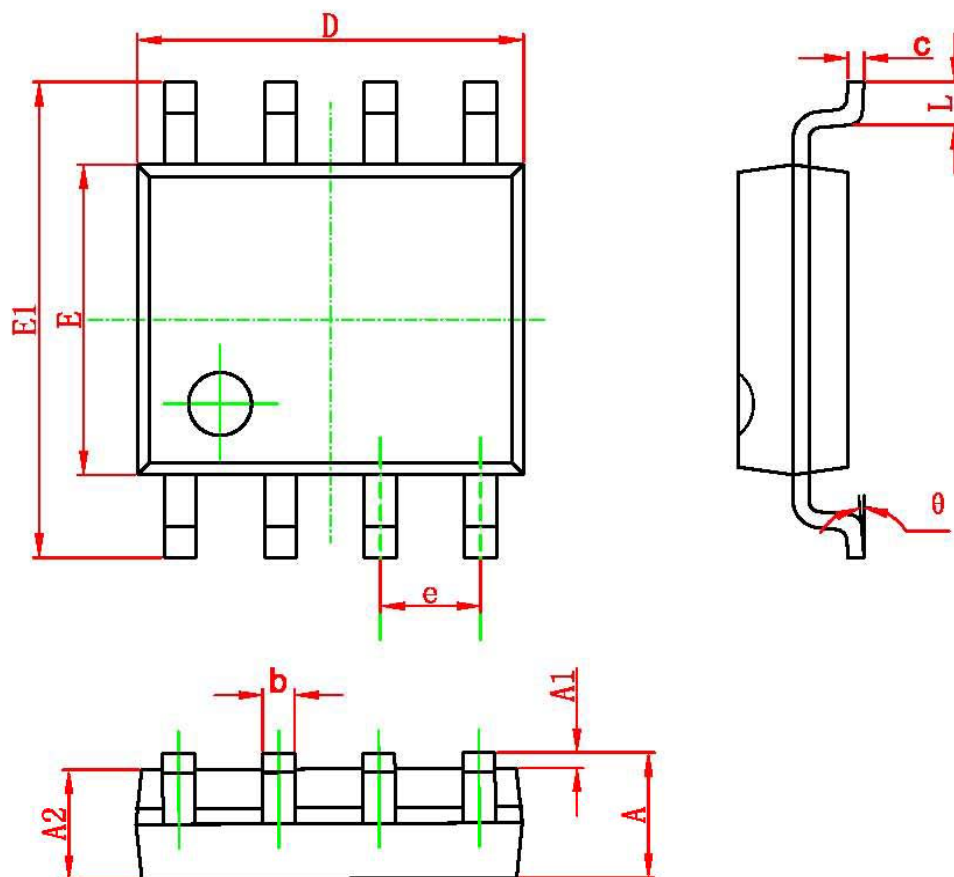
十、封装尺寸

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



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
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°

(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。)