

## 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

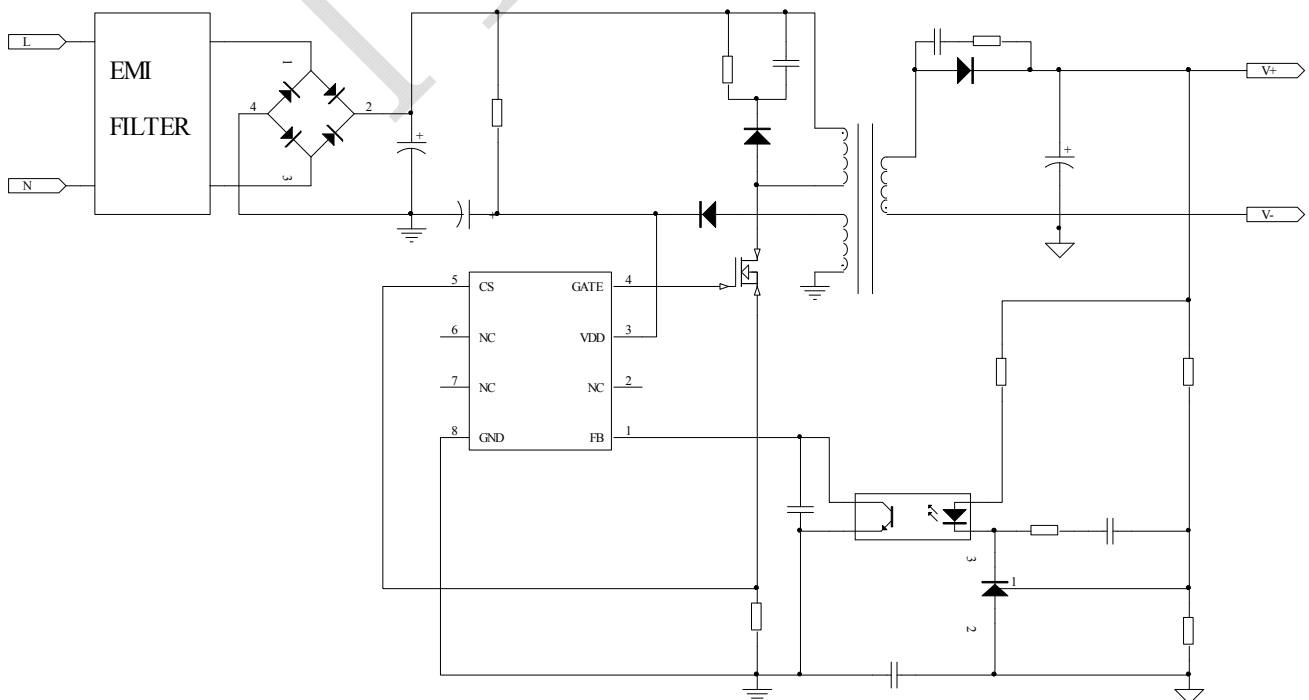
异常过流保护

过压、欠压、开环、过载、过温、输出短路等保护；

## 二、特性描述

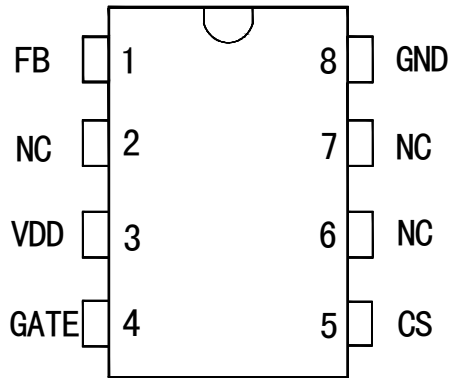
TM5101 是一款高集成度、高性能的 PWM 的电流型开关电源控制器。适用于充电器、电源适配器等各类小功率的开关电源。采用 DIP8 和 SO-8 封装，完善的保护功能，电路结构简单，成本低。待机功率低，符合“能源之星”等待机功耗标准要求。

## 三、典型应用



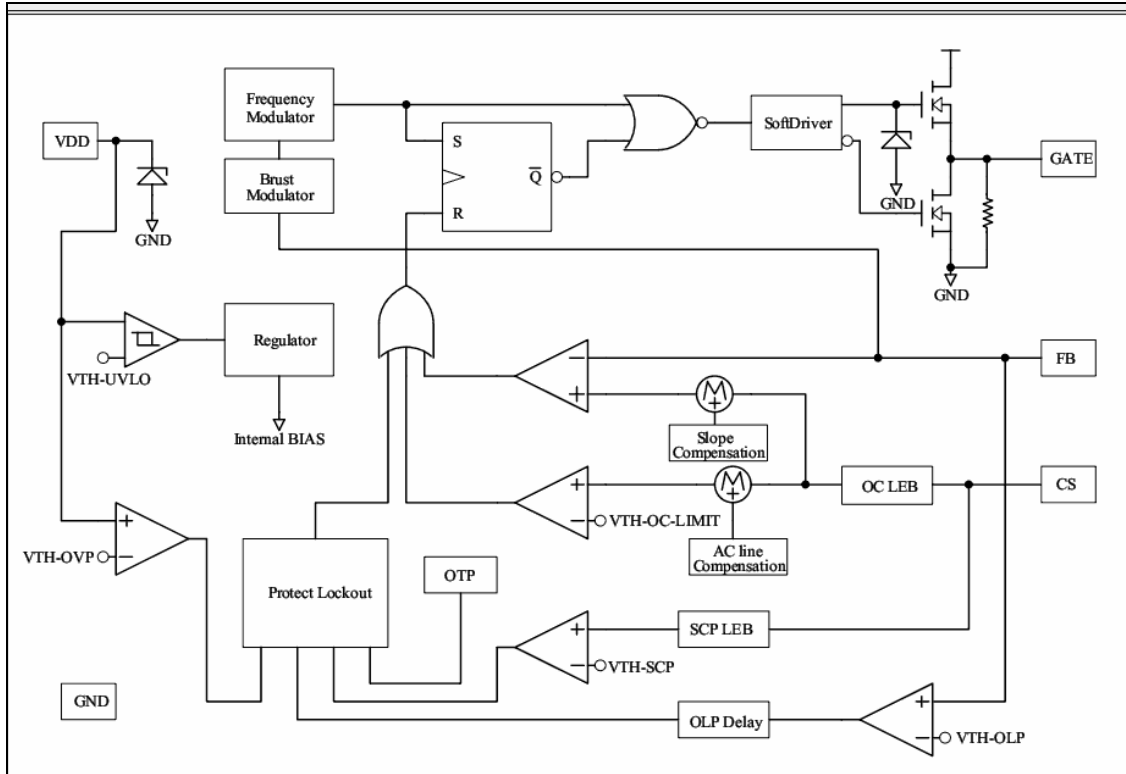
#### 四、产品封装形式及引脚功能

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  $V_{DD}=15V$ ,  $T_A=25^{\circ}C$ )

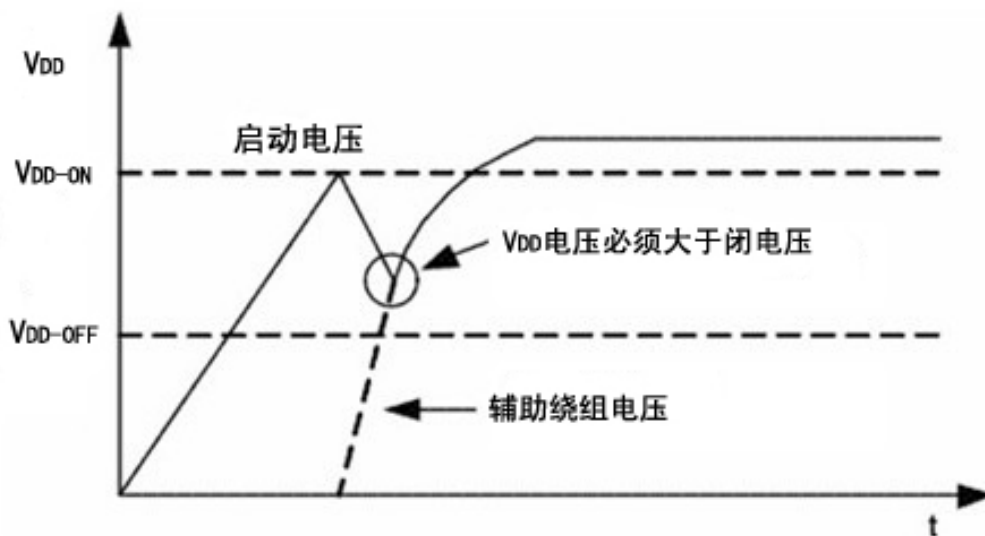
| 符号             | 参数               | 测试条件                    | 最小值  | 典型值  | 最大值  | 单位         |
|----------------|------------------|-------------------------|------|------|------|------------|
| <b>供电部份</b>    |                  |                         |      |      |      |            |
| $V_{DD-ON}$    | 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

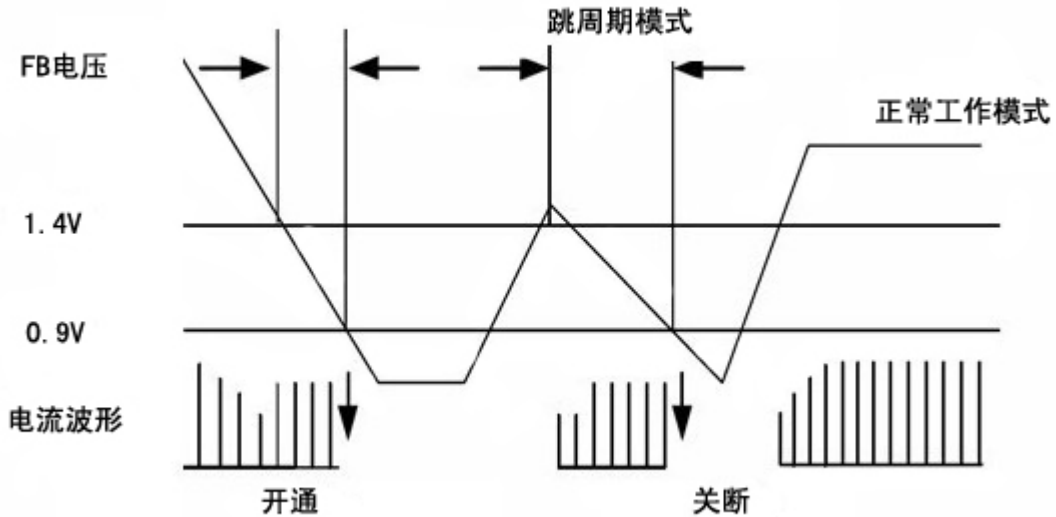
### 启动电压及电流

典型的启动电流为 **5uA**，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 **1.5~2MΩ**，**0.25W** 的启动电阻和一个 **10uF/25V** 的电解电容可满足电源的启动需要。



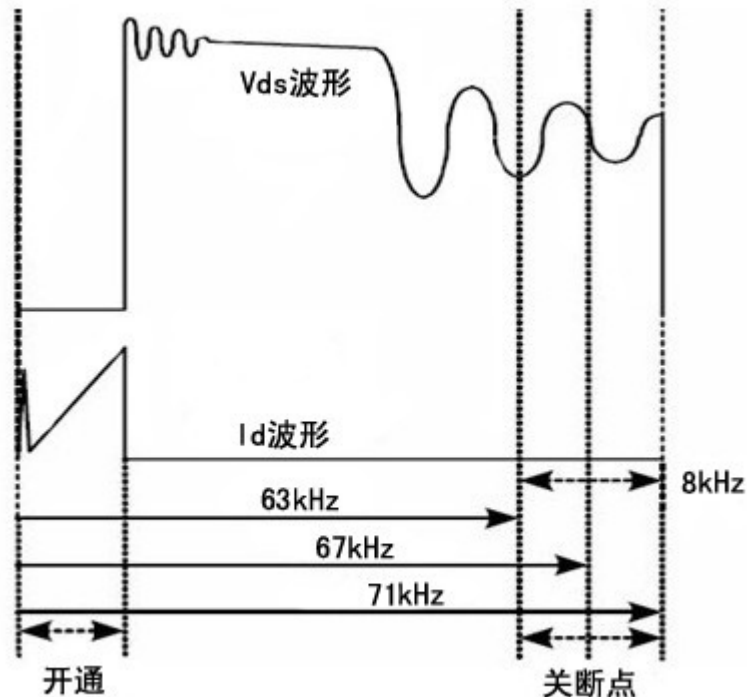
### 轻载跳周期工作

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。



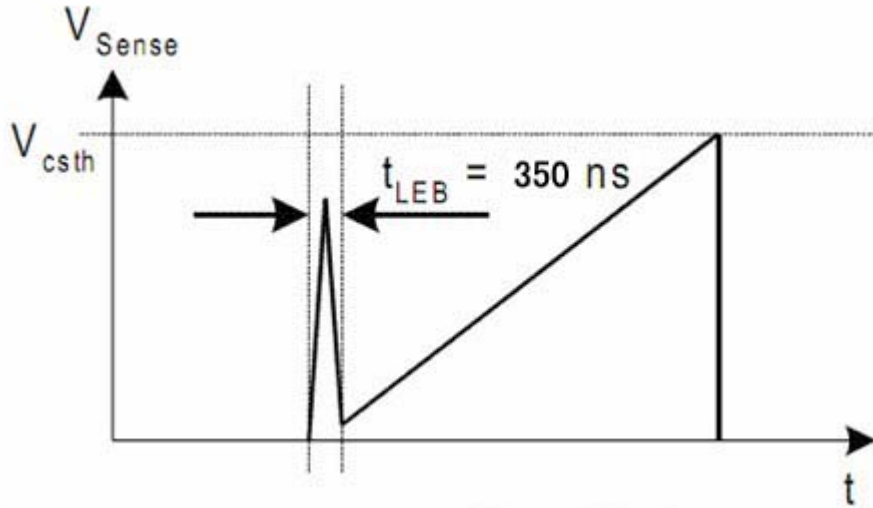
### 振荡频率和抖频

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，



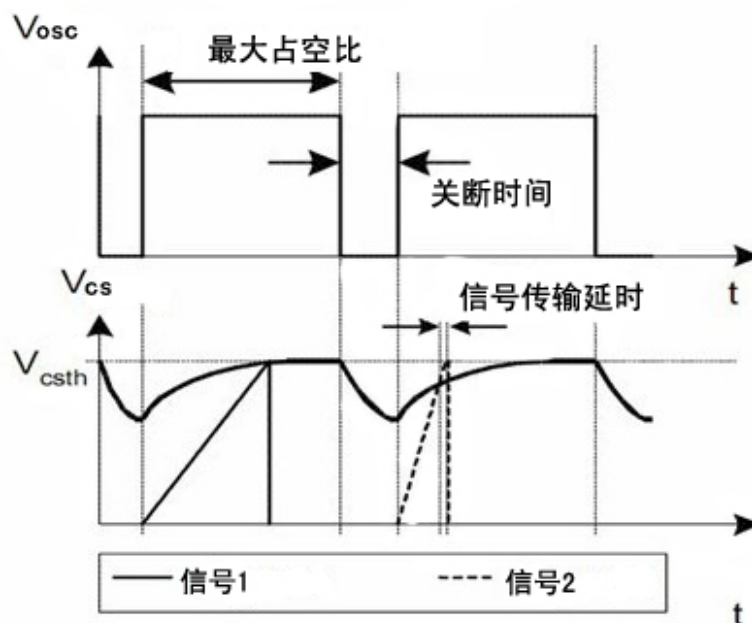
### 前沿消隐

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

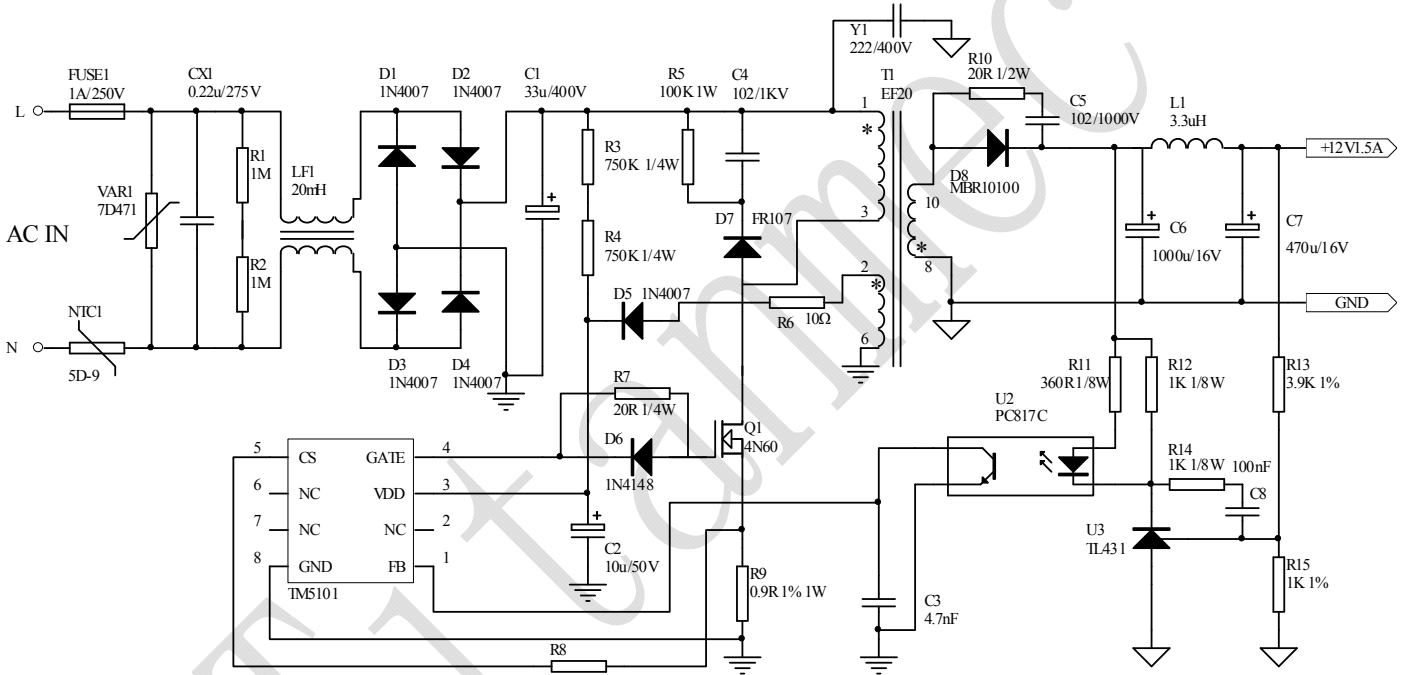
输入电压：90~264VAC

输出：12V1.5A

空载损耗：<0.3W

效率：>80%(满载)

原理图



变压器结构图

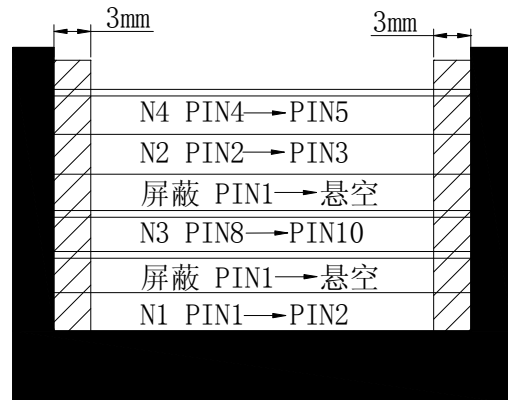
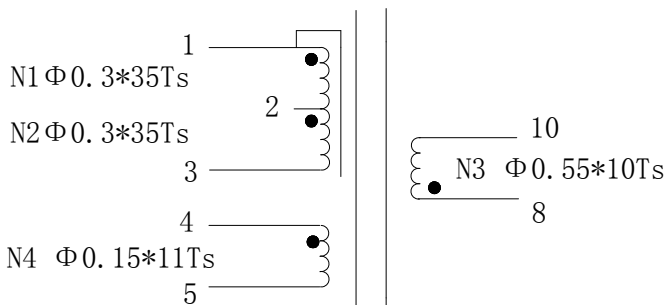
磁芯：EF20 (PC40)

骨架：EF20 (5+5)

电感量：PIN1-PIN3 L=800uH±10%

漏感：PIN1-PIN3 80uH max (其它脚短路)

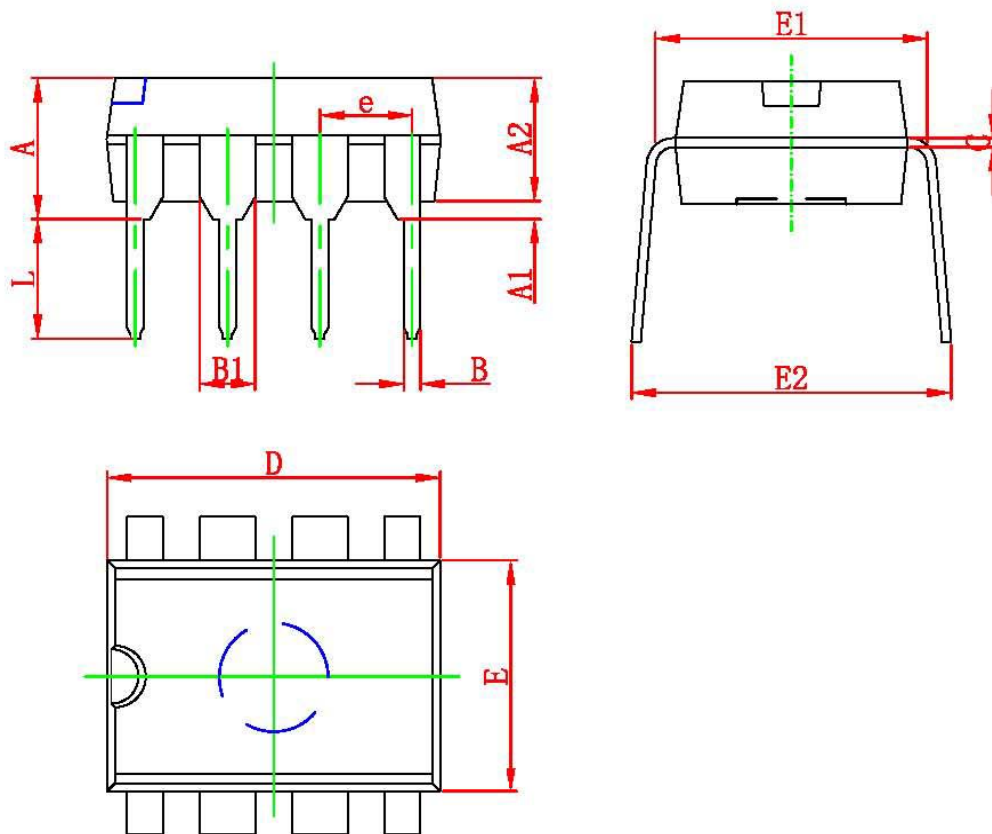
屏蔽 Φ0.15绕满一层



骨架

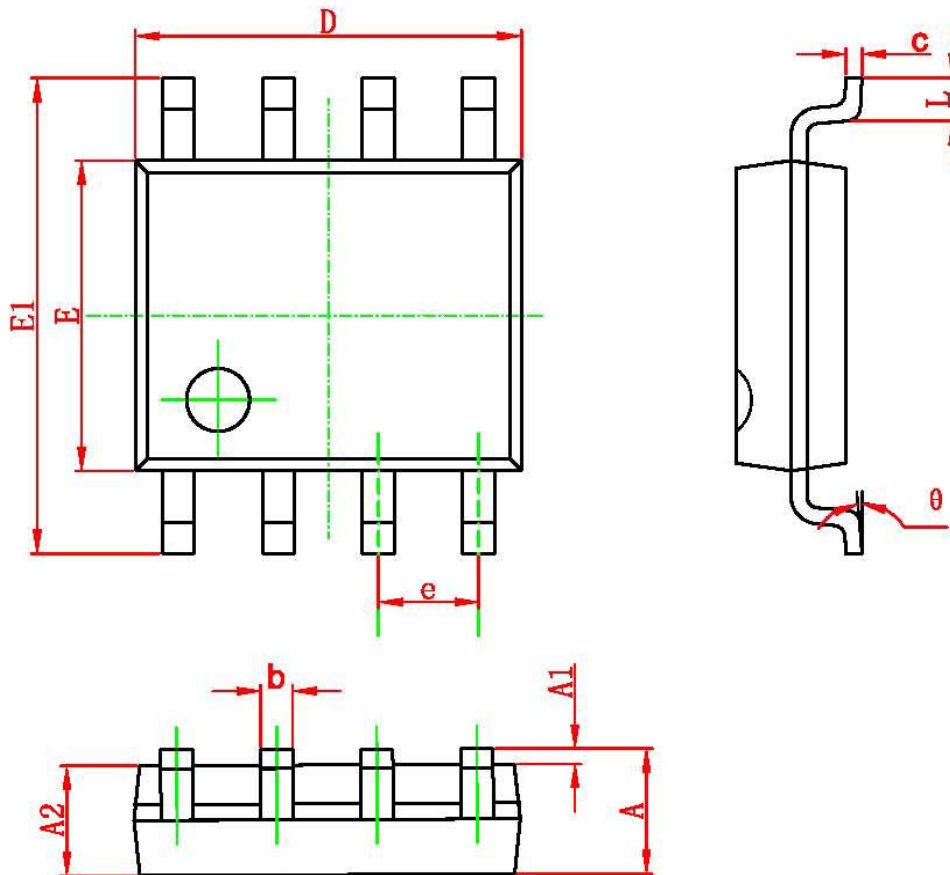
十、封装尺寸

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。)

## X-ON Electronics

Largest Supplier of Electrical and Electronic Components

*Click to view similar products for [Switching Voltage Regulators](#) category:*

*Click to view products by [Titan Micro](#) manufacturer:*

Other Similar products are found below :

[FAN53610AUC33X](#) [FAN53611AUC123X](#) [EN6310QA](#) [160215](#) [R3](#) [KE177614](#) [FAN53611AUC12X](#) [MAX809TTR](#) [AST1S31PUR](#)  
[NCP81103MNTXG](#) [NCP81203PMNTXG](#) [NCP81208MNTXG](#) [PCA9412AUKZ](#) [NCP81109GMNTXG](#) [NCP81109JMNTXG](#) [MP2161AGJ-Z](#)  
[NCP81241MNTXG](#) [MPQ4481GU-AEC1-P](#) [MP8756GD-P](#) [MPQ2171GJ-P](#) [MPQ2171GJ-AEC1-P](#) [MP2171GJ-P](#) [NCV1077CSTBT3G](#)  
[MP28160GC-Z](#) [MPM3509GQVE-AEC1-P](#) [XDPE132G5CG000XUMA1](#) [MP5461GC-P](#) [IR3888AMTRPBFAUMA1](#) [MPQ4409GQBE-AEC1-](#)  
[P](#) [S-19903DA-A8T1U7](#) [S-19903CA-A6T8U7](#) [S-19903CA-S8T1U7](#) [S-19902BA-A6T8U7](#) [S-19902CA-A6T8U7](#) [AP7361EA-SPR-13](#)  
[AP7361EA-33DR-13](#) [S-19902AA-A6T8U7](#) [S-19903AA-A6T8U7](#) [S-19902AA-S8T1U7](#) [S-19902BA-A8T1U7](#) [AU8310](#) [LMR36503R5RPER](#)  
[LMR36503RFRPER](#) [LMR54406DBVR](#) [XC9110C301MR-G](#) [XC9141A50CMR-G](#) [XCL206F083CR-G](#) [XCL210A111GR-G](#)  
[LTM4663EV#PBF](#) [LD5537B1GL](#)