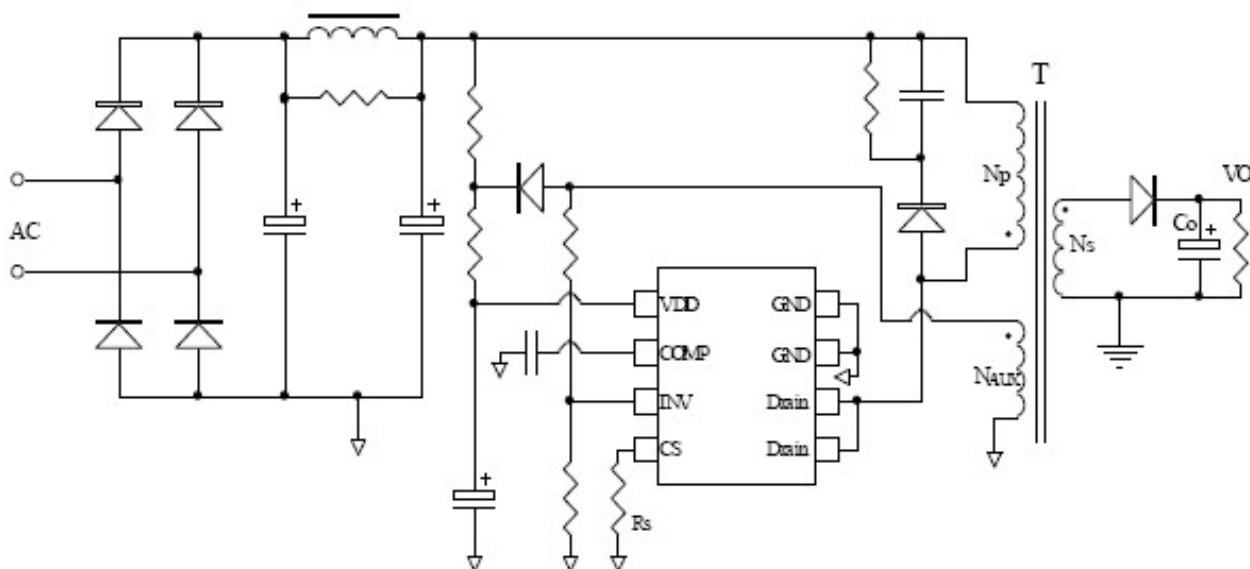




一、 功能概述

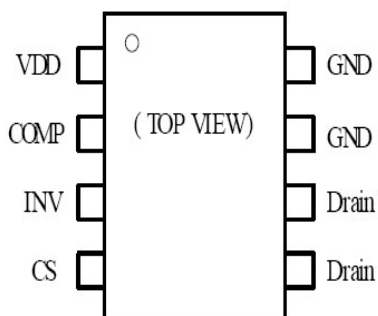
TG101 是专门为小功率开关电源，充电器而设计的电源管理芯片。采用原边控制技术，内置高压 MOS，无需光耦及 431 即可实现精确的恒压控制，实现宽电压范围输入，取代传统的线性变压器。同时具有较低的待机功耗，满足产品的待机功耗要求。电路结构简单，可通过一个外部电流取样电阻来设定输出电流及功率。在轻载时可线性降低频率工作在 PFM 模式，重载可进入 PWM 工作状态，待机功耗 $<0.3\text{W}$ 。具有过压、欠压、过温度保护等完善的保护功能。内置抖频功能，可有效降低 EMI。最大输出功率可达到 7W。

二、 典型应用

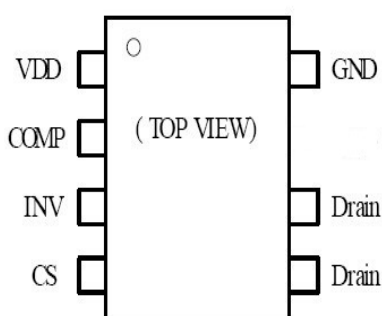


二、 产品封装形式及引脚功

DIP8



SOP7





四、内部框图





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_{DD}	供电电压	10~27	-0.3~28.5	V
INV	反馈引脚输入电压		-0.3~7.0	V
COMP	补偿脚输入电压		-0.3~7.0	V
CS	CS 引脚输入电压		-0.3~7.0	V
T_J	工作结点温度		150	°C
T_{STG}	存储温度范围		-55~+150	°C
T_A	工作环境温度		-40~+85	°C
T_L	焊接温度 (10 秒)		260	°C

六、电气参数

（如非特别指明均指 $V_{DD}=16V$, $T_A=25^{\circ}C$ ）

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电部份						
V_{DD-ON}	启动电压		13.5	14.5	15.5	V
V_{DD-OFF}	关闭电压		8	9	9.5	V
I_{DD-ST}	启动电流	$V_{DD}=13.5V$		5	20	uA
I_{DD-OP}	正常工作电流	$V_{DD}=18V$		2	3	mA
V_{DD-OVP}	V_{DD} 过压保护		27	28.5	30	V
$V_{DD-CLAMP}$	V_{DD} 钳位电压	$I_{DD}=10mA$	30	32	34	V
V_{VLO-ON}	进入欠压停工状态		8.2	9.0	10.5	V
$V_{VLO-OFF}$	退出欠压停工状态		13.5	14.8	16	V

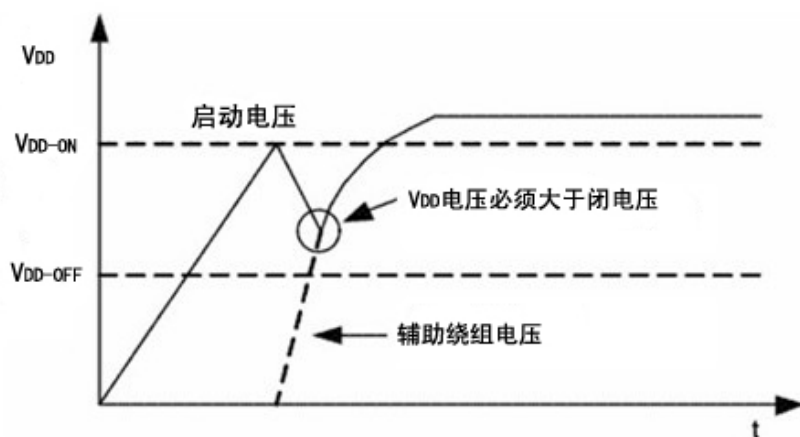


反馈部份						
Gain	差分放大器直流增益			60		dB
V _{ref_EA}	差分放大器参考电压		1.97	2	2.03	V
I _{comp}	最大补偿电流		42	48	54	uA
电流检测部份						
Z _{SENSE}	CS 引脚输入阻抗			50		kΩ
V _{TH-OC}	过流限制最大值		880	910	940	mV
T _{D OC}	过流保护延迟			150		ns
T _{LEB}	前沿尖峰消隐时间			625		ns
T _{SS}	软启动时间			10		ms
振荡部份						
f _{OSC - MAX}	最高振荡频率		70	75	80	kHz
f _{OSC - NOM}	正常工作频率			60		kHz
f _{OSC-}	启动时振荡频率	INV=0V, COMP=5V		14		kHz
f _{Δshuffling}	抖频范围			4		%
输出部份						
D _{MAX}	最大占空比		75	80	85	%
BV _{DSS}	漏源击穿电压	V _{GS} =0V, I _D =250uA	650			V
I _{DSS}	漏源漏电流	V _{GS} =0V, V _{DS} =650V			100	uA
R _{DS-ON}		I _D =0.35A, V _{GS} =10V		12	15	Ω

七、功能描述

启动电压及电流

典型的启动电流为 5uA，可以使用较大阻值的启动电阻，以减小功率损耗。接通电源时，启动电阻给 V_{DD} 电容充电，当电压上升到 14.8V 时，电路开始启动，启动期间由 V_{DD} 电容维持供电，启动结束后进入正常工作状态时由变压器的辅助绕组提供电流，在启动期间 V_{DD} 电压不能低于 9V 的欠压锁定门限。通常使用 1.0~2MΩ，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要求。



软启动

内部集成软启动功能，典型的开机软启动时间为 17ms。当开机或从欠压锁定状态恢复时，内部控制电路设定峰值电流门限电压从 0V 逐步增大至正常值 0.9V，以实现每次启动都有软启动，可有效防止相关元件承受过电压应力损害。

恒压工作原理

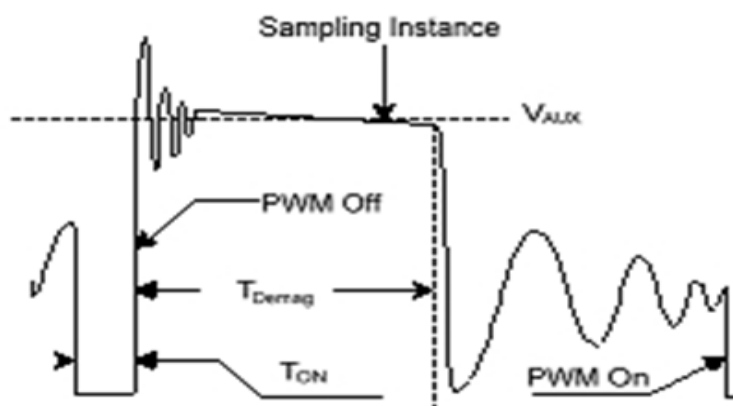
系统设计用于断续模式的反激变换电源。在 DCM 反激变换电源中，辅助绕组电压波形是与输出绕组电压波形成一定的对应关系，通过检测辅助绕组的电压波形来获得输出电压信息，实现初级侧控制。在 MOSFET 导通时，负载电流由输出滤波电容提供，初级绕组电流成斜坡线性上升。当 MOSFET 关断时，初级电流将按下式 1 的关系变换为次级电流：

$$I_S = \frac{N_P}{N_S} \cdot I_P \quad (1)$$

同时辅助绕组上也有一感应电压，与输出电压关系为：

$$V_{AUX} = \frac{N_{AUX}}{N_S} \cdot (V_O + \Delta V) \quad (2)$$

ΔV 为输出二极管导通压降。





INV (PIN3) 脚连接到辅助绕组的分压电阻上进行电压取样，获取次级电压和放电时间信号。此取样电压送入差分放大器与内部参考电压 V_{ref} (2v) 进行比较，比较电压反映了输出负载情况，用以控制脉冲宽度及开关频率来调整输出电压，即保持输出电压在恒定范围。

开关频率

工作时的开关频率是根据工作模式和负载情况有相对应的调整，但不能超出限定值。典型情况下，在最大输出功率时开关频率设定为60KHz。在断续模式的反激变换器中，最大输出功率可通过下式推算得出：

$$P_{O_{MAX}} = \frac{1}{2} L_P F_{SW} I_P^2 \quad (3)$$

L_P 为初级电感， I_P 初级峰值电流。

参考式（3），初级电感变化时，将会改变最大输出功率及恒流模式时的恒定电流。

为补偿初级电感的误差而引起输出功率的变化，内部锁频环路将开关频率锁定为

$$F_{SW} = \frac{1}{2 T_{Demag}} \quad (4)$$

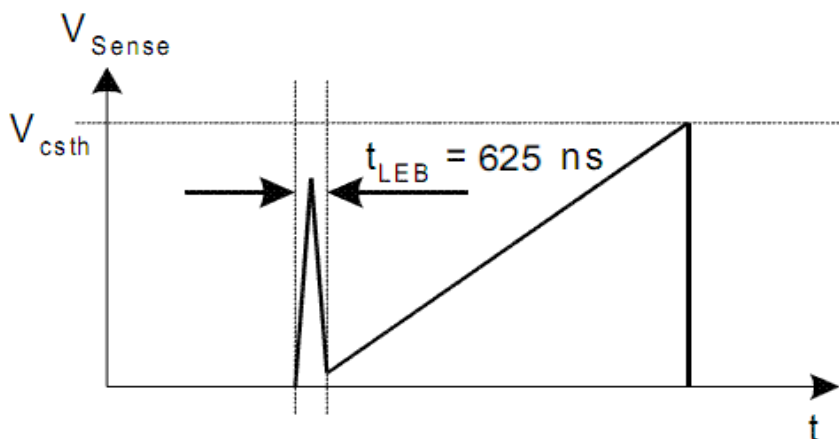
T_{Demag} 是次级二极管导通时间，此时间与电感成反比的。因 L_P 与 F_{SW} 的乘积是恒定的，所以最大输出功率将不随初级电感误差而变化，最高可补偿初级电感±10%的误差

拌频功能

内置频率抖动功能，开关频率在中心频率的±6%范围内拌动，以减小某一个频率点的EMI干扰，更容易满足设计要求。

前沿消隐

在 MOSFET 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有一个尖峰电压，为防止电路误动作，系统内置了 625nS 的前沿消隐电路，可以屏蔽尖峰电压，省去了常用的 RC 滤波器。



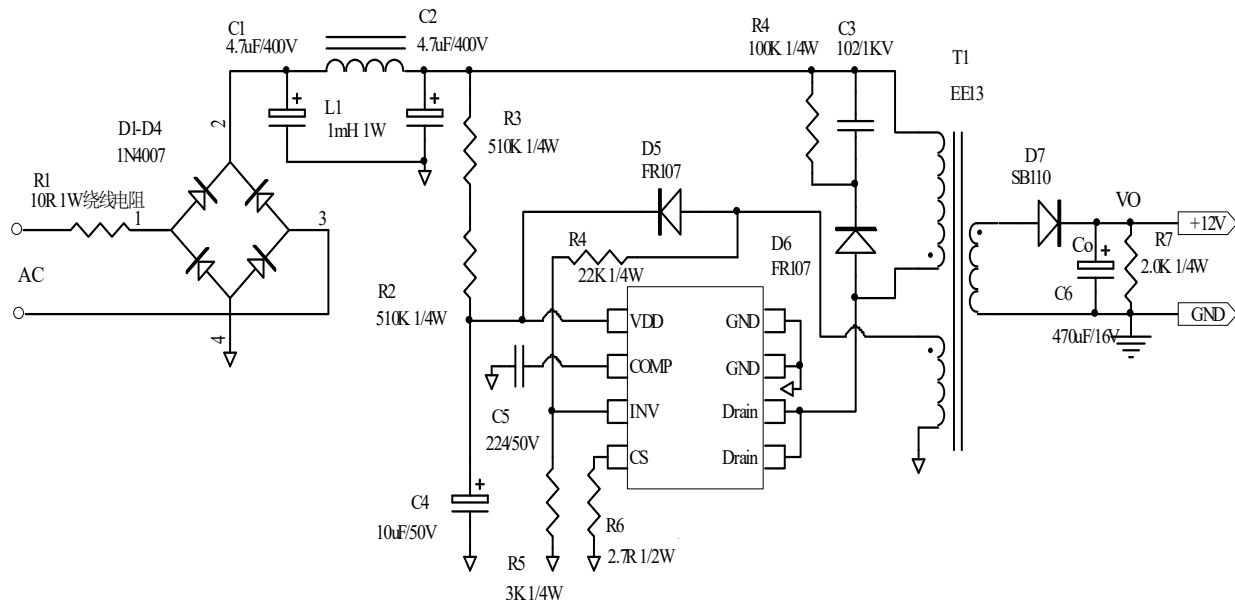
保护功能

全面的保护功能，VDD 过压保护、过压钳位、欠压停工，逐周电流限制。当 $V_{DD} > 27.5V$ 时，电路会进入过压保护，输出脉冲会立即停止，另外 V_{DD} 还设置了钳位电路，防止过高的 V_{DD} 电压损坏电路。如果 VDD 电压跌落到 9V 以下时电路将会发生欠压保护，停止输出。逐周期 OCP 保护。

八、典型应用

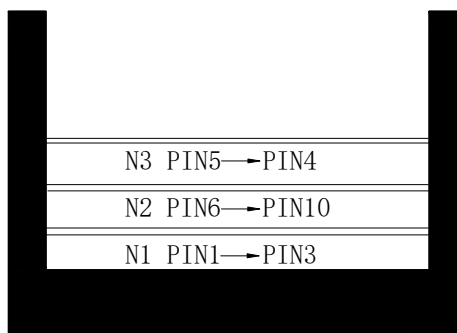
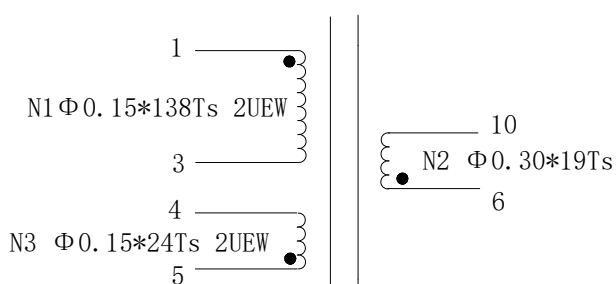
输入：90~264V AC 50/60Hz

输出：12V 0.4A



变压器型号：EE13 (立式5+5)

电感量：PIN1-PIN3 $L=2.5mH \pm 10\%$

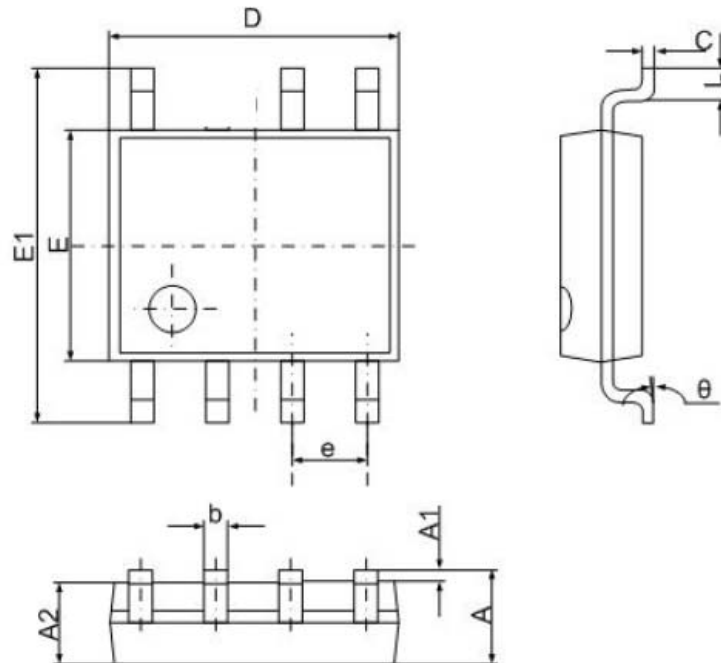


骨架



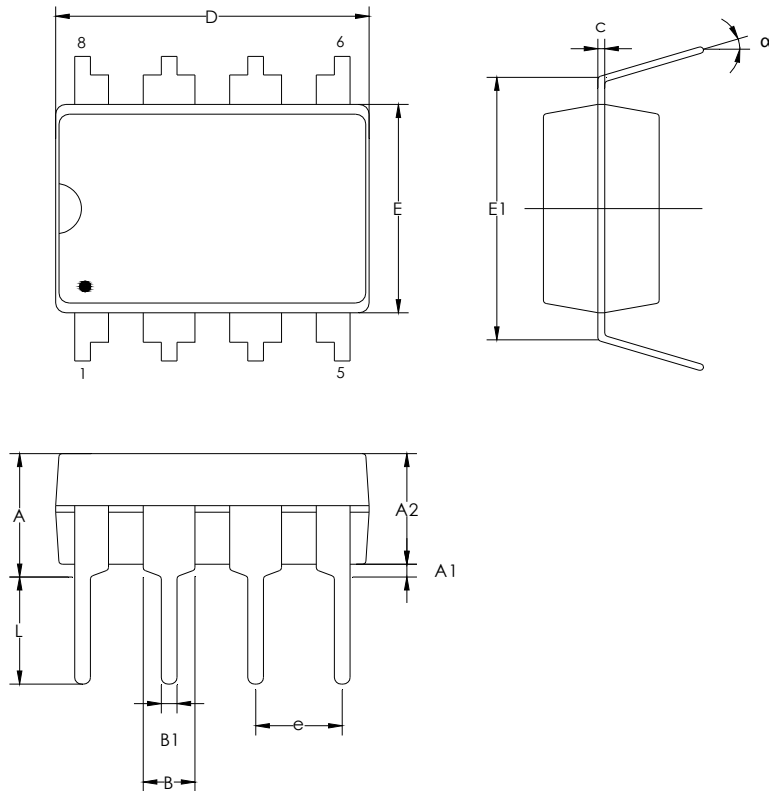
九、封装尺寸

SOP7



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max		Min
A	1.350	1.750	A	1.350
A1	0.100	0.250	A1	0.100
A2	1.350	1.550	A2	1.350
b	0.330	0.510	b	0.330
c	0.170	0.250	c	0.170
D	4.700	5.100	D	4.700
e	1.270 (BSC)	0.050 (BSC)	e	1.270 (BSC)
E1	5.800	6.200	E1	5.800
E	3.800		4.000	
L	0.400	1.270	L	0.400
θ	0°	8°	θ	0°

DIP8



标号	英寸			毫米		
	最小	标准	最大	最小	标准	最大
A			0.170			4.31
A1	0.015			0.38		
A2	0.124	0.134	0.144	3.15	3.4	3.65
B	0.015	0.018	0.020	0.38	0.46	0.51
B1	0.050	0.060	0.070	1.27	1.52	1.77
c	0.008	0.010	0.012	0.20	0.25	0.30
D	0.352	0.362	0.372	8.95	9.20	9.45
E	0.242	0.252	0.262	6.15	6.40	6.65
E1		0.300			7.62	
e		0.100			2.54	
L	0.118	0.130	0.142	3.00	3.30	3.60
α	0°		15°	0°		15°

(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。)