

### 一、功能特点

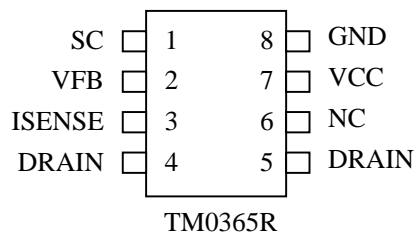
- 集成 650v 高压 POWERMOS 器件
- 用户定义软起动，以降低电磁干扰
- 工作电流可通过外部电阻调整
- 输入欠压保护
- 内置过热保护
- 内置过载保护和开环保护
- 自动重启，自动重起期间可过压保护
- 频率修调，以降低 EMI
- 100KHz 开关频率，最大占空比 72%
- 低功耗待机模式，以满足欧盟要求
- 应用电路设计简单
- 输出电流容差 $<\pm 5\%$
- DIP8 封装，满足 RoHS 环保要求

### 二、特性描述

芯片内部集成耐高压 POWERMOS，以满足低功耗的要求。待机模式下，通过降低工作频率来降低功耗同时输出稳定的工作电压。频率降低限制在 20KHz/21.5KHz 以下以避免产生音频噪声。在诸如开环、过压或由短路引起的过载等失效模式下，芯片通过内部的保护电路来使得芯片切换到重新启动模式。通过内部精密电流峰值控制，变压器的尺寸和次级二极管的可以变得更小，从而来降低整个系统的成本。

### 三、管脚说明

DRAIN	650V POWER MOS漏极
ISENCE	SENSE电流控制输入端或POWERMOS源极输出
GND	电源地
VCC	8.5V<电源电压<21V
SC	软启动端
VFB	反馈端



#### 四、管脚功能

##### SC (软启动&自动重新启动控制):

这个管脚复合软启动和自动重起两个功能,在上电情况下进入软启动,和在错误检测到的情况下进入自动重新启动模式。

##### Vfb (反馈):

外部的校准信息通过该反馈引脚来提供给内部的保护单元和内部的 PWM 比较器来控制 PWM 输出的占空比。

##### Isense (sense 电流):

该引脚是电流检测引脚,该引脚是通过连接到芯片内部集成的 POWERMOS 源级的串联电阻来检测电压,当 Isense 的电压超过内部电流限制比较器的阈值时,驱动输出被关闭,即实现了过流保护。并提供电流信息给内部的 PWM 比较器来实现电流模式。

##### Drain (POWERMOS 的漏级):

Drain 连接到 POWERMOS 的漏级,外接初级线圈

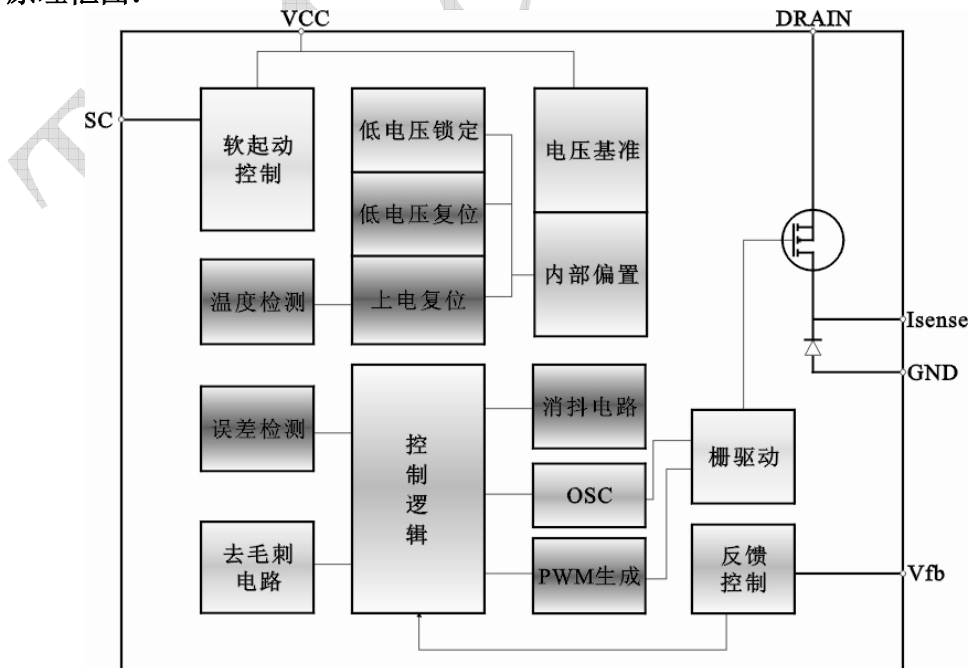
##### VCC (电源)

IC 的电源引脚,其正常工作电压范围为 8.5V 到 21V。在启动过程中,当电压超过 16.5V 时,芯片进入过压保护状态,驱动输出被关闭。在启动过程中,当 VCC 超过 13.5V 启动结束。进入正常工作模式,如果设定的启动时间结束,  $VCC < 13.5V$ , IC 将进入自动重启模式。

##### GND (Ground)

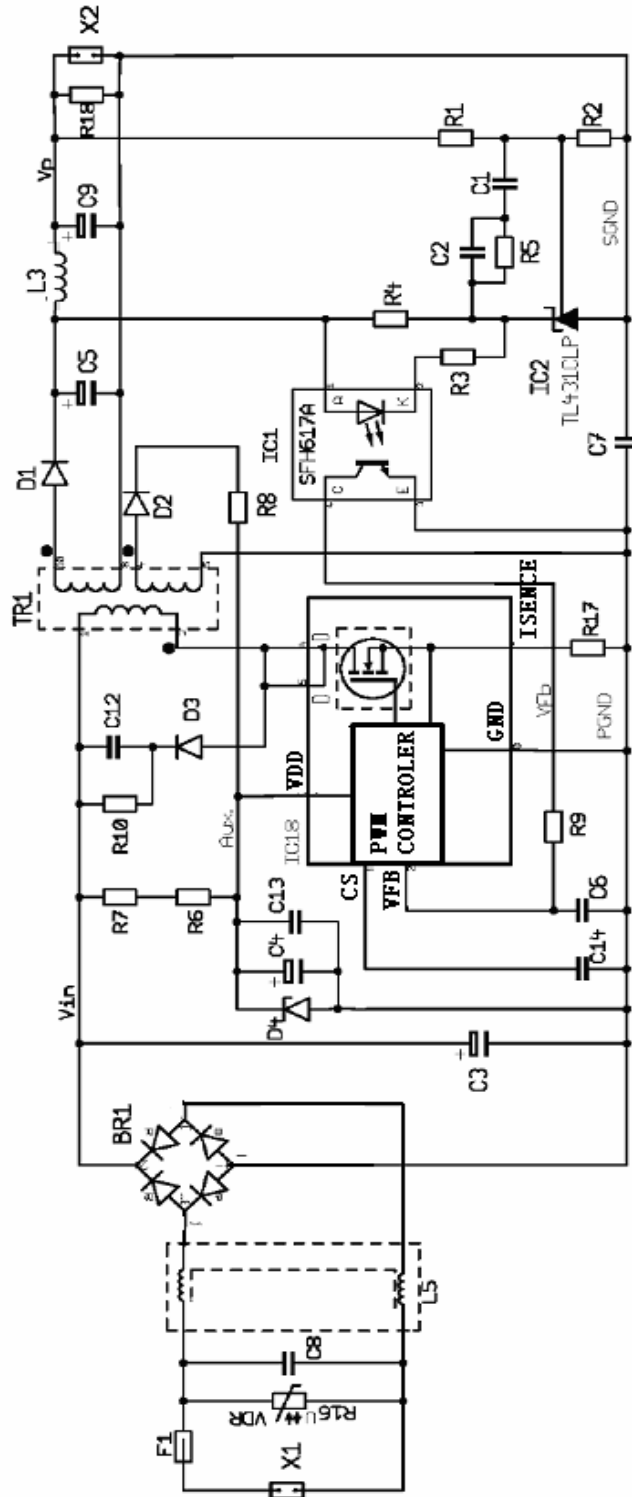
电源地

#### 五、原理框图:



六、应用电路

下面以设计 12W 开关电源为例子给出原理图。



**七、元件清单**

元件列表					
序号	元件代号	类型	序号	元件代号	类型
1	BR1	B500 C1500	20	IC11	TM0321/0165/0265/0365/0565
2	C1	470nF, 50V	21	IC2	TL431CLP
3	C2	10nF, 50V	22	L3	1uH, 3.7A
4	C3	47uF, 400V	23	L5	27mH, 0.4A
5	C4	22uF, 50V	24	R1	4.7K, 1%
6	C5	1000uF, 25V	25	R2	4.7K, 1%
7	C6	4.7nF, 50V	26	R3	180R
8	C7	2.2nF, 250V, Y1	27	R4	1K
9	C8	0.1uF, 275V, X2	28	R5	4.7K
10	C9	1000uF, 25V	29	R6	360K
11	C12	1nF, 400V	30	R7	360K
12	C13	100nF, 50V	31	R8	4.7R
13	C14	220nF, 50V	32	R9	22R
14	D1	SB540	33	R10	100K, 1W
15	D2	1N4148	34	R17	1.4R, 0.6W, 1%
16	D3	1N4937	35	TR1	E20 Coil Former
17	D4	ZPD18	36	TR1	E20/10/6, 0.5 N27
18	F1	保险丝 3.15A	37	X1	接线端子
19	IC1	光耦			

**八、变压器设计:**

层与层之间加绝缘层，初级绕组与其他绕组加屏蔽层。

磁芯材料选用: E20/10/6; N27

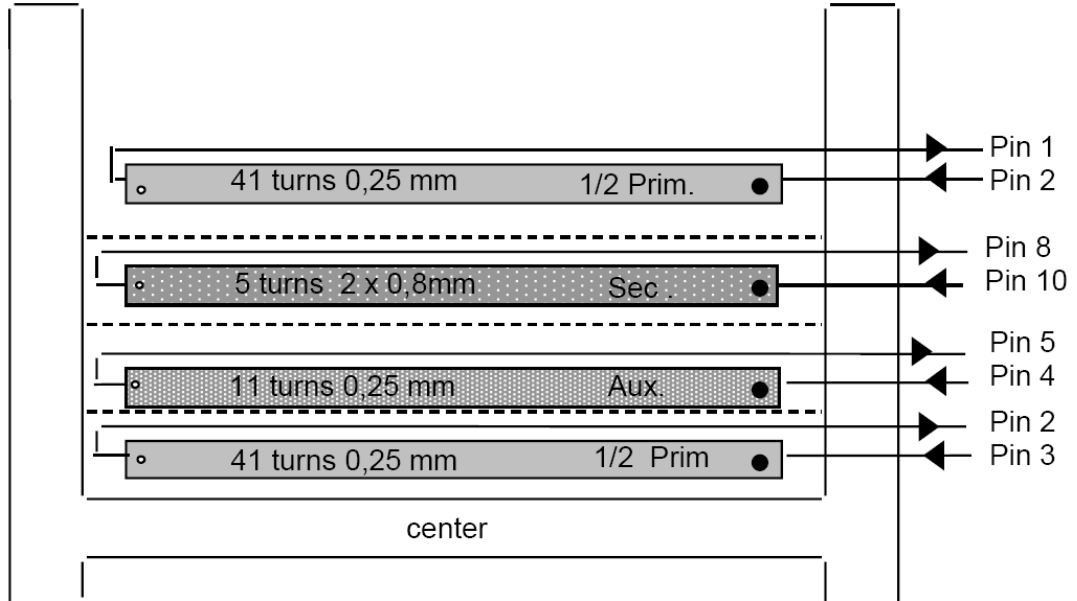
间隙: 0.5mm

$Al = 103nH$

$Lp = 692uH$

线圈架: 垂直型

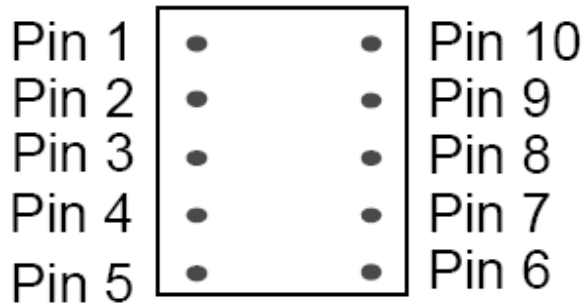
用户可以参考下面的图示:



-----含义为隔离层

主线圈：41 + 41圈      线径：Ø 0.25 mm  
 辅助供电绕组： 11圈      线径：Ø 0.25 mm  
 次级线圈： 5圈      线径：2 x Ø0,80 mm with triple Insulation

顶视图：



## 九、电气特性

### 9.1 极限参数

注：极限参数是定义芯片的工作的极限值，超过将会导致芯片永久性的损坏，基于相同的原因，在实际的应用电路中，连接芯片的第6脚（VCC）的电容在组装之前必须先放电。

参数	符号	最小值	最大值	单位	备注
源漏电压	V <sub>ds</sub>	-	650	V	T <sub>j</sub> =110℃
可恢复雪崩能量 击穿 T <sub>j</sub> =150℃	E <sub>AR1</sub>	-	0.01	mJ	可恢复雪崩能量 击穿导致的能量 损失计算为 P <sub>AV</sub> = E <sub>AR</sub> *f
V <sub>cc</sub> 电源电压	V <sub>cc</sub>	-0.3	22	V	
FB 电压	V <sub>FB</sub>	-0.3	6.5	V	

SoftS 电压	VSoft	-0.3	6.5	V	
ISense	ISense	-0.3	3	V	
结温	Tj	-40	150	°C	
温阻特性	RthJA	90		K/W	P-DIP8
ESD 特性	VESD	-	2	KV	HBM

## 9.2 工作范围

注：在工作范围内，IC 满足本指标书所标称的功能。

参数	符号	最小值	最大值	单位	备注
Vcc 电源电压	Vcc	Vccoff	21	V	
控制单元结温	Tjcon	-25	130	°C	控制器关闭温度限制
POWERMOS 结温	Tjpowermos	-25	150	°C	

## 9.3 参数

注：电气参数是指在给定的电源电压及结温范围 Tj 从 -25°C 到 125°C，芯片的典型值是指中间值，在非特别注明的情况下，假设温度为 25°C，电源电压 Vcc=15V。

### 9.3.1 电源部分

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
启动电流	Ivcc1	-	27	55	uA	Vcc=Vccon=0.1V
静态工作电流	Ivcc2	-	5.0	6.6	mA	Vsofts=0 IFB=0
工作电流	Ivcc3	-	5.3	6.7	mA	Vsofts=5V IFB=0
Vcc 开启阈值	Vcc-on	13	13.5	14	V	
Vcc 关闭阈值	Vcc-off	-	8.5	-	V	
Vcc 开关滞后	Vcc-hy	4.5	5	5.5	V	

### 9.3.2 内部电压基准

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
电压基准	Vref	6.1	6.3	6.5	V	FB 脚测试

### 9.3.3 控制部分

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
振荡频率	Fosc1	93	100	107	kHz	Vfb=4V
降频后频率	Fosc2	-	21.5	-		Vfb=1V
频率比	Fosc1/Fosc2	4.5	4.65	4.9		
最大占空比	Dmax	0.67	0.72	0.77		
最小占空比	Dmin	0	-	-		Vfb<0.3V
PWM 运放增益	Av	3.45	3.65	3.85		
Vfb 的工作电压最小值	Vfbmin	0.3	-	-	V	
Vfb 的工作电压最大值	Vfbmax	-	-	4.6	V	
反馈电阻	Rfb	3.0	3.7	4.9	kohm	

软启动电阻	Rsoft-start	42	50	62	kohm	
-------	-------------	----	----	----	------	--

### 9.3.4 保护单元

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
过载及开环保护限制	Vfb2	4.65	4.8	4.95	V	Vsofts>5.5V
过载控制及开环检测	Vsofts1	5.15	5.3	5.46	V	Vfb>5V
过压检测关闭	Vsofts2	3.88	4.0	4.12	V	Vfb>5V Vcc>17.5V
过压检测开启	Vcc1	16	16.5	17.2	V	Vsofts<3.8V VFB>17.5V
温度控制锁存	Tjsd	130	140	150	°C	
尖脉冲消除	tspike	-	5	-	us	

### 9.3.5 电流限制

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
尖值电流限制 (包括延迟时间补偿)	Vcsth	0.95	1.0	1.05	V	DVsence/dt=0.6V/us
边沿屏蔽	tLED	-	220	-	ns	

### 9.3.6 POWERMOS 参数

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
源漏击穿电压	V(BR)DSS	650	-	-	V	Tj=25°C
源漏开启电阻	RDson	-	1.8	2.2	ohm	Tj=25°C
零栅电压漏电流	IDSS	-	0.5	-	uA	
上升时间	trise	-	30	-	ns	
下降时间	tfall	-	30	-	ns	

## 十、器件选购信息

型号	封装	Vds	Fosc	RDson 1)	230VAC±15% 2)	85-265 VAC 3)
TM0321R	DIP8	650V	100Hz	14ohm	11W~17W	8W~12W
TM0165R	DIP8	650V	100Hz	8ohm	13W~23W	11W~17W
TM0265R	DIP8	650V	100Hz	4.7ohm	16W~27W	13W~20W
TM0365R	DIP8	650V	100Hz	3.6ohm	19W~30W	16W~24W
TM0565R	DIP8	650V	100Hz	1.8ohm	35W~45W	20W~30W

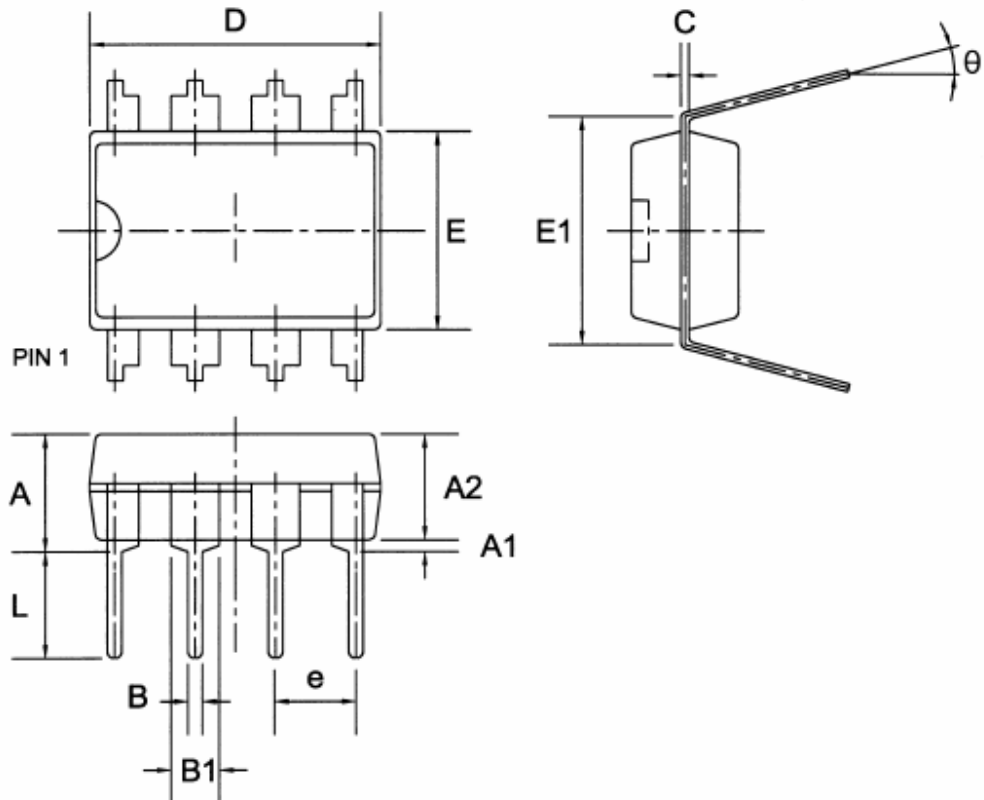
1) typ @ T=25°C

2) 最大功率条件 Ta=75°C, Tj=125°C PCB附铜面积 = 6cm<sup>2</sup>

3) 封闭环境取小值(如适配器), 散热条件好时取大值(如开放式电源)。

## 十一、封装

DIP-8 DIMENSION (FIG. NO. DIM-DIP8-0103-B)



Symbol	Dimensions In Millimeters			Dimensions In Inches		
	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max
A	—	—	4.31	—	—	0.170
A1	0.38	—	—	0.015	—	—
A2	3.15	3.40	3.65	0.124	0.134	0.144
B	0.38	0.46	0.51	0.015	0.018	0.020
B1	1.27	1.52	1.77	0.050	0.060	0.070
C	0.20	0.25	0.30	0.008	0.010	0.012
D	8.95	9.20	9.45	0.352	0.362	0.372
E	6.15	6.40	6.65	0.242	0.252	0.262
E1	—	7.62	—	—	0.300	—
e	—	2.54	—	—	0.100	—
L	3.00	3.30	3.65	0.118	0.130	0.142
theta	0°	—	15°	0°	—	15°

● All specs 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。)