

### 特点

- 极低静态功耗，无输出时功耗小于 0.3W
- 内置高压功率开关管
- 输出轻载时降频功能，减少待机功耗
- 内建斜坡补偿
- 内置前沿消隐电路，防止系统误动作
- 过流保护和逐周期电流限制保护
- 内置热保护电路
- VCC 过压、欠压保护功能
- 功率管关断时 BE 结反偏，提高了功率管的耐压
- 宽电压输出功率可达 12W，窄电压输出功率可达 18W
- Pb-Free DIP-8L 封装

### 应用领域

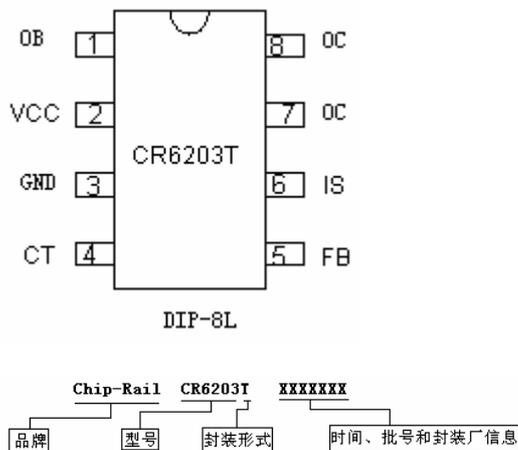
- AC/DC 适配器，如手机充电器、外置电源盒等
- 绿色节能型家电内部电源，如电磁炉、微波炉

### 概述

CR6203 是专为高性价比 AC/DC 转换器系统所设计的高性能电流模式 PWM 开关，可以在 AC90V-265V 的宽电压范围内提供高达 12W 的连续输出功率。CR6203 采用特有的启动电路结构，显著地降低了启动电阻的功率消耗，提高了系统启动速度；在轻载或无负

载时，CR6203 自动降低工作频率，降低了系统的待机功耗。CR6203 具有完整的保护功能，过压保护、过流保护、温度保护和逐周期电流限制等保护功能，提高了电源的可靠性。开关频率由外接的电容进行设定，可以适用不同的客户需求。

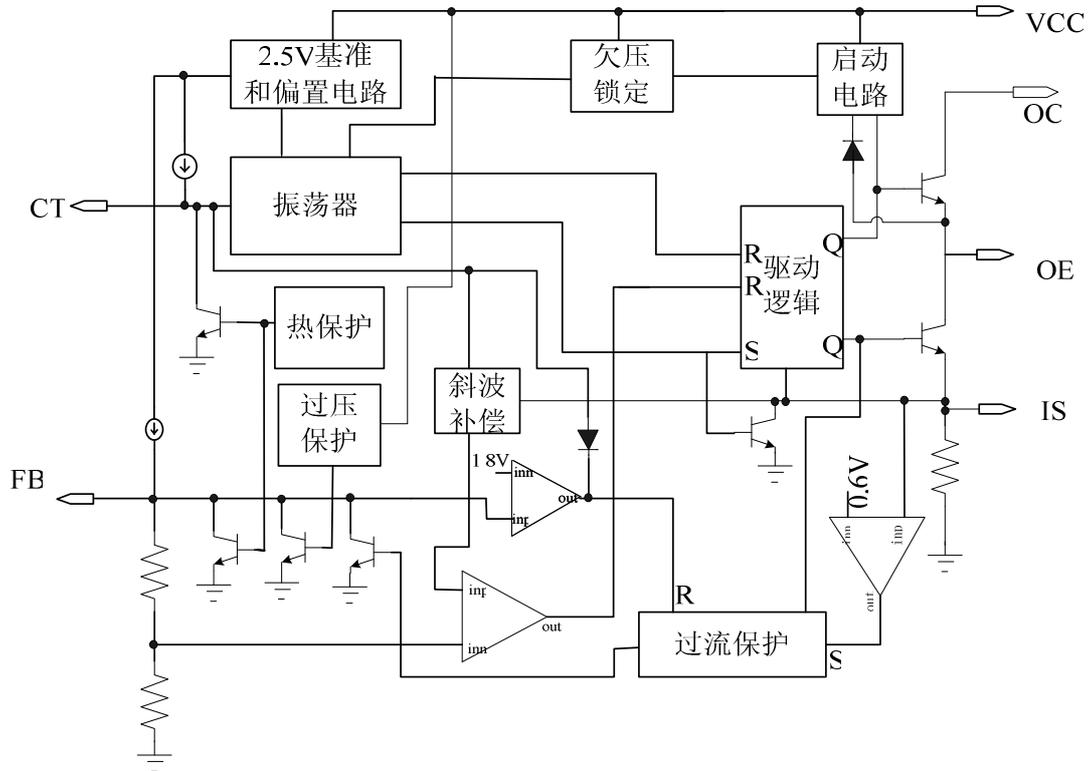
### 引脚图



### 引脚功能描述

管脚	符号	管脚定义描述
1	OB	接功率管基极和启动电阻,用于系统启动,
2	VCC	电源
3	GND	接地脚
4	CT	外接电容,控制振荡频率
5	FB	反馈脚
6	IS	接限流电阻,设置峰值电流
7, 8	OC	输出脚,接开关变压器

## 内部电路参考框图



## 极限参数:

符号	参数描述	极限值	单位
VCC	供电电压	16	V
V <sub>PIN1-PIN6</sub>	引脚输入电压	VCC+0.3	V
VOC	OC 集电极承受电压	-0.3-700	V
IOC	峰值开关电流	800	mA
PD	总耗散功率	1000	mW
TOPT	工作温度范围	0---+125	°C
TSTG	储存温度范围	-55---+150	
TLead	焊接温, 10S	+260	

## 推荐工作条件

项目	最小	典型	最大	单位
供电电压, VCC	4.8	5.5	9.0	V
引脚输入电压	-0.3	-	V <sub>cc</sub>	V
峰值反向电压	-	-	520	V
峰值开关电流	-	-	600	mA
定时电容	650	680	920	PF
振荡频率	50	66	70	KHz
工作温度	0		70	°C

## 电气参数

(除非特别说明,  $T_a=25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{cc}=5.5\text{--}7.5\text{V}$ ,  $C_t=680\text{PF}$ )

符号	项目	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>电源电压</b>						
$I_{VCC1}$	启动时流过 OC 的电流	$I_{OB}=500\mu\text{A}$	0.85	1.05	1.3	mA
$I_{VCC2}$	启动时芯片消耗的电流	$V_{CC}=8.2$	-	50	80	$\mu\text{A}$
$I_{VCC3}$	启动后静态电流	$V_{cc}=8\text{V}$ , FB 开路	-	3.0	-	mA
$UVLO_{(off)}$	启动电压	VCC 上升	8.5	9.0	10	V
$UVLO_{(on1)}$	振荡器关闭电压	VCC 下降	4.2	4.5	4.8	V
$UVLO_{(on2)}$	重启电压	VCC 下降	-	3.6	-	V
OVP	过压保护		10.0	10.5	12.0	V
<b>振荡器部分</b>						
$F_{OSC}$	振荡频率	$C_t=680\text{PF}$	55	66	75	KHz
$\Delta f1$	频率随电压变化率	$T_a=0\text{--}85^{\circ}\text{C}$ $V_{CC}=5\sim 9\text{V}$	-	-	1	%
$\Delta f2$	频率随温度变化率	$T_a=0\text{--}85^{\circ}\text{C}$ $V_{CC}=6\text{V}$	-	-	1	%
$\Delta V_{f1}$	振荡器振幅		-	2.4	-	V
$T_{OSC\_f}$	振荡器下降沿	$C_t=330\text{PF}$	-	900	-	ns
<b>反馈部分</b>						
$I_{FB}$	输出电流		-	0.50	0.60	mA
$R_{FB}$	下拉电阻		-	30	-	K $\Omega$
$PSRR_{FB}$	电源抑制比	$V_{cc}=5.5\text{--}9\text{V}$	-	60	70	dB
<b>电流采样部分</b>						
$V_{OC}$	过流检测电压		0.55	0.6	0.65	V
$I_{OCMAX}$	最大电流	$R_S=1\ \Omega$	0.55	0.6	0.65	A
$PSRR_{OC}$	电源抑制比		-	60	70	dB
$T_{Blanking}$	传输延时		-	150	250	ns
<b>输出部分</b>						
$V_{CE}$	功率管饱和压降	$I_{oc}=250\text{mA}$	-	-	1	V
$T_r$	输出上升时间	$C_L=1\text{nF}$	-	-	75	ns
$T_f$	输出下降时间	$C_L=1\text{nF}$	-	-	75	ns
$I_{OC}$	输出限制电流	-	550	600	650	mA
$D_{MAX}$	最大占空比		55	60	65	%
$D_{MIN}$	最小占空比		-	-	3.5	%

## 工作描述

### 启动和欠压保护

VCC 通过启动电阻、功率管和变压器给 VCC 上的电容充电，在 VCC 电压上升到 9.2V 时内部基准、振荡器和逻辑电路等正常工作；正常工作时 VCC 电压应保持在 4.8~9.0V；若 VCC 降到 4.8V 左右，进入欠压保护模式，振荡器关闭，功率管关断；当 VCC 继续下降到 3.6V 左右，CR6203 重新进入重启模式。

### 开关频率

CR6203 通过 CT 脚外接的电容设置开关频率，内部提供 100  $\mu$  A 恒流源对电容充电，当电容电压上升压至 2.5V 时，时钟翻转，以 1.9mA 的下拉电流对 CT 放电，完成一个时钟周期，一个时钟频率为：

$$F = \frac{1}{CT \times 22000} \text{ (Hz)}$$

考虑到双极型功率管固有的储存时间对开关损耗的影响，一般开关频率设置在 70KHz 以下，因此 CR6203 的 CT 电容一般设置在 680PF，工作频率约为 66KHz 左右。

### 逐周期电流限制

在正常工作状态，由 FB 和内部采样电路共同决定最大开关电流的值；当 FB 电压低于 1.8V 时，内部 VCO 电路将使 OSC 振荡周期加大，开关频率下降，低于 1.8V 越多，开关频率将越低。外接 FB 电容将影响环路稳定，典型的应用可在 1-22nF 之间推荐使用 4.7nF。同时 CR6203 内建前沿消隐电路，屏蔽了开关打开瞬间的电流尖峰，防止芯片的误动作。

### 斜坡电流驱动

指功率管基极驱动电流（OB 输出电

流）是输出电流的函数，当  $I_{OC}=0$  时功率管基极驱动电流约 40mA，然后 OB 输出电流随输出电流  $I_{OC}$  线性增加，当  $I_{OC}=600\text{mA}$  时功率管驱动电流  $I_{OC}=120\text{mA}$ 。降低了系统小功率输出时的驱动功耗。

### 过温保护

CR6203 内部集成了精确的过温保护功能。在芯片内部温度达到 140°C 时，热保护电路动作，降低开关频率和 FB 电压，进而降低功耗。如果芯片温度持续为高，将使振荡器关闭，芯片处于关断状态。

### 提高功率管耐压

CR6203 内部集成了特有的偏置技术，在功率管关断时，OB 输出立即下拉到地，同时偏置 BJT 发射极输出到约 1.5V，使 BE 结反向偏置，要发生击穿需要的集电结雪崩倍增因子增大，同时需要的集电结反偏电压也增大，即提高了功率 NPN 晶体管的集电极发射极的击穿电压，使功率 NPN 晶体管的安全工作范围更大，扩展了有效的安全工作区。开关管承受反向的 CB 电压，使得开关管电流 1mA 时反向耐压达到 700V 的电压承受能力。

### 过压保护

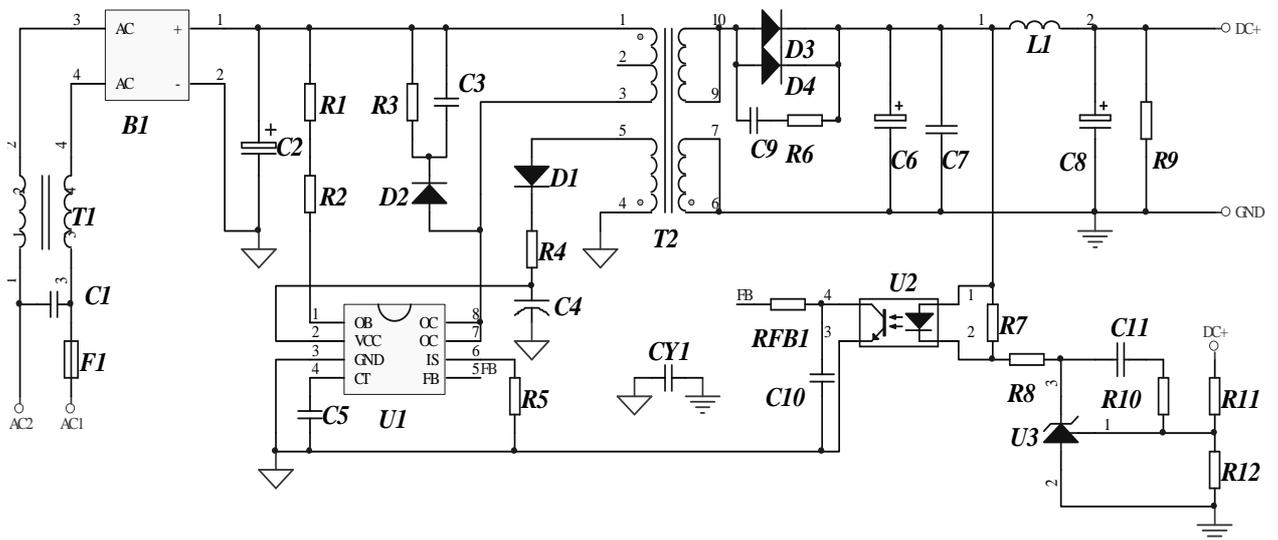
CR6203 内部具有一个 VCC 过压比较器。若 VCC 大于 10.5V，则比较器输出将 FB 下拉，限制输出功率，达到过电压的限制的目的；也可避免输出开环时的输出电压大幅度升高现象，保障负载的安全。

### 峰值电流限制

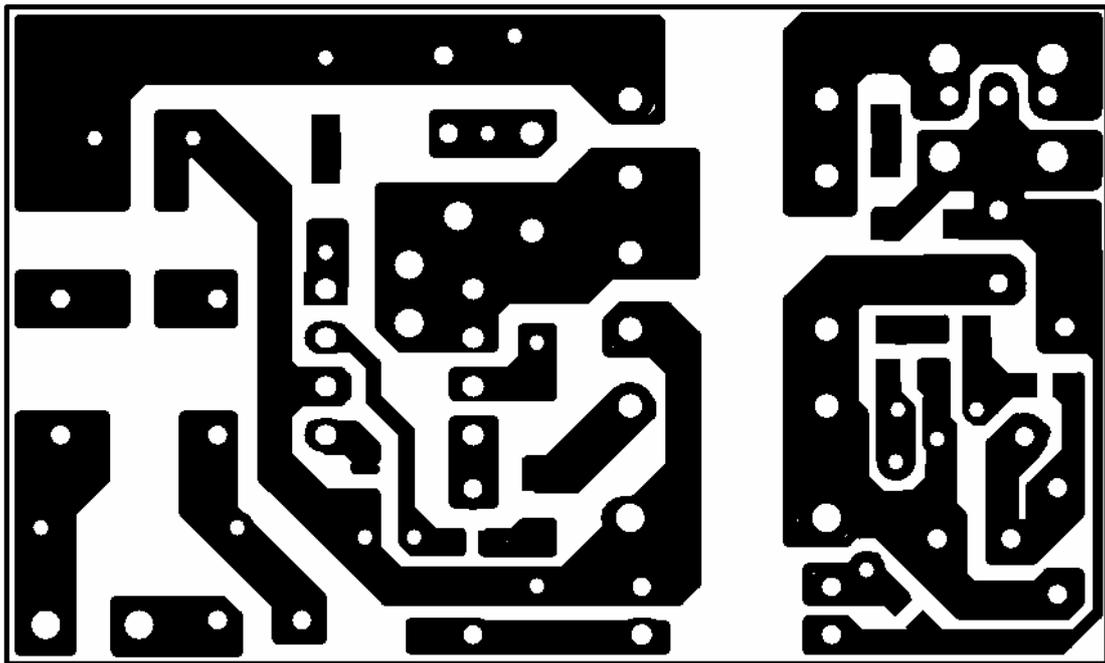
CR6203 内部具有峰值电流限制比较器，当 CR6203 的 OC 电流达到峰值电流限制比较器限制的电流值时，直接将输出关断，直到下一个时钟将输出打开。

## CR6203\_12V1A 反激式开关电源

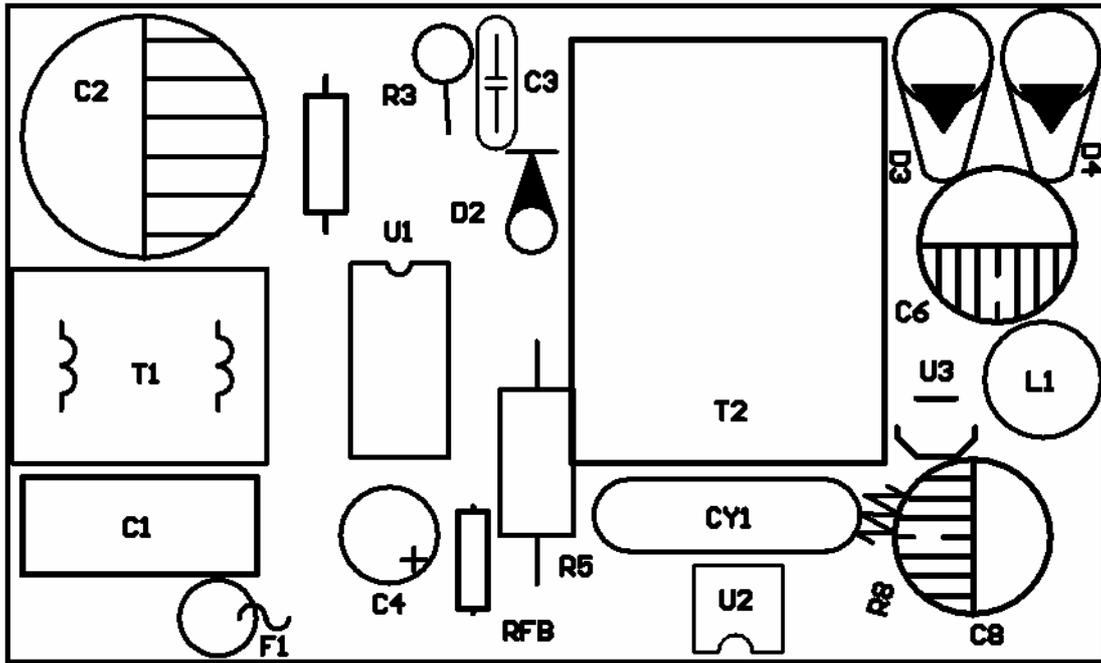
电路原理图(Schematic):



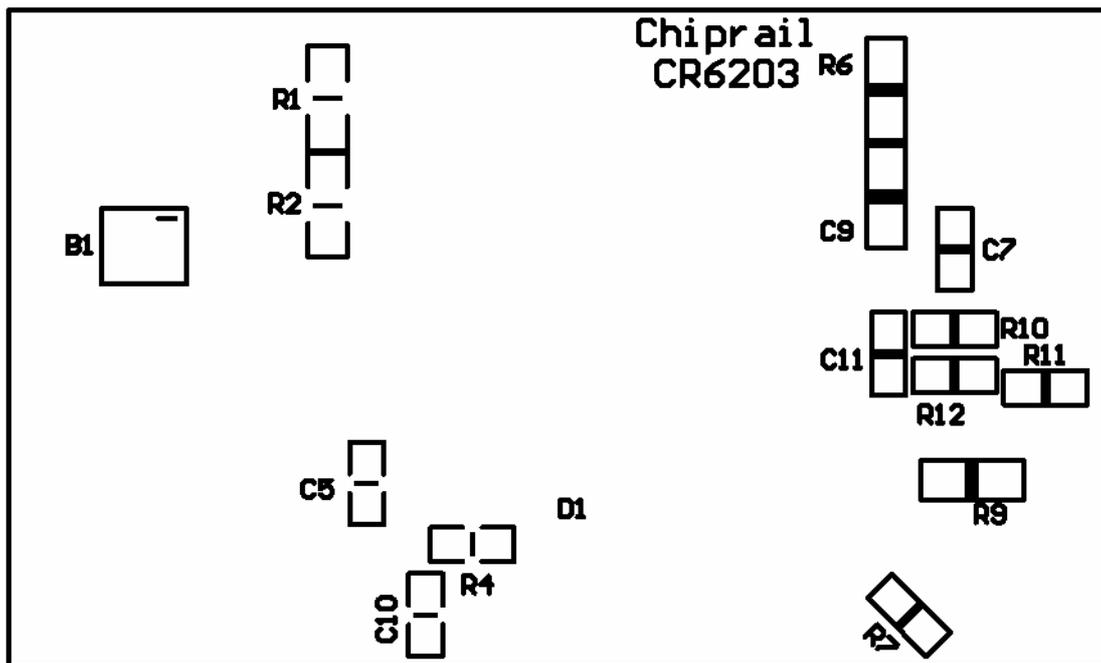
印制板电路图:



PCB Layout



PCB Top Overlay



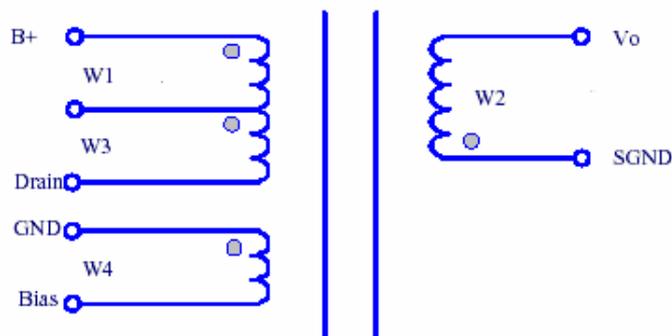
PCB Bottom Overlay

## 元器件清单(Bill of Material):

## BOM

DESIGNATOR	DESCRIPTION	NOTE	DESIGNATOR	DESCRIPTION	NOTE
B1	1A600V	BRIGE	T1	20MH /1A	16*11*16 (L*W*H)
C1	0.1u/~275V	C/X1; +/-20%; 275V; PINTCH=400MIL;	T2	EI22	EI22
C2	22uF/400V	C/C; DIP; +/-10%; PINTCH=200MIL	R1	1M	RES; SMD; 1206; +/-5%
C3	103/1KV	C/C; DIP; +/-10%; PINTCH=200MIL	R2	1M	RES; SMD; 1206; +/-5%
C4	47uF/25V	Φ5*12	R3	100K	RES; MOF; +/-3%; 1W
C5	680PF/50V	RES; SMD; 0805; +/-5%	R4	4.7 Ω	RES; SMD; 0805; +/-5%
C6	470u/16V	Φ8*13	R5	1 Ω	RES; MOF; +/-3%; 1W
C7	104/25V	RES; SMD; 0805; +/-5%	R6	20 Ω	RES; SMD; 1206; +/-5%
C8	470u/16V	Φ8*13	R7	2.2K	RES; SMD; 0805; +/-5%
C9	102/100V	RES; SMD; 1206; +/-5%	R8	1K	RES; MOF; +/-3%; 1W
C10	103/25V	RES; SMD; 0805; +/-5%	R9	3.3K	RES; SMD; 1206; +/-5%
C11	104/25V	RES; SMD; 0805; +/-5%	R10	10k	RES; SMD; 0805; +/-5%
CY1	222/400V	C/Y1; +/-20%; PINTCH=400MIL;	R11	39k	RES; SMD; 0805; +/-5%
D1	1N4148	RES; SMD; 1206	R12	10K	RES; SMD; 0805; +/-5%
D2	FR103	DIODE	RFB1	JB	JB
D3	SR3100	DIODE	U1	CR6203	DIP8
D4	SR3100	DIODE	U2	PC817B	DIP4
F1	1A/250V	FUSE	U3	TL431	T092
L1	10uH	Φ7*12/2A			

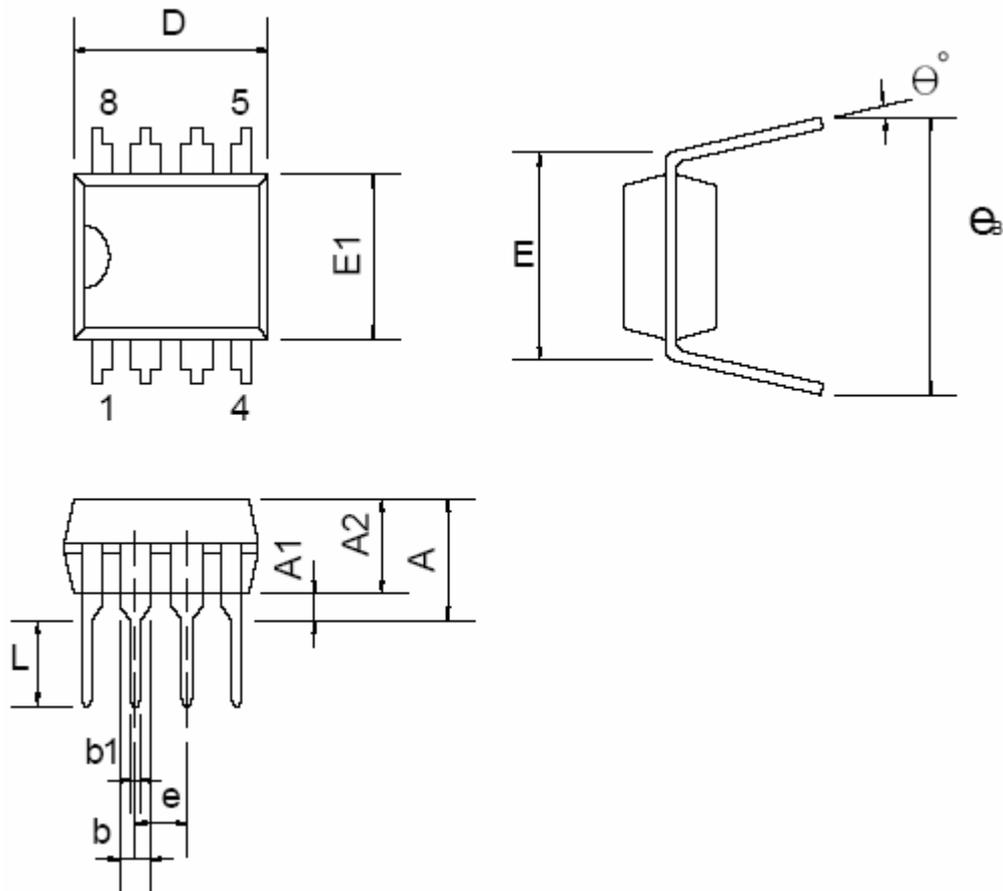
## 变压器示意图及参数配置:



Core & Bobbin	WINDING	WIRE GAUGE(MM)	TURNS
EI22	W1	0.27*1	46
	W2	0.45*2	15
	W3	0.27*1	46
	W4	0.18*1	9

NOTE: N1(W1+W3) INDUCTANCE=1.2MH

## DIP-8L 封装信息



## 尺寸参数

Symbol	Millimeters			Inches		
	Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.
A			5.334			0.210
A1	0.381			0.015		
A2	3.175	3.302	3.429	0.125	0.130	0.135
b		1.524			0.060	
b1		0.457			0.018	
D	9.017	9.271	10.160	0.355	0.365	0.400
E		7.620			0.300	
E1	6.223	6.350	6.477	0.245	0.250	0.255
e		2.540			0.100	
L	2.921	3.302	3.810	0.115	0.130	0.150
eB	8.509	9.017	9.525	0.335	0.355	0.375
$\theta^\circ$	0°	7°	15°	0°	7°	15°