

高性能电流模式 PWM 开关

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

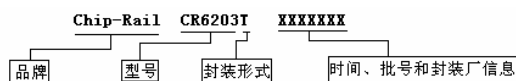
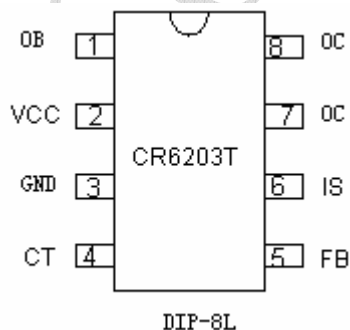
- AC/DC 适配器，如手机充电器、外置电源盒等
- 绿色节能型家电内部电源，如电磁炉、微波炉

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。

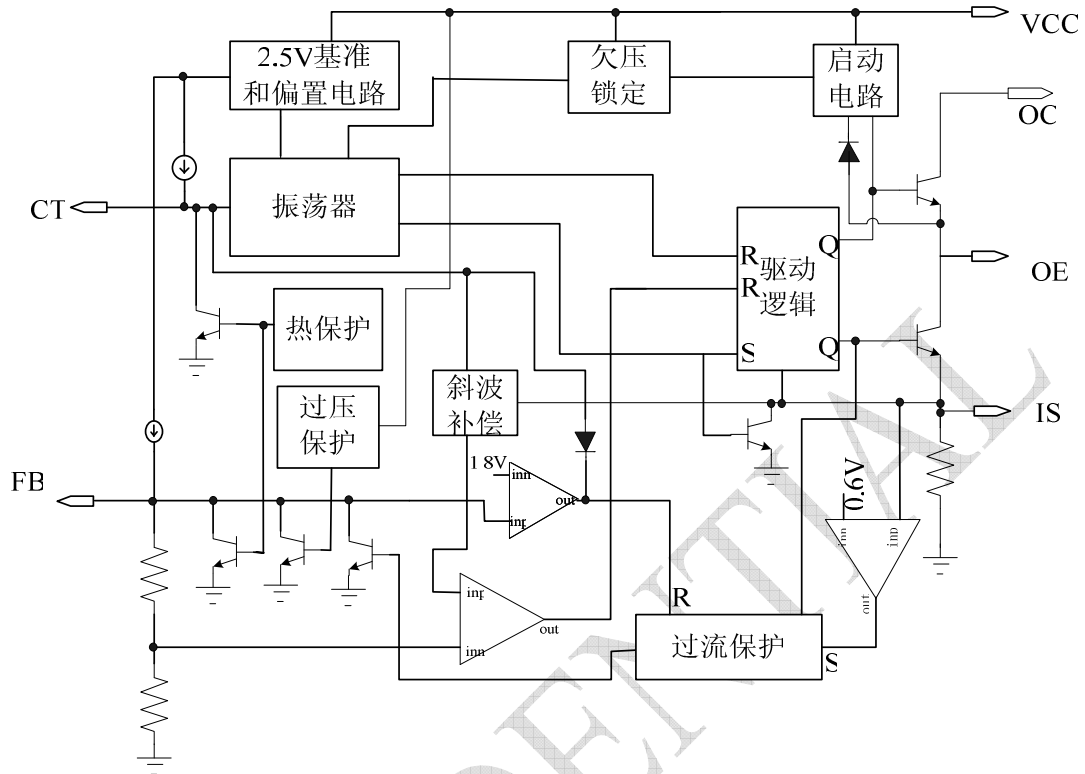
引脚图



引脚功能描述

管脚	符号	管脚定义描述
1	OB	接功率管基板和启动电阻,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 _{PIN1-PIN6}	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 _{CC}	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, $T_a=25^{\circ}\text{C}$, $V_{cc}=5.5\sim 7.5\text{V}$, $C_t=680\text{PF}$)

符号	项目	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压						
I_{VCC1}	启动时流过 OC 的电流	$I_{OB}=500\mu\text{A}$	1.0	1.4	1.8	mA
I_{VCC2}	启动时芯片消耗的电流	$V_{CC}=8.2$	-	50	80	μA
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	8.0	9.0	10.0	V
$UVLO_{(on1)}$	振荡器关闭电压	VCC 下降	3.8	4.1	4.5	V
$UVLO_{(on2)}$	重启电压	VCC 下降	-	3.3	-	V
OVP	过压保护		9.5	10.5	11.5	V
振荡器部分						
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	$T_a=0\sim 85^{\circ}\text{C}$ $V_{CC}=5\sim 9\text{V}$	-	-	2	%
$\Delta f2$	频率随温度变化率	$T_a=0\sim 85^{\circ}\text{C}$ $V_{CC}=6\text{V}$	-	-	2	%
ΔV_{f1}	振荡器振幅		-	2.4	-	V
T_{OSC_f}	振荡器下降沿	$C_t=680\text{PF}$	-	900	-	ns
反馈部分						
I_{FB}	输出电流		-	0.50	0.60	mA
R_{FB}	下拉电阻		-	30	-	K Ω
$PSRR_{FB}$	电源抑制比	$V_{cc}=5.5\sim 9\text{V}$	-	60	70	dB
电流采样部分						
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
输出部分						
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		60	70	80	%
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 9.0V 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 4.3~9.0V；若 VCC 降到 4.3V 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 3.3V 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 μ 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 $I_{OC}=100\text{mA}$ 。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 $^{\circ}$ 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

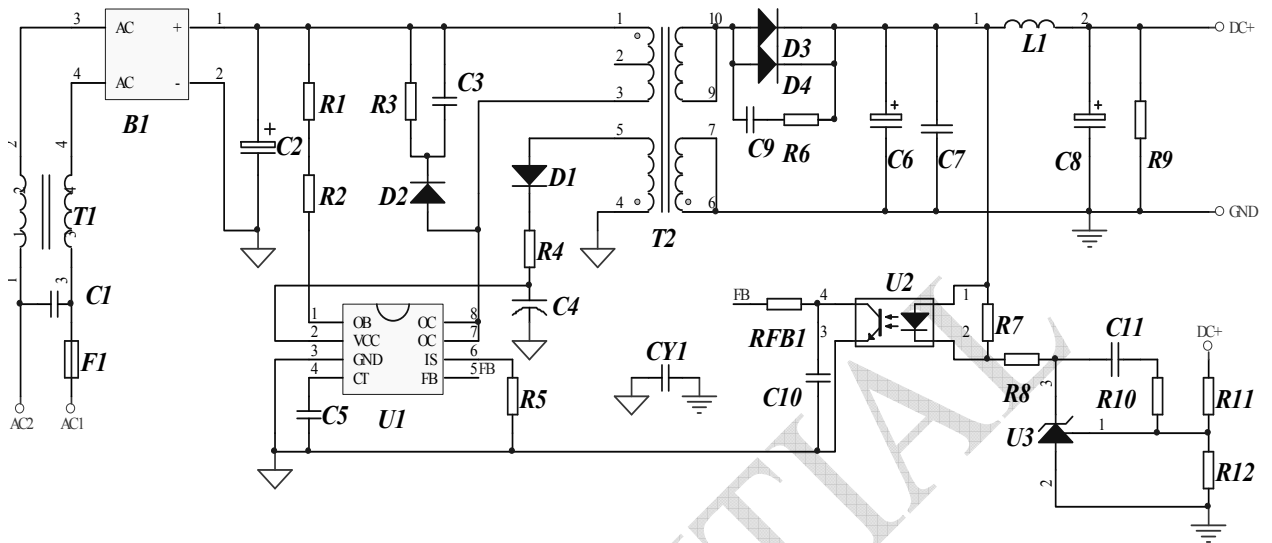
CR6203 内部具有一个 VCC 过压比较器。若 VCC 大于 10.0V，则比较器输出将 FB 下拉，限制输出功率，达到过电压的限制的目的；也可避免输出开环时的输出电压大幅度升高现象，保障负载的安全。

峰值电流限制

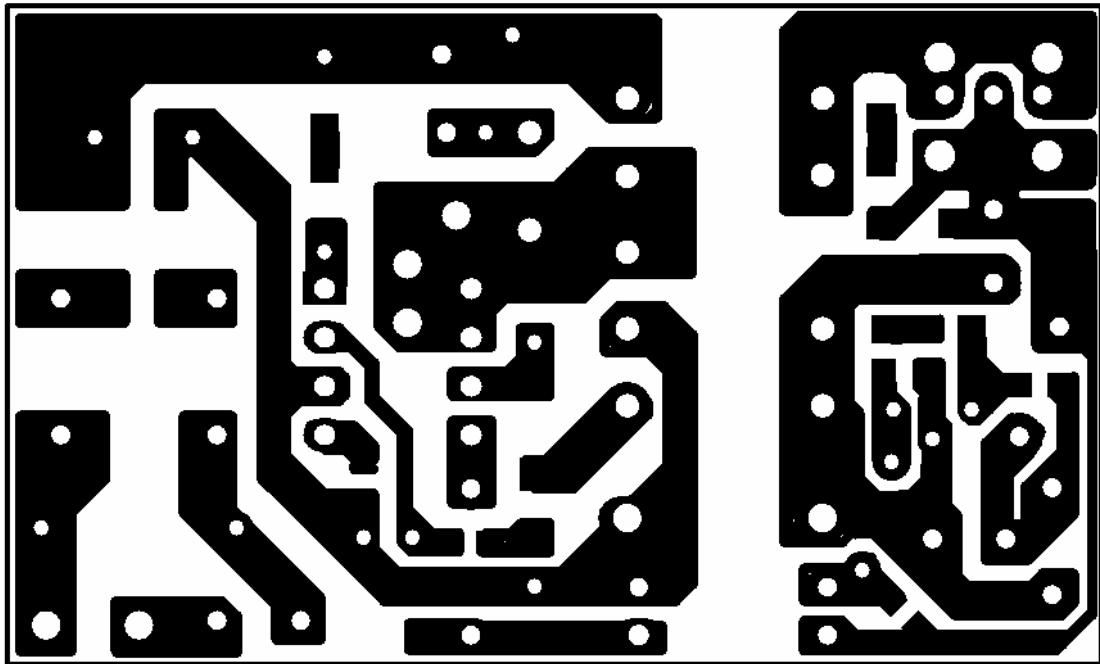
CR6203 内部具有峰值电流限制比较器，当 CR6203 的 OC 电流达到峰值电流限制比较器限制的电流值时，直接将输出关断，直到下一个时钟将输出打开。

CR6203_12V1A 反激式开关电源

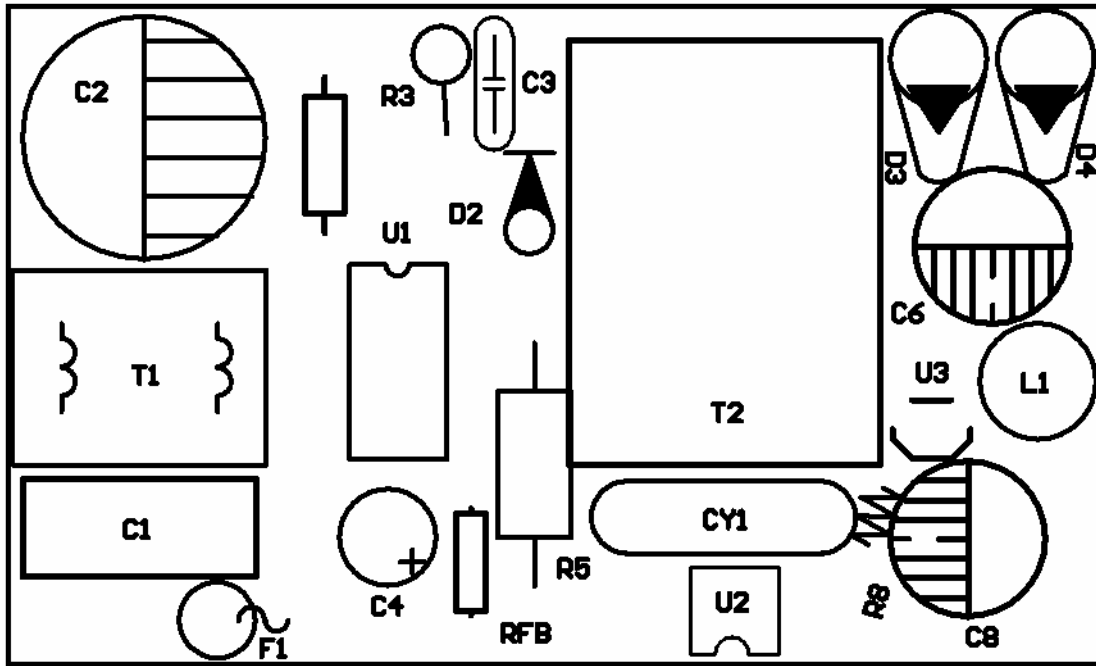
电路原理图(Schematic):



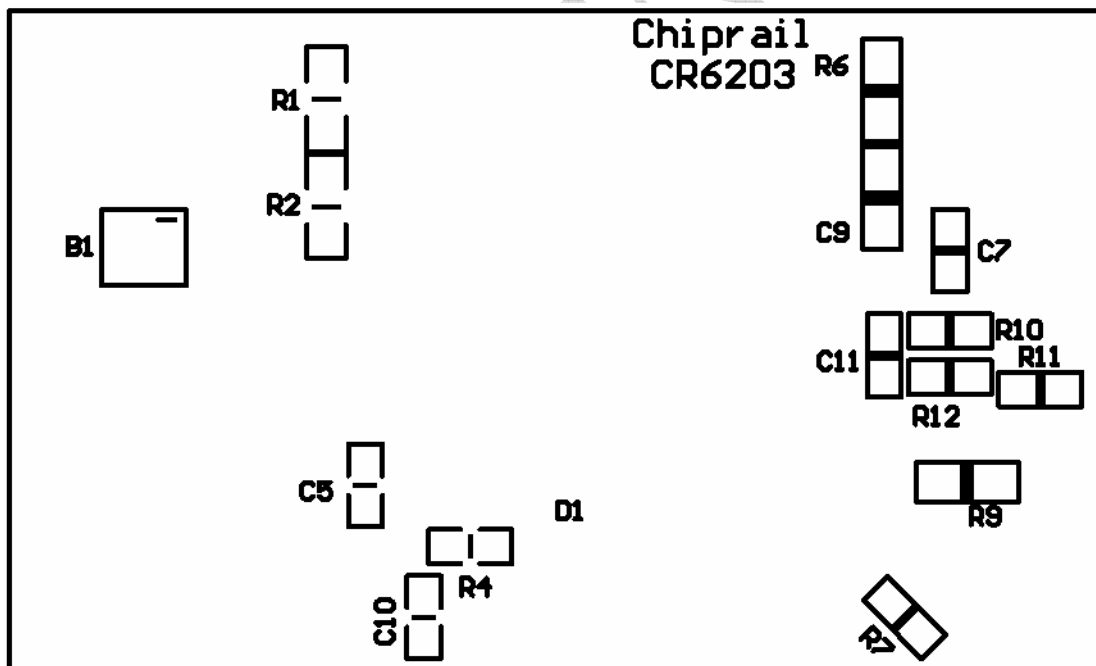
印制板电路图:



PCB Layout



PCB Top Overlay



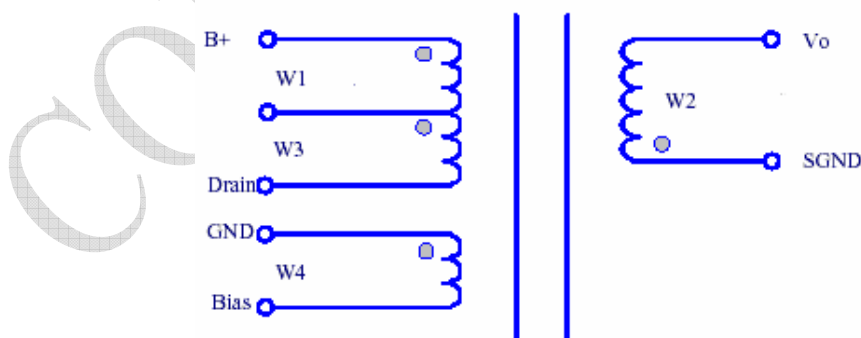
PCB Bottom Overlay

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			

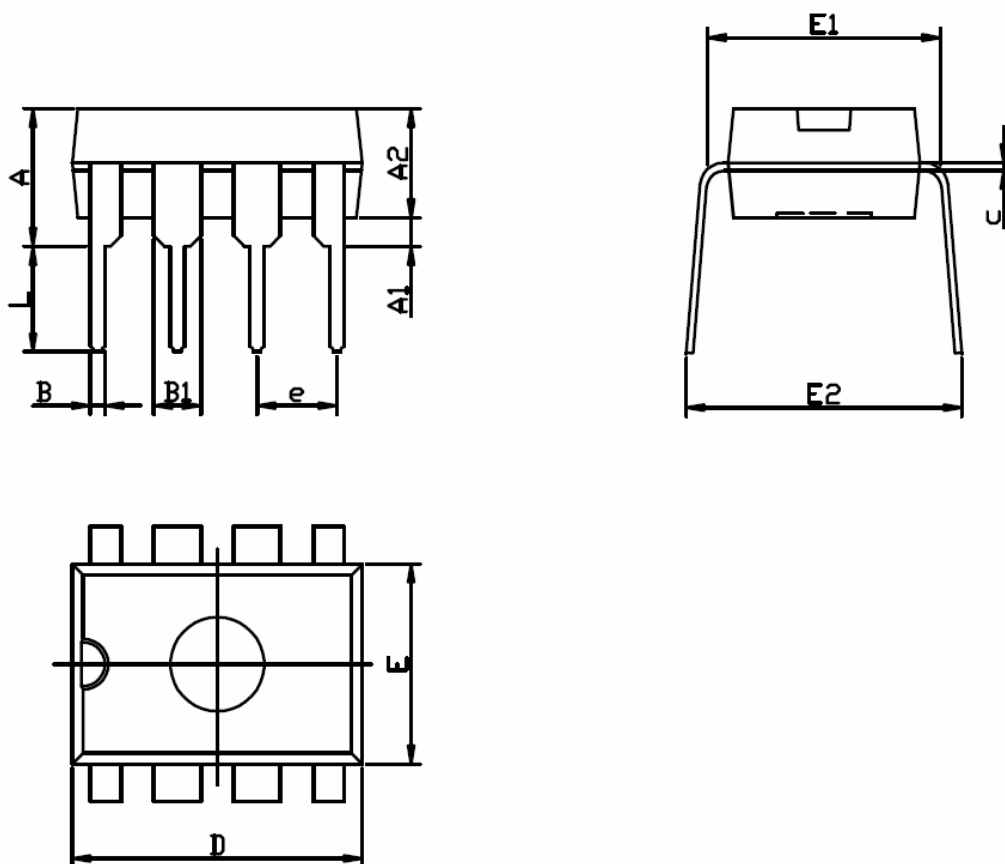
变压器示意图及参数配置:



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	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	3.710	4.310	0.146	0.170
A1	0.510		0.020	0.010
A2	3.200	3.600	0.126	0.142
B	0.330	0.510	0.013	0.020
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(TYP)		0.100(TYP)	
L	3.000	3.600	0.118	0.142
E2°	8.400	9.000	0.331	0.354