SM7581C

特点

- 85Vac~265Vac 全范围电压输入
- LED 输出电流精度小于±3%
- 电感电流断续导通模式
- 无需辅助绕组检测和供电
- 超低工作电流
- 可调节的 LED 输出开路保护
- LED 输出短路保护
- HVDD 欠压保护
- 芯片温度过热调节功能
- 封装形式：DIP8

应用领域

- LED 天花灯
- 筒灯、吸顶灯、平板灯等

概述

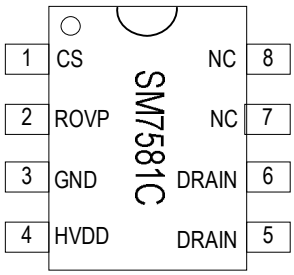
SM7581C 是一款高精度原边反馈的 LED 恒流驱动芯片，适用于 85Vac~265Vac 全范围输入电压的隔离型 LED 恒流驱动电源。

SM7581C 芯片工作于电感电流断续导通模式，采用专利的检测与恒流控制技术，无需辅助绕组检测，只需要很少的外围器件，即可实现优异的恒流性能，同时芯片工作电流极低，无需辅助绕组供电，极大地节约了系统体积和成本。

SM7581C 芯片工作于电感电流断续导通模式，输出电流不随电感量和 LED 工作电压的变化而变化，实现优异的负载调整率。

SM7581C 具有多重保护功能，包括 LED 开/短路保护，HVDD 欠压保护，芯片温度过热调节等。

管脚图

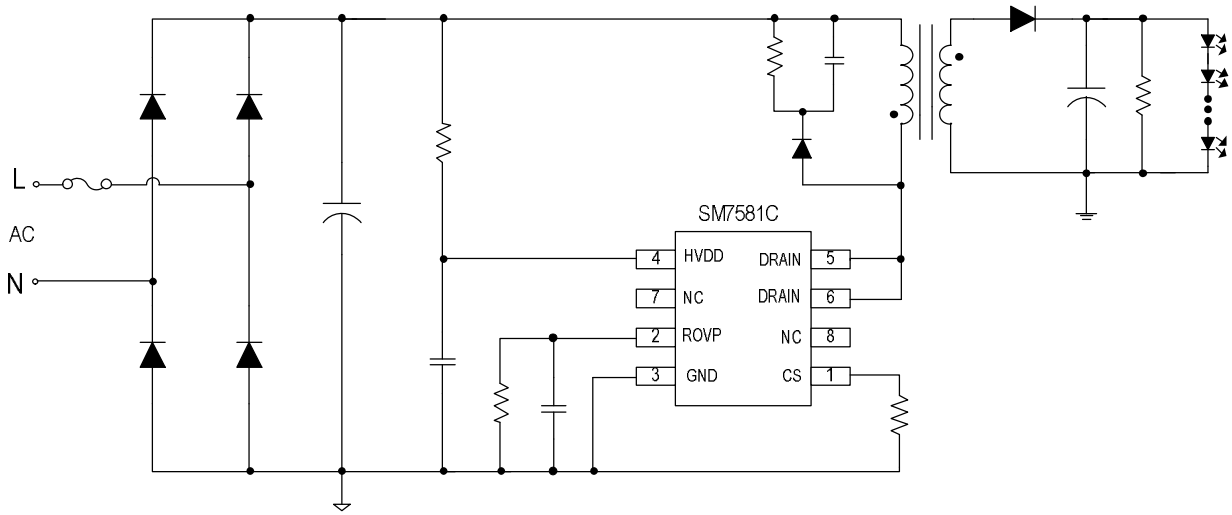


DIP8

典型规格

输入电压	输出功率
85Vac~265Vac	≤12W
180Vac~265Vac	≤18W

典型应用电路结构



管脚说明

管脚号	名称	说明
1	CS	电流采样端
2	ROVP	开路保护电压调节端
3	GND	芯片地
4	HVDD	芯片电源
5、6	DRAIN	内部高压功率管漏极
7、8	NC	悬空脚

订购信息

订购型号	封装形式	包装方式		卷盘尺寸
		管装	编带	
SM7581C	DIP8	20000 只/箱	\	\

极限参数

极限参数(TA= 25℃)

符号	说明	范围	单位
DRAIN	内部高压功率管漏极到源极峰值电压	-0.3～650	V
CS	电流采样端	-0.3～7	V
ROVP	开路保护电压调节端	-0.3～7	V
HVDD	芯片电源	-0.3～17.5	V
RθJA	PN 结到环境的热阻	80	℃/W
T_J	工作结温范围	-40～150	℃
T_{STG}	存储温度	-55～150	℃
V_{ESD}	HBM 人体放电模式	>2	KV

电气工作参数

(除非特殊说明，下列条件均为 TA=25℃，HVDD=16V)

符号	说明	条件	范围			单位
			最小	典型	最大	
V_{HVDD_CLAMP}	HVDD 箝位电压	1.5mA	15.5	16.5	17.5	V
V_{uvlo_H}	HVDD 启动电压	HVDD 上升	13.5	14.8	15.5	V
V_{uvlo_L}	HVDD 欠压保护电压	HVDD 下降	7.5	8.5	9	V
I_{start}	HVDD 启动电流	HVDD=V_{uvlo_L}-1V	100	150	180	uA
I_{DD_OPER}	静态工作电流	HVDD=16V	100	150	180	uA
V_{CS_PK}	电流检测阈值	HVDD=16V	570	610	670	mV
T_{LEB}	前沿消隐时间	HVDD=16V，CS=1V	-	380	-	nS
T_{OFFmin}	最小消磁时间	-	-	2.7	-	uS
T_{OFFmax}	最大消磁时间	输出短路	-	330	-	uS
Dmax	最大占空比	-	-	-	50	%
I_{ROVP}	ROVP 引脚输出电流	R_{OVP}=0Ω	-	20	-	uA
R_{DS_ON}	功率管导通阻抗	V_{GS}=10V，I_D=1A	-	-	9.5	Ω
BV	功率管击穿电压	V_{GS}=0V，I_{DS}=250uA	650	-	-	V
I_{DSS}	功率管漏电流	V_{GS}=0V，V_{DS}=650V	-	-	10	uA
T_{OTP}	过热调节温度	-	-	140	-	℃

功能表述

SM7581C 是一款高精度原边反馈的 LED 恒流驱动芯片，适用于 85Vac~265Vac 全范围输入电压的隔离型 LED 恒流驱动电源。

SM7581C 芯片工作于电感电流断续导通模式，采用专利的检测与恒流控制技术，无需辅助绕组检测，只需要很少的外围器件，即可实现优异的恒流性能，同时芯片工作电流极低，无需辅助绕组供电，极大地节约了系统体积和成本。

SM7581C 芯片工作于电感电流断续导通模式，输出电流不随电感量和 LED 工作电压的变化而变化，实现优异的负载调整率。

SM7581C 具有多重保护功能，包括 LED 开/短路保护，HVDD 欠压保护，过温保护等。

◆ 启动与供电

系统上电后，母线电压通过启动电阻对 HVDD 电容充电；当 HVDD 电压达到芯片启动电压时，芯片内部控制电路开始工作。SM7581C 内部设置 17V 稳压管，用于箝位 HVDD 电压。芯片正常工作时，需要的 HVDD 电流很低，无需辅助绕组供电，仅通过启动电阻供电就能够维持芯片自身耗电。

◆ 恒流控制

芯片逐周期检测流过电感的电流峰值，CS 端连接到内部峰值限制电流的输入端，与内部 610mV 的阈值电压进行比较，当 CS 电压达到内部设定的检测阈值时，功率管关断。

原边电感峰值电流计算公式为：

$$I_{PK} = \frac{610}{R_{CS}}(mA)$$

其中，R_{CS} 为电流采样电阻阻值。

LED 输出电流计算公式为：

$$I_{OUT} = \frac{I_{PK}}{2} * \frac{N_P}{N_S} * \frac{T_D}{T} = \frac{I_{PK}}{4} * \frac{N_P}{N_S}$$

其中，Ipk 为原边峰值电流，Np 为原边匝数，Ns 为副边匝数，T_D 为消磁时间，T 为周期。

◆ 储能电感

SM7581C 工作于电感电流断续导通模式，当功率管导通时，流过储能电感的电流从零开始上升，导通时间为：

$$T_{ON} = \frac{L \times I_{PK}}{V_{IN}}$$

其中，L 为电感量，I_{PK} 为原边电感电流峰值。

当功率管关断后，续流二极管导通，副边电流从峰值开始往下降，芯片通过检测消磁时间来控制功率管再次导通。消磁时间为：

$$T_D = \frac{L \times I_{PK}}{\frac{N_P}{N_S} * V_{OUT}}$$

输出功率计算公式为：

$$P_{out} = \frac{1}{2} * L * I_{PK}^{2} * f$$

开关频率计算公式为：

$$f = \frac{(\frac{N_P}{N_S})^2 * V_{out}}{8 * L * I_{out}}$$

SM7581C 设置了系统的最小消磁时间和最大消磁时间（330us），当 ROVP 端口外接电阻时，可以减小触发过压保护的消磁时间，但最小消磁时间为 2.7us。如果电感量很小，关闭时间可能会小于芯片的最小消磁时间，系统就会进入保护状态；当电感量很大时，关闭时间又可能大于芯片最大消磁时间，这时系统就会进入电感电流连续导通模式，输出电流会背离设计值。

◆ 过压保护电阻设置

开路保护电压可以通过 ROVP 引脚电阻来设置，ROVP 引脚输出电流固定为 20uA。

当 LED 开路时，输出电压逐渐上升，消磁时间逐渐变短。因此可以根据需要设定的开路保护电压，来计算消磁时间 Tovp。

$$T_{OVP} = \frac{L \times I_{PK}}{\frac{N_P}{N_S} \times V_{OVP}}$$

然后根据 Tovp 时间来计算 Rovp 电阻阻值，公式如下：

$$R_{ovp} // 150 = 15 \times T_{ovp} \times 10^{6} \text{（kΩ）}$$

其中，Rovp 为芯片 ROVP 引脚外置电阻，150 为芯片内置电阻 150K，T_{OVP} 为消磁时间。

◆ 前沿消隐（LEB）

功率 MOSFET 每开启一次，电流检测电阻上就不可避免的产生一个尖峰电压。为了避免此尖峰信号使控制器误动作，芯片内置了 400nS 的前沿消隐时间，在这段时间内，GATE 输出驱动也就不会被关断。

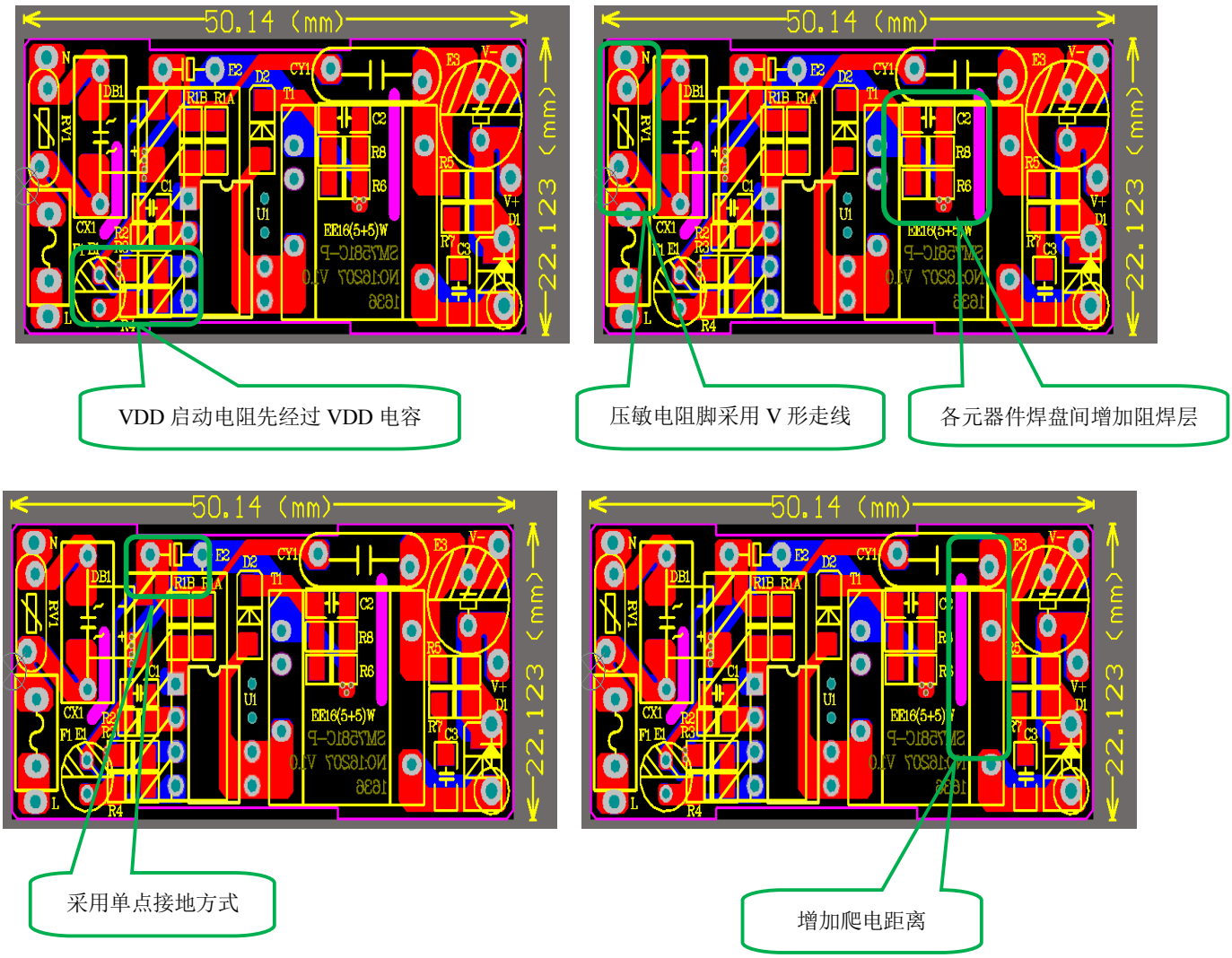
◆ 保护功能

SM7581C 内置多种保护功能，包括 LED 开/短路保护，HVDD 欠压保护，芯片温度过热调节等。当 LED 短路时，系统工作在很低的频率；当输出 LED 开路时，系统触发过压保护功能并停止开关动作，HVDD 电压开始下降，当 HVDD 电压达到欠压保护阈值时，系统将重新启动。同时系统不断检测负载状态，如果故障排除，系统将重新开始正常工作。

◆ 过热调节功能

SM7581C 具有芯片温度过热调节功能，在芯片温度过热时，逐渐减小输出电流，从而控制输出功率和温升，提高系统的可靠性；芯片内部设定的过热调节温度点为 140℃。

PCB layout 注意事项



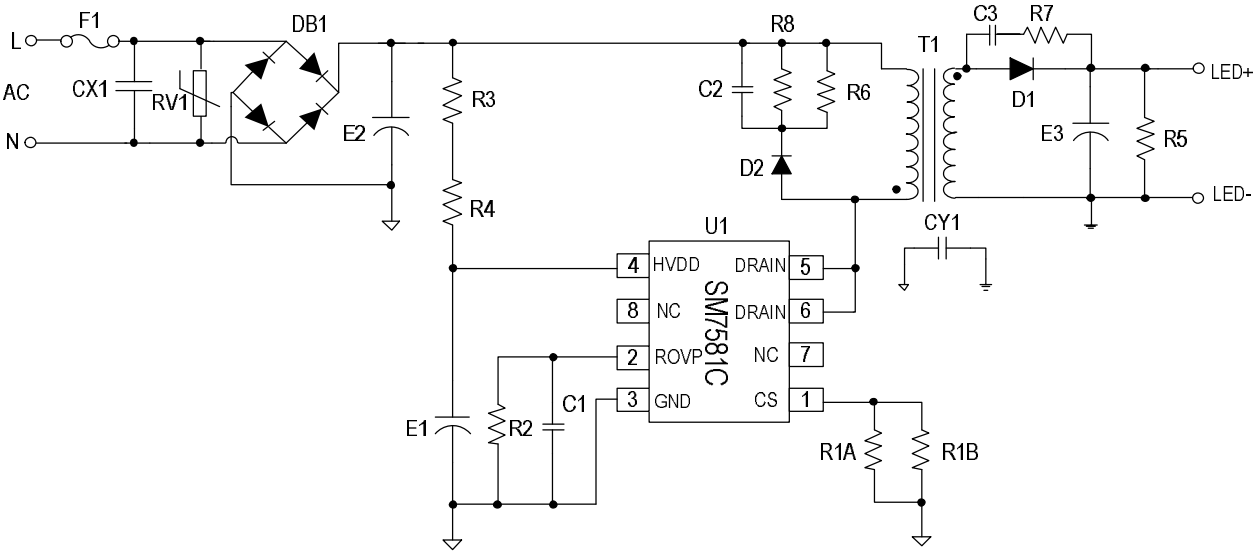
PCB 设计注意事项：

- VDD 启动电阻先经过 VDD 电容再回到芯片 VDD 引脚，充分滤波，防止干扰。
- 各贴片元器件焊盘间需增加阻焊层，降低锡珠短路及干扰的风险；
- 压敏电阻采用 V 形走线，充分吸收输入尖峰电压的干扰，有效防止系统受损；
- 系统采用单点接地方式，提高系统稳定性及 EMI 性能；
- 高、低压间需保持一定距离，防止拉弧；
- 主环路面积尽量小，提高传导辐射性能。

典型应用方案

◆ SM7581C 输入 90~264Vac、输出 12W/300mA 非认证系统

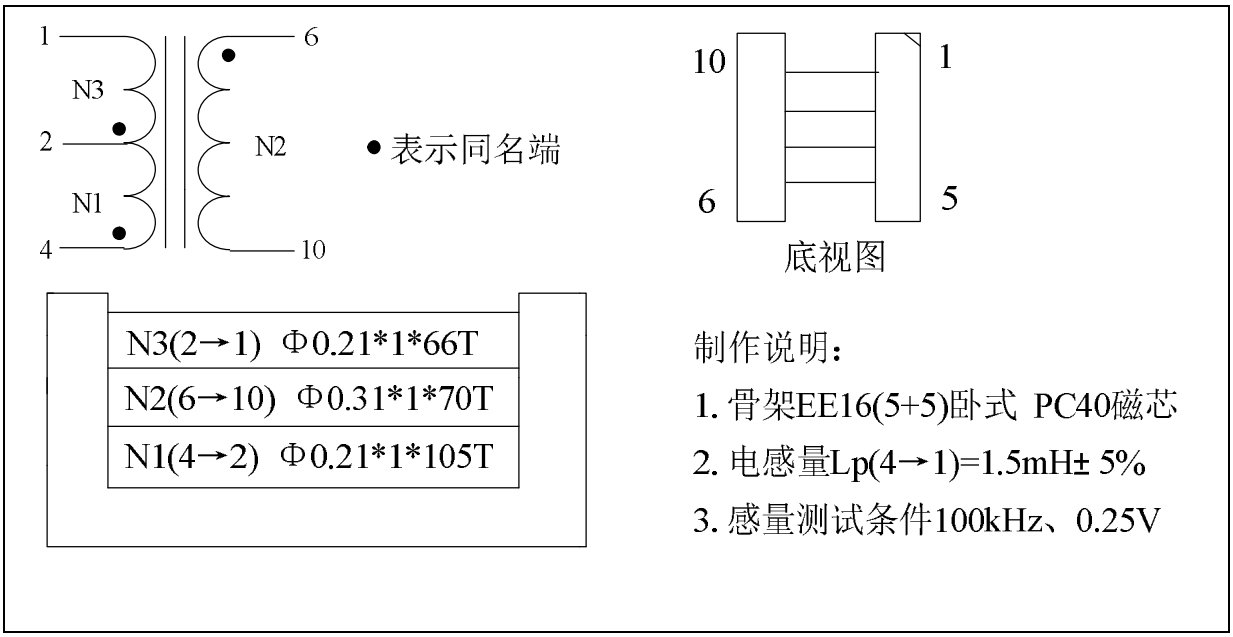
原理图



BOM 单

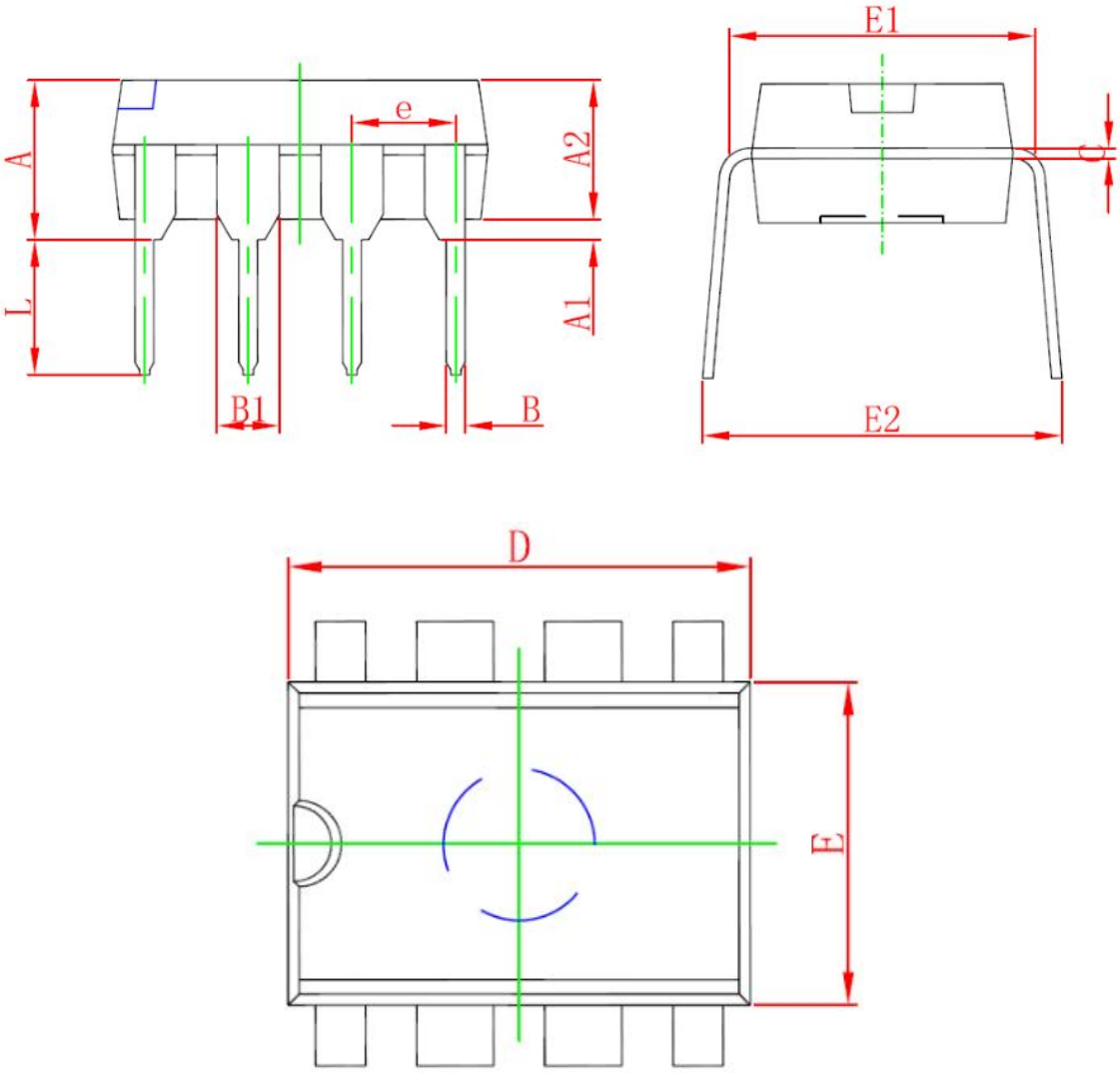
位号	参数	位号	参数	位号	参数
F1	1A/250V	R3、R4、R8	240K/1206	E1	1uF/50V
DB1	ABS10	R5	33K/1206	E2	10uF/400V
D1	SF16	R6、R7	NC	E3	47uF/63V
D2	RS1M	C1、C3	NC	CX1	NC
R1A	2.32R/1206	C2	1nF/1KV	CY1	1nF/400V
R1B	2R/1206	U1	SM7581C	T1	EE16(5+5)卧式/1.5mH
R2	820K/0805	RV1	7D471		

高频变压器参数



封装形式

DIP8



Symbol	Min(mm)	Max(mm)
A	-	4.8
A1	0.5	-
A2	3.0	3.7
B	0.3	0.6
B1	1.524(BSC)	
C	0.2	0.4
D	9.1	9.5
E	6.15	6.45
E1	7.2	8.4
e	2.54(BSC)	
L	2.8	4.0
E2	8.8(BSC)	