



特性

- ◆ 输出功率
 - 11.3W (4Ω, 3.7V, THD+N=10%)
 - 9.4W (4Ω, 3.7V, THD+N=1%)
 - 11.8W (4Ω, 4.2V, THD+N=10%)
 - 9.7W (4Ω, 4.2V, THD+N=1%)
- ◆ 高效率自适应升压
- ◆ AB/D 类工作模式切换
- ◆ ALC 防破音控制
- ◆ 优异的上、下电 pop-click 噪声抑制
- ◆ 抖频设计超低 EMI
- ◆ 全差分电路结构, 抗干扰能力强
- ◆ 内置过热保护, 过流保护
- ◆ 无铅无卤封装, ESOP8

应用

- ◆ 便携式蓝牙音箱
- ◆ AI 音箱

概述

PF8358是一款高集成度、内置高效自适应升压的高信噪比, 低底噪, 具有ALC(防破音)功能的H类音频功率放大器。在锂电池4.2V供电时, 驱动单通道4Ω负载可以输出11.8W恒定功率。

ALC功能能够自动检测输出失真, 动态调整放大器增益, 可以避免因为音乐等输入信号幅度过大, 或者电池电压波动而引起的输出削顶失真, 显著提高音乐品质并且可以提高听感。

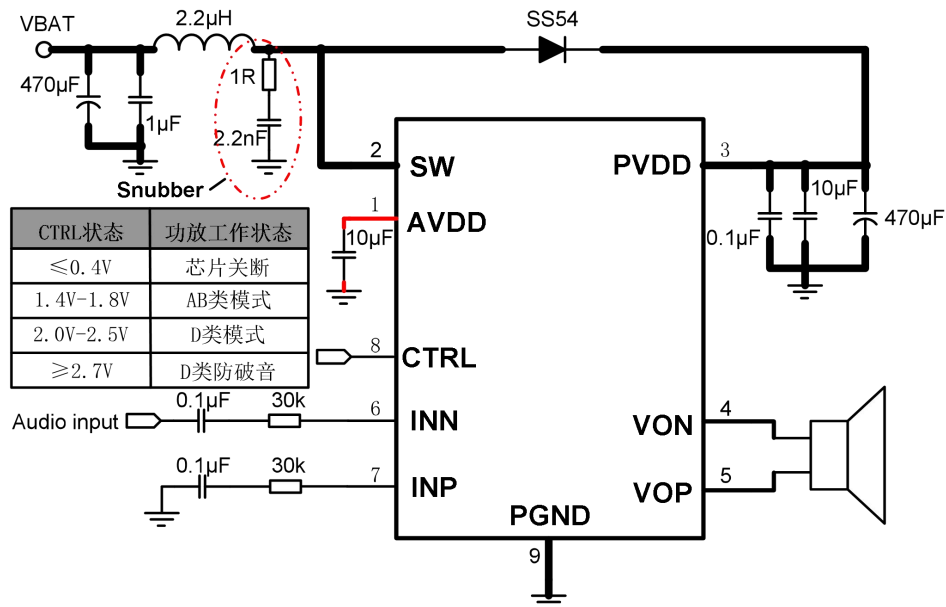
AB类工作模式, 可以确保在带有收音机功能的应用中无任何干扰。AB/D类切换功能同IC使能管脚复用, 应用非常灵活。

此外, PF8358内置过流保护、过热保护功能, 确保芯片在各种应用环境中的可靠性, 稳定性。

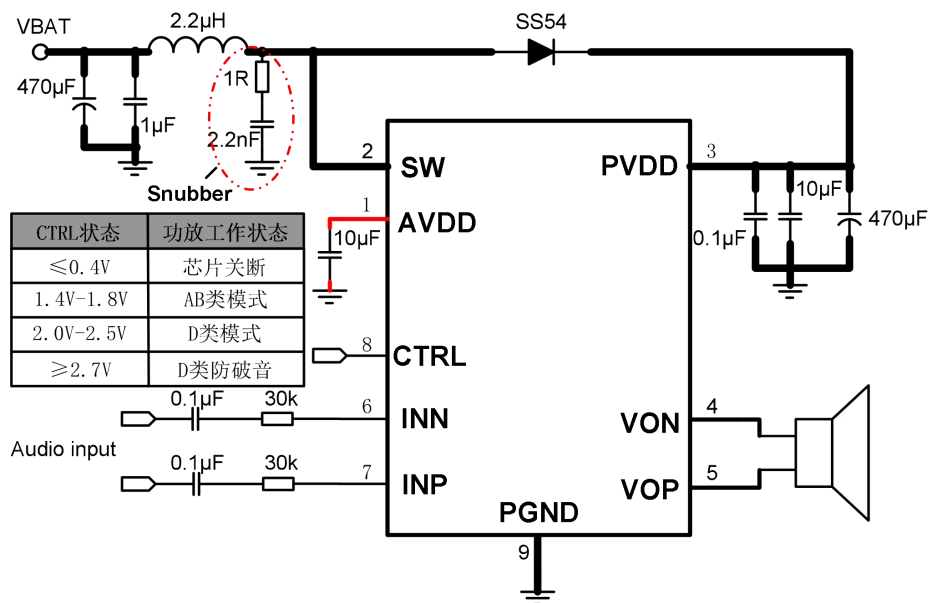


典型应用原理图

单端输入模式电路图



差分输入模式电路图



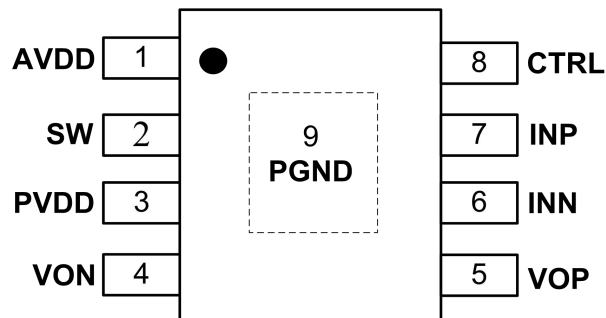
注意事项

1. 上图黑色加粗线要求尽量粗且短;
2. Snubber 电路必须加上且该电路的电容接地端尽量不要与 AVDD 的电容接地端靠太近;
3. 图中红色加粗线建议走线 0.6mm 及以上, 连线尽量短。

Layout 注意事项 详见 Page 8。



引脚定义



ESOP8 (Top View)

引脚功能描述

序号	符号	I/O/P/A	描述
1	AVDD	A	内部电路供电脚位，外接 10 μ F 电容到地
2	SW	P	SWITCH 端
3	PVDD	P	升压输出以及音频供电管脚
4	VON	O	音频负相输出端
5	VOP	O	音频正相输出端
6	INN	I	音频负相输入端
7	INP	I	音频正相输入端
8	CTRL	I	关断控制，AB/D 类模式选择及 ALC 控制脚
9	PGND	P	功率地

极限参数

参数	范围		单位	说明
	最小值	最大值		
VDD 电源电压	-0.3	6	V	
CTRL 控制管脚电压		5.5	V	
T _A 环境工作温度	-40	85	°C	
T _{stg} 储存温度	-40	125	°C	
耐 ESD 电压（人体模型）	2000		V	HBM
焊接温度		260	°C	15 秒内

注：在极限值之外或任何其他条件下，芯片的工作性能不予保证。



电气特性

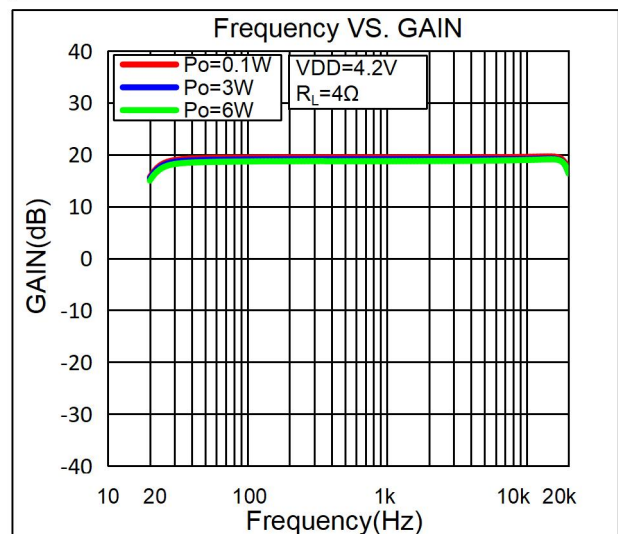
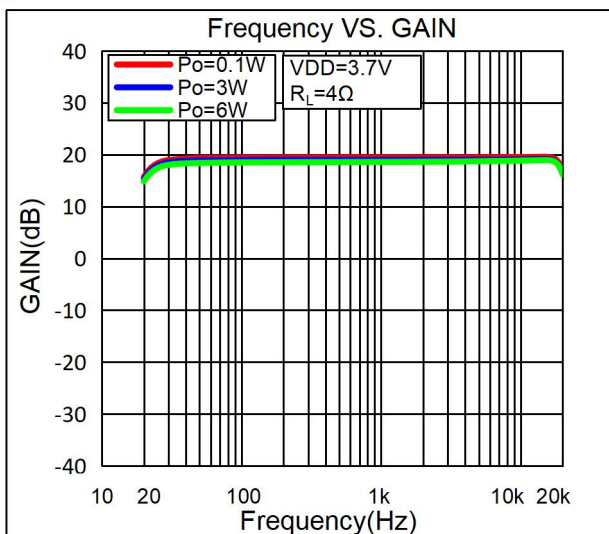
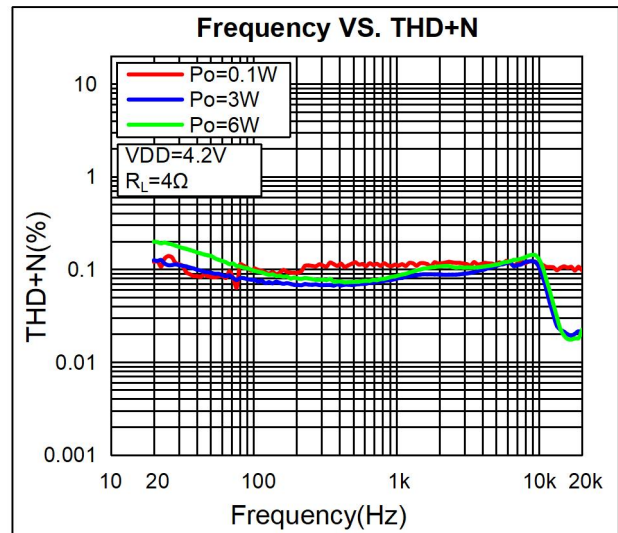
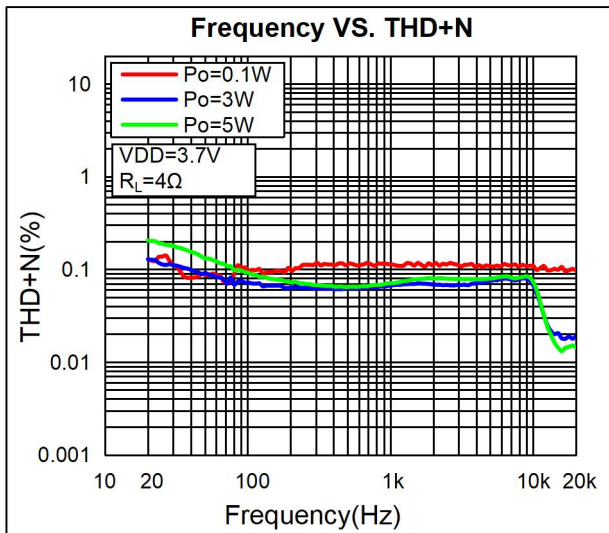
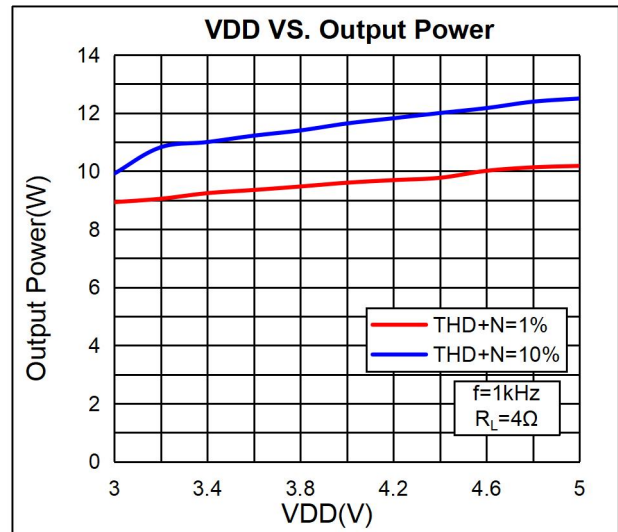
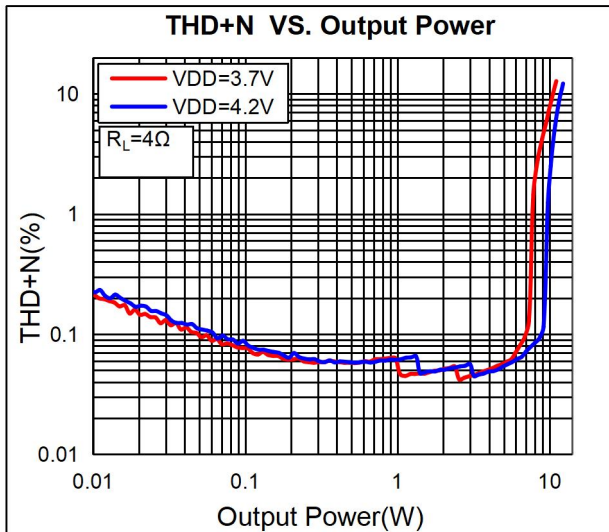
限定条件: ($V_{DD}=3.7V$, $T_A=25^{\circ}C$, Class D, $R_{LOAD}=4\Omega$, $f=1kHz$, 除非特别说明)

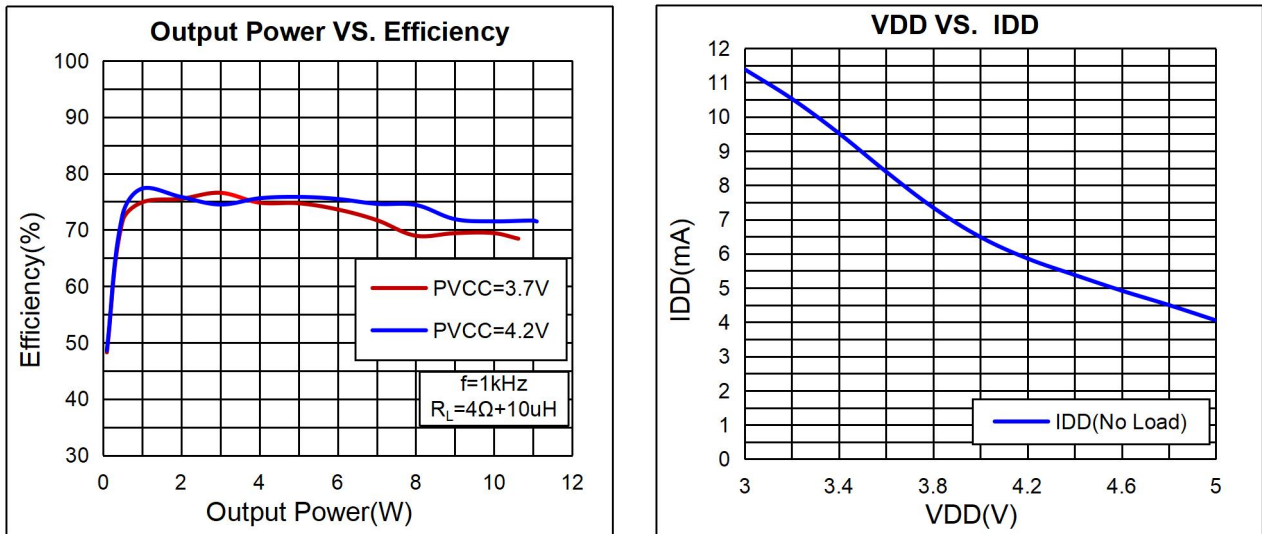
参数	符号	条件		最小值	典型值	最大值	单位
直流参数							
电源电压	VDD			2.8		5.5	V
Shutdown 电流	I _{SD}	V _{CTRL} =0			0.1	5	μA
静态工作电流	I _Q	V _{CTRL} =1	Class AB		2		mA
			Class D		8		mA
输出失调电压	V _{OS}	V _{CTRL} =1			10	20	mV
升压振荡器频率	F _{sw}	V _{CTRL} =1			550		kHz
效率	η	P _O =9.4W@THD+N=1%			69		%
交流参数							
谐波失真加噪声	THD+N	P _O =0.1W			0.08		%
		P _O =1W			0.06		
		P _O =5.0W			0.05		
输出功率	P _O	THD+N=10%	VDD=3.7V		11.3		W
		R _L =4Ω	VDD=4.2V		11.8		W
		THD+N=1%	VDD=3.7V		9.4		W
		R _L =4Ω	VDD=4.2V		9.7		W
空闲通道输出噪声	V _N	GAIN=20dB, A-wt			60		μV
信噪比	SNR	GAIN=20dB, A-wt			100		dB
电源电压抑制比	PSRR	f=1kHz			-72		dB
振荡器频率	F _{OSC}	Class D			380		kHz
CTRL 控制电平							
Shutdown 电压阈值	V _{SD}			0		0.4	V
Class AB 电压阈值	V _{Class AB}			1.4		1.8	
Class D 电压阈值	V _{ClassD}			2.0		2.5	
Class D+ALC 电压阈值	V _{ClassD+A LC}			2.7		5.0	
保护							
过热保护阈值	OTP				150		°C
过热保护滞回					20		°C



典型特性曲线

注：以下曲线为 $R_{LOAD}=4\Omega$ 时的测试值





应用说明

CTRL 设置

CTRL 管脚是 IC 使能以及模式控制管脚, 低电平时芯片关闭, 高电平时芯片打开。该管脚内部有下拉电阻 (120kΩ), 悬空时处于关闭状态。CTRL 管脚同时也是 AB 类模式, D 类模式的 ALC 开启和关闭控制管脚, 可通过外部电压控制开启和关闭。

$2.7V < V_{CTRL} < 5.0V$	D 类防破音打开 (Class D + ALC ON)
$2.0V < V_{CTRL} < 2.5V$	D 类防破音关闭 (Class D + ALC OFF)
$1.4V < V_{CTRL} < 1.8V$	AB 类打开 (Class AB)
$V_{CTRL} < 0.4V$	芯片关断

PF8358 通过 CTRL 引脚设置可进入防破音工作模式。放大器自动检测输出削顶失真, 自动调整放大器的增益, 达到防失真 (防破音) 效果。增益设置

PF8358 输入端采用差分放大结构, 可应用差分或者单端输入接法, 差分与单端放大倍数一样。PF8358 内部集成了反馈电阻, 可通过修改外置输入电阻调节增益, 增益的设置遵循以下公式:

$$\text{Class AB:} \quad A_v = \frac{150k\Omega}{R_{in}}$$

$$\text{Class D:} \quad A_v = \frac{330k\Omega}{R_{in}}$$

其中 R_{in} 为外置的输入电阻, 客户可以根据自身对增益的需要, 灵活设置 R_{in} 的值。

输入电阻 C_{in}

输入电阻 R_{in} 和输入电容 C_{in} 之间构成了一个高通滤波器, 其截止频率计算公式如下:

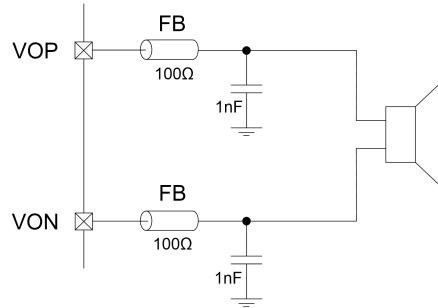
$$f_c = \frac{1}{2\pi R_{in} C_{in}}$$



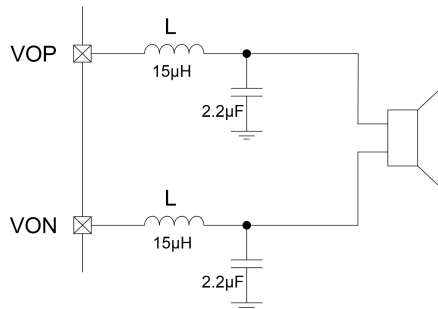
输入电容值的选择非常重要,一般认为它直接影响着电路的低频特性,但并不是电容值越大越好。无线电话中的喇叭对于低频信号通常不能很好地响应,可以在应用中选取比较大的 f_c 以滤除 217Hz 噪声引入的干扰。电容之间良好的匹配对提升芯片的整体性能和 Pop&Click 的抑制都有帮助,因此要求选取精度为 10%或更高精度的电容。

输出滤波器

PF8358 在 EMI 要求不高的应用时,可以在输出端直接连喇叭或在输出端脚磁珠滤波器,如下图示:



如果 PF8358 应用于 EMI 要求比较高的系统中,可以在输出端串接 LC 滤波器的方式,如下图示:



肖特基二极管的选择

PF8358 的 Boost 部分采用非同步整流架构,需外接肖特基二极管进行续流。肖特基二极管对 IC 的整体性能影响很大,不合适的选型可能导致整机效率偏低,甚至在 IC 的 SW 端产生很大的反向过冲电压,使 IC 烧毁。我们建议 PF8358 使用能过 5A 电流的肖特基二极管,推荐 SS54。Layout 时要注意肖特基与电感和 PVDD 端的连线尽可能宽尽可能短,不适合的走线会使 SW 端过冲振铃变大,影响 EMI,甚至烧毁 IC。

Boost 电感的选择

根据纹波稳定性和升压转换效率等考虑,推荐电感使用 2.2μH 且其 DCR 要足够小,饱和电流在 5A 或以上。

PVDD 端电容选择

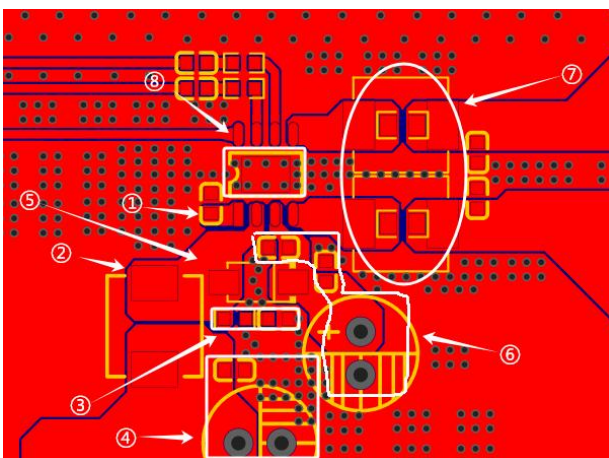
PF8358 的 PVDD 是升压输出也是内置功放的电源输入。要求使用两组电容:一组是 0.1μF 和 10μF 组成去耦电容;一组 220μF 的电解滤波电容。PVDD 端滤波电容耐压值要求 16V 或以上。0.1μF 电容尽可能靠近 PVDD 脚,10μF 电容尽可能靠近肖特基二极管负端。220μF 电容建议使用高频低阻系列的电解电容,可以有效的提高效率,减少电压纹波。

**芯片 PGND**

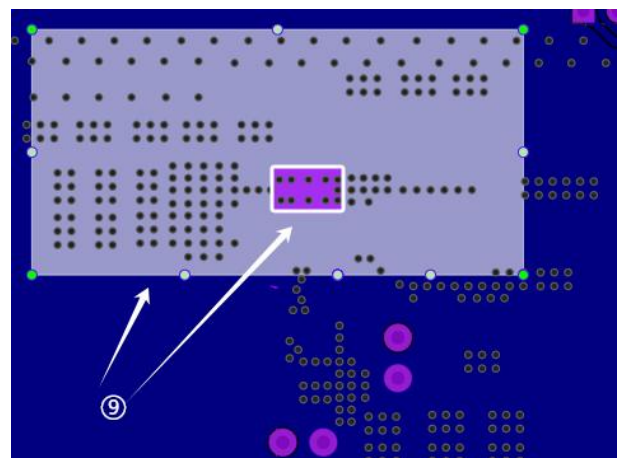
PF8358 的 PGND 和 AGND 打线在基板上(芯片底部散热盘上), layout 时一定要在要注意芯片底部与 PCB 上 PGND 的连接。为防止生产漏锡, 建议 PCB 上 PF8358 正下方 PGND 过孔孔径不要太大或过于密集防止贴片生产漏锡导致 PF8358 的 PGND 不连锡或连锡不充分影响芯片性能, 甚至烧毁 IC。

Layout 注意事项

- ① 第 1 脚的电容靠近管脚摆放, 电容与管脚连线尽量粗(建议 0.6mm 或以上), 电容 GND 端与芯片的 GND 端连线要粗且短。如下图中“①”的标示。
- ② 电感靠近芯片第 2 脚摆放, 电感与管脚连线要粗(建议 0.8mm 或以上)。
- ③ 第 2 脚 RC 电路($1\Omega+2.2nF$)的 GND 端与第 1 脚的电容接地端要隔开, 不要直接连一起。如下图中“③”的标示。
- ④ VDD 供电的滤波电容紧挨电感, 滤波电容与电感连线要粗且短, 滤波电容的 GND 端与芯片的 GND 端连线要粗且短。
- ⑤ 肖特基二极管靠近第 2 脚摆放(紧挨电感), 肖特基负端与第 3 脚管脚连线要短且粗(建议 0.8mm 或以上)。
- ⑥ 第 3 脚滤波电容靠近管脚摆放, 滤波电容与管脚连线尽量粗, 滤波电容的 GND 端与芯片的 GND 端连线要粗且短。
- ⑦ 音频输出的 LC(或 RC)滤波电路尽量靠近芯片管脚摆放, 且连线要粗(建议 0.8mm 或以上)。
- ⑧ PF8358 的底部是 GND 管脚, 为防止贴片生产漏锡, 导致管脚不连锡或连锡不充分导致芯片上电不工作或损坏。建议 PCB 上芯片正下方过孔不要太大(建议 0.4mm 或以下)也不要太密集, 分散打过孔。
- ⑨ 底层, 芯片正下方露铜散热, 露铜部分建议多打过孔。若顶层芯片正下方已打过孔, 则底层芯片正下方建议过孔盖油, 防止顶层芯片正下方贴片漏锡。



顶层

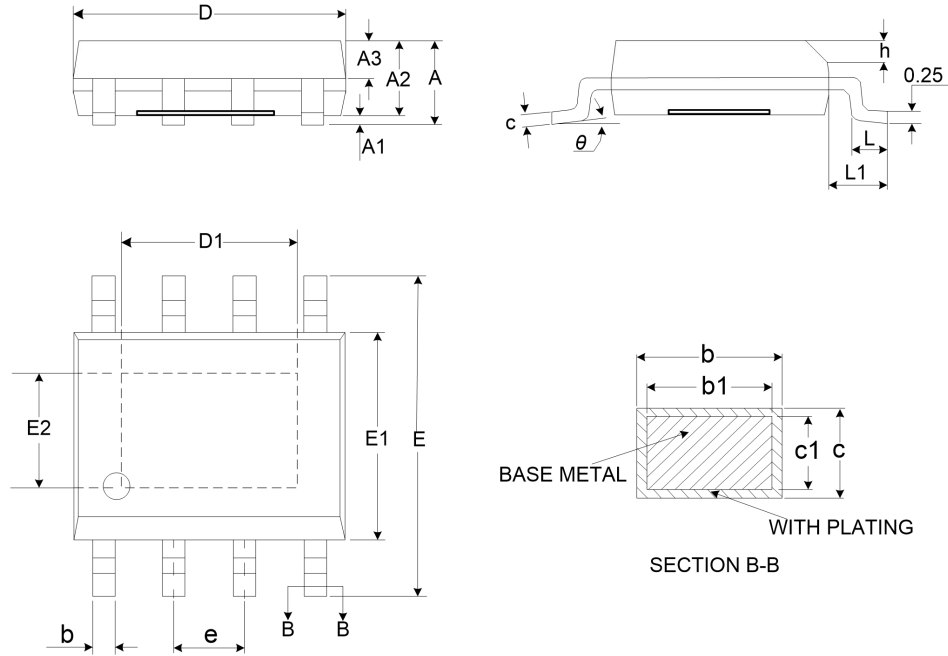


底层



封装尺寸图

ESOP8 封装尺寸图



SYOMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.75
A1	0.10	—	0.225
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	—	0.48
b1	0.38	0.41	0.43
c	0.21	—	0.26
c1	0.19	0.20	0.21
D	4.70	4.90	5.10
D1	3.30 BSC		
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.70	3.90	4.10
E2	2.40 BSC		
e	1.27 BSC		
h	0.25	—	0.50
L	0.50	—	0.80
L1	1.05BSC		
θ	0	—	8°