



特性

- ◆ 输出功率
2×6.0W (4Ω, 3.7V, THD+N=10%)
2×5.0W (4Ω, 3.7V, THD+N=1%)
- ◆ 内置高效率升压
- ◆ 升压供电端 11 级限流可调
- ◆ 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, ESOP16

应用

- ◆ 便携式蓝牙音箱
- ◆ AI 音箱
- ◆ K 歌音箱

概述

PF8619是一款高集成度、内置高效率升压的高信噪比, 低底噪, 双通道, 具有ALC (防破音) 功能的G类音频功率放大器。升压供电端支持11级限流可调, 在功放工作期间, 可实时软件调整限流值, 防止电池过度放电。在锂电池3.7V供电时, 驱动单通道4Ω负载每通道可以输出6.0W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。

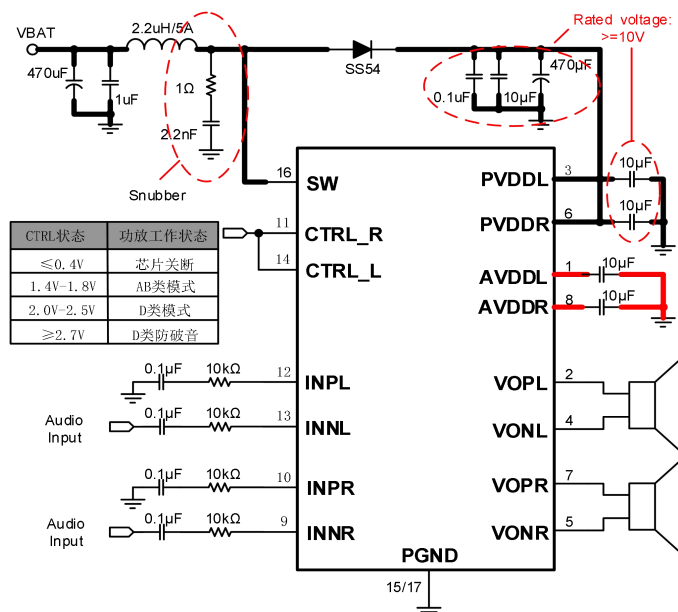
AB类工作模式, 可以确保在带有收音机功能的应用中无任何干扰。AB/D类切换功能同IC使能管脚复用, 应用非常灵活。

此外, PF8619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。

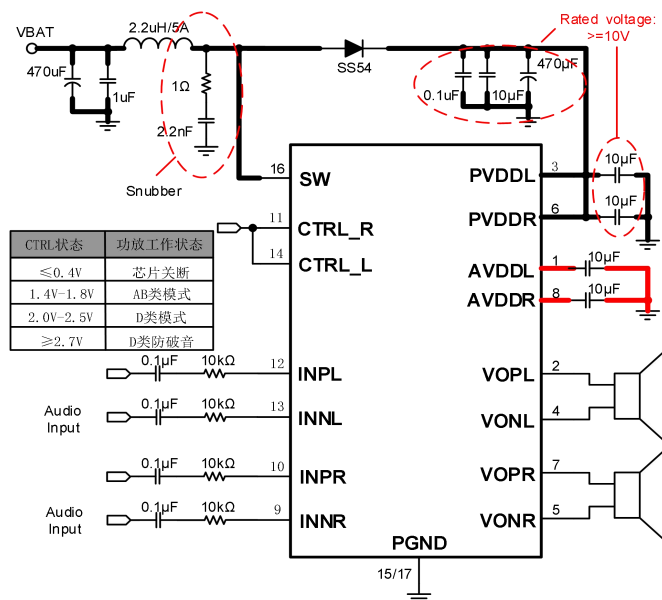


典型应用原理图

PF8619 单端输入模式电路图



PF8619 差分输入模式电路图



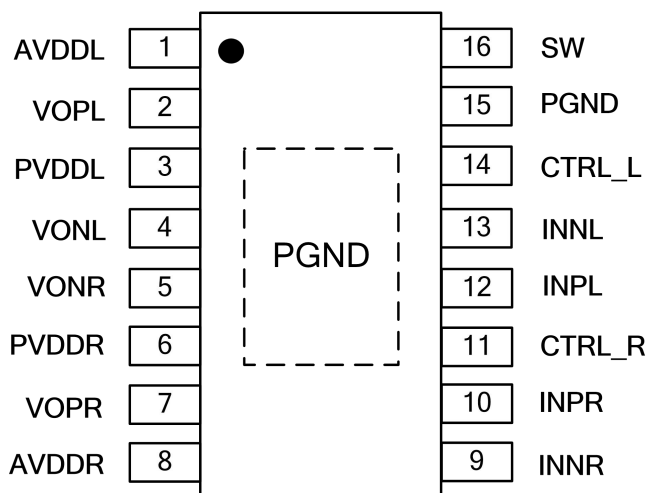
注意事项

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 10.



引脚定义



ESOP16 (Top View)

引脚功能描述

序号	符号	I/O/P/A	描述
1	AVDDL	A	内部电路供电脚位，外接 10uF 电容到地
2	VOPL	O	左声道正相输出端
3	PVDDL	P	左声道音频供电管脚
4	VONL	O	左声道负相输出端
5	VONR	O	右声道负相输出端
6	PVDDR	P	右声道音频供电管脚
7	VOPR	O	右声道正相输出端
8	AVDDR	A	内部电路供电脚位，外接 10uF 电容到地
9	INNR	I	右声道负相输入端
10	INPR	I	右声道正相输入端
11	CTRL_R	I	右声道关断控制，AB/D 类模式选择，ALC 及限流控制脚
12	INPL	I	左声道正相输入端
13	INNL	I	左声道负相输入端
14	CTRL_L	I	左声道关断控制，AB/D 类模式选择，ALC 及限流控制脚
15	PGND	P	功率地
16	SW	P	SWITCH 端
17	PGND	P	功率地



极限参数

参数	范围		单位	说明
	最小值	最大值		
V _{BAT} 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_{BAT}=3.7V, T_A=25°C, Class D, R_{load}=4Ω, 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	V _{BAT}		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		4		mA
		Class D		30		mA
输出失调电压	V _{OS}	V _{CTRL} =1		5	15	mV
升压振荡器频率	F _{sw}	V _{CTRL} =1		580		kHz
效率	η	P _O =5.0W (Boost+Class D)		70		%
交流参数						
谐波失真加噪声	THD+N	P _O =0.1W		0.05		%
		P _O =1W		0.06		
		P _O =3.0W		0.09		
输出功率	P _O	R _L =4Ω		6.0		W
		THD+N=1%		5.0		
空闲通道输出噪声	V _N	GAIN=20dB, A-wt		75		μV
信噪比	SNR	GAIN=20dB, A-wt		98		dB

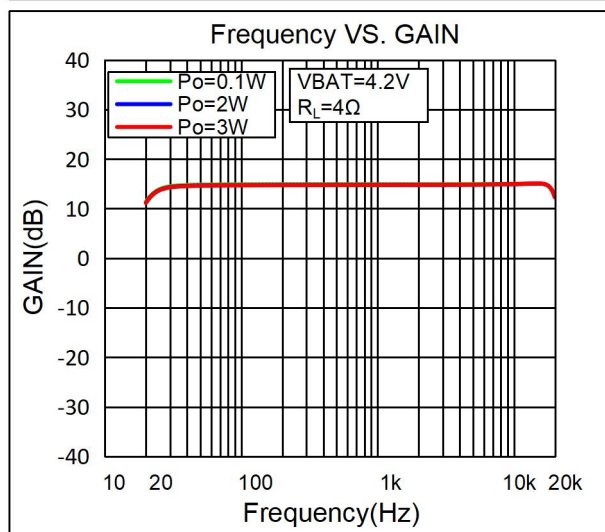
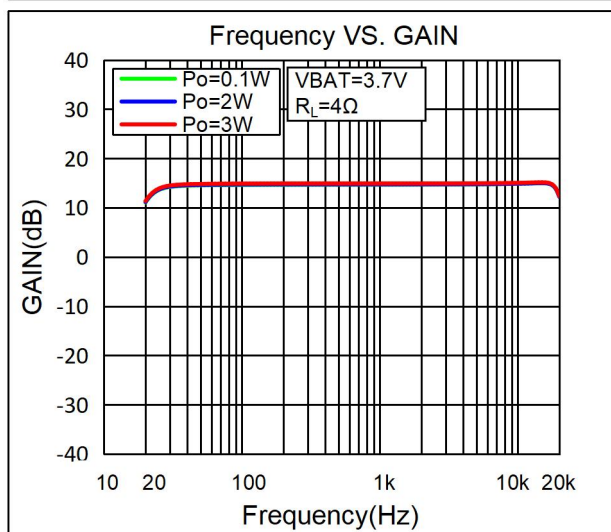
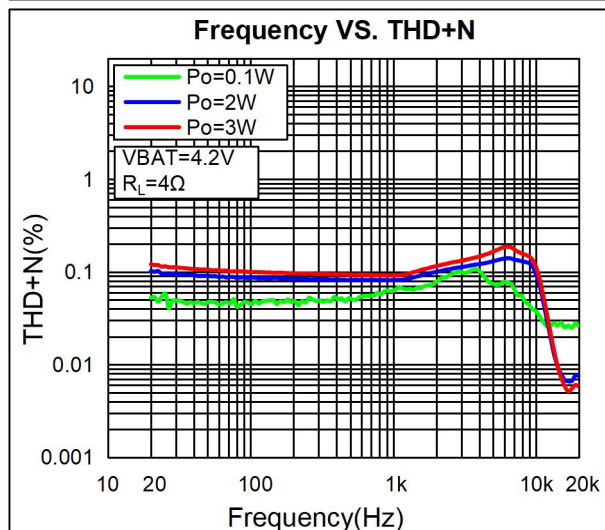
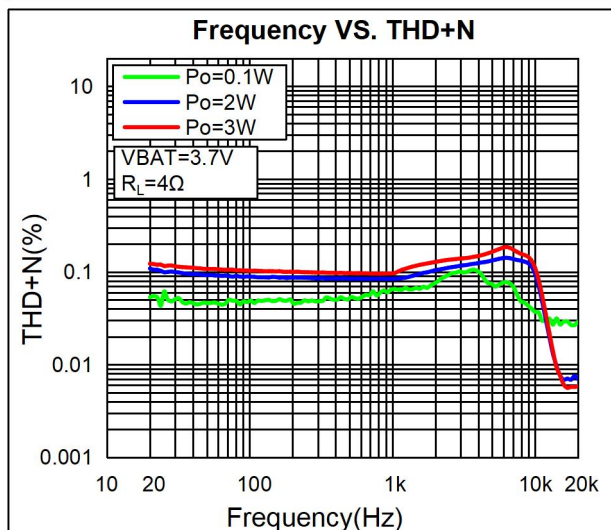
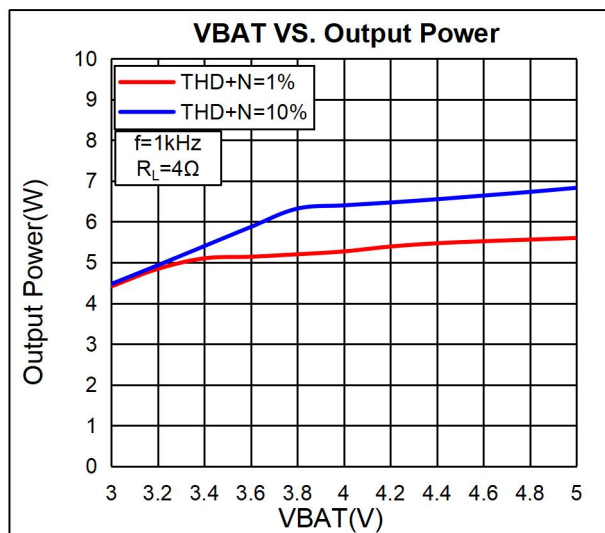
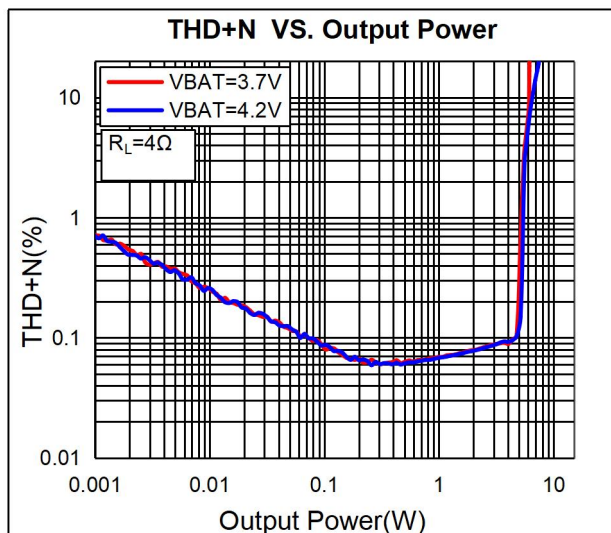


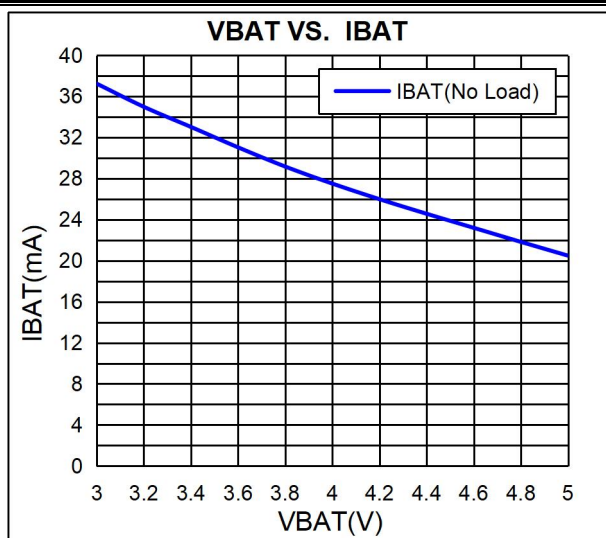
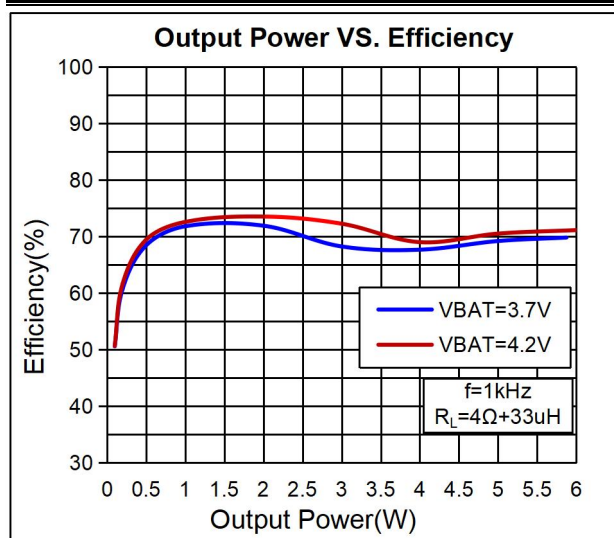
限定条件: (VBAT=3.7V, T_A=25°C, Class D, Rload=4Ω, f=1kHz, 除非特别说明)

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压抑制比	PSRR	f=1kHz		-72		dB
振荡器频率	F _{OSC}	Class D		310		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+ALC}		2.7		5.0	
保护						
过热保护阈值	OTP			150		°C
过热保护滞回				20		°C

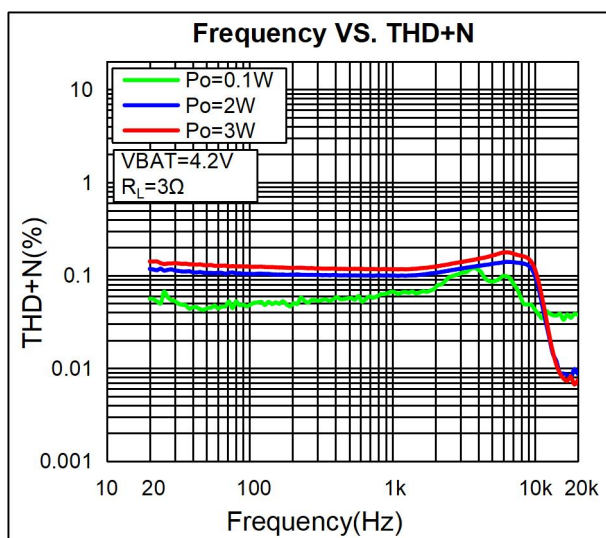
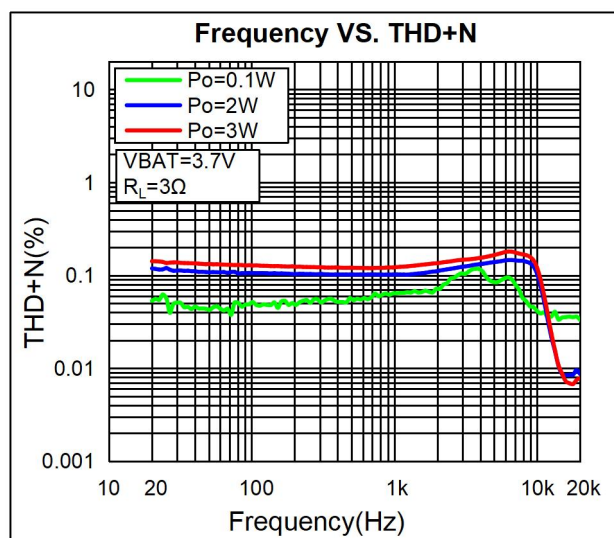
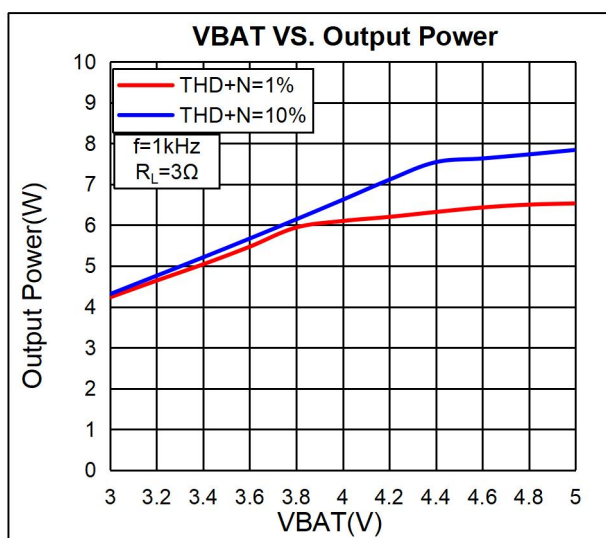
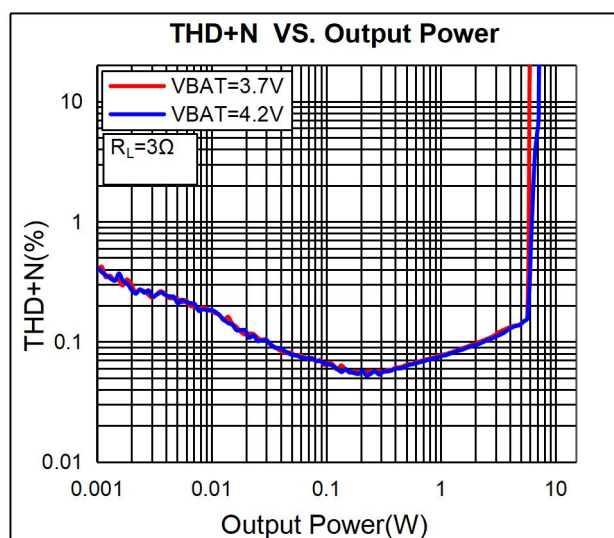


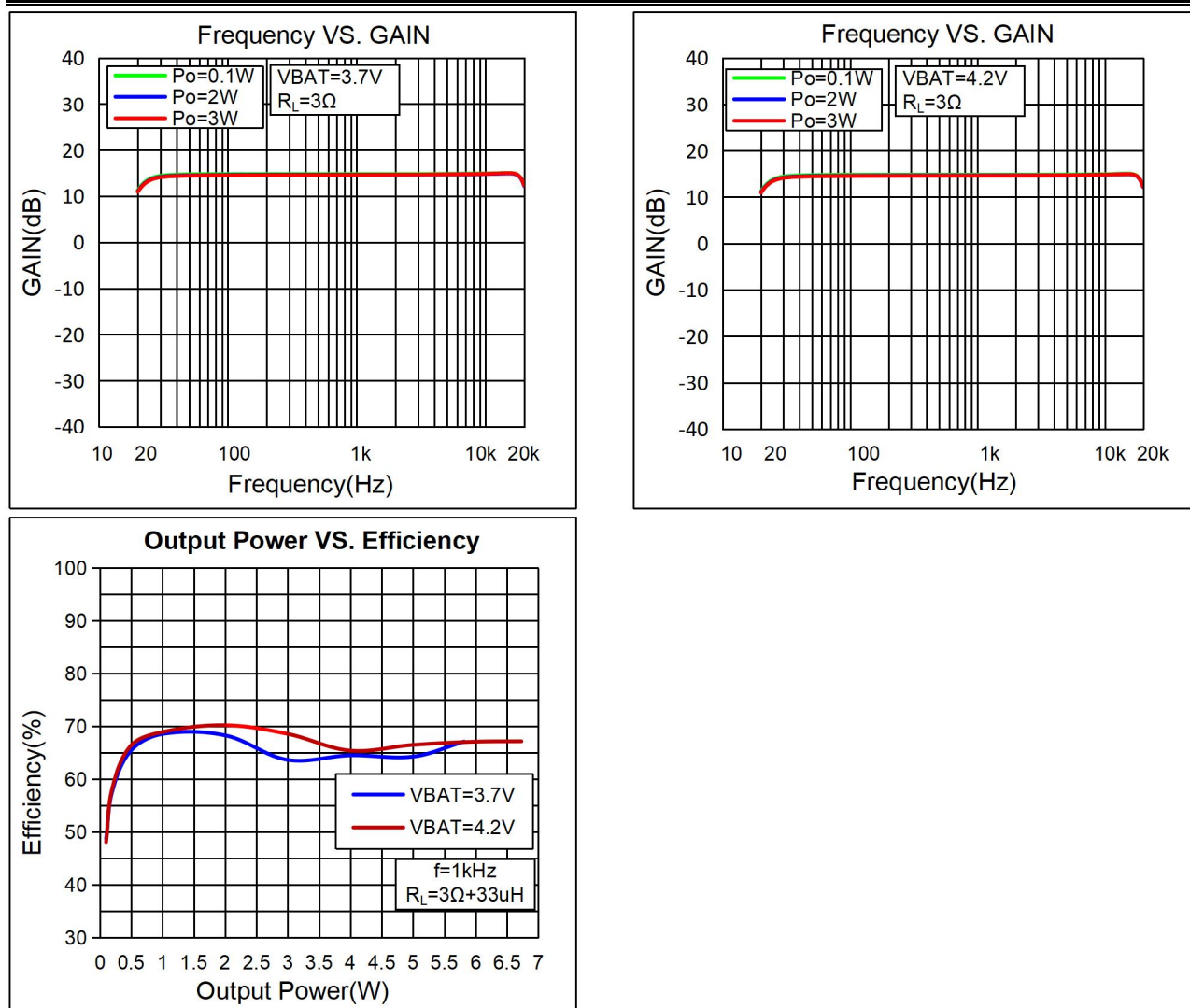
典型特性曲线

注：以下曲线为 $R_{LOAD}=4\Omega$ 时的测试值



注：以下曲线为 $R_{\text{LOAD}}=3\Omega$ 时的测试值





应用说明

CTRL 设置

CTRL_L 和 CTRL_R 管脚是 PF8619 的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 (81kΩ)，悬空时处于关闭状态。CTRL_L 和 CTRL_R 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

PF8619 通过 CTRL_L 和 CTRL_R 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

PF8619 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。PF8619 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：

$$\text{Class AB:} \quad \text{Gain} = 20\lg\left(\frac{88\text{k}\Omega}{R_{\text{in}} + 13\text{k}\Omega}\right)\text{dB}$$

$$\text{Class D:} \quad \text{Gain} = 20\lg\left(\frac{250\text{k}\Omega}{R_{\text{in}} + 13\text{k}\Omega}\right)\text{dB}$$

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}

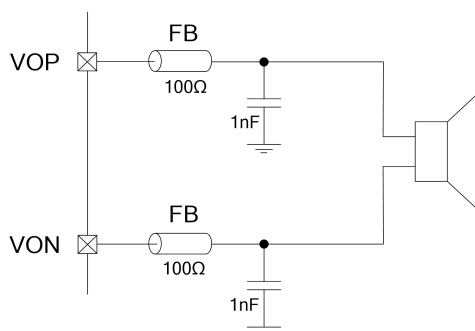
输入电阻 R_{in} 和输入电容 C_{in} 之间构成了一个高通滤波器，其截止频率计算公式如下：

$$f_c = \frac{1}{2\pi(R_{\text{in}} + 13\text{k}\Omega)C_{\text{in}}}$$

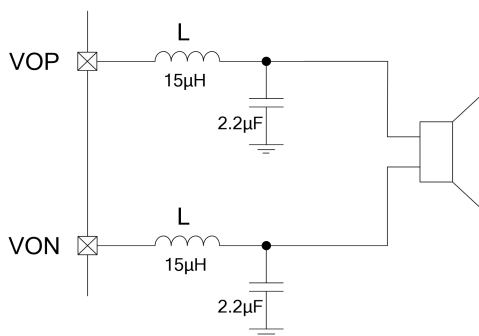
输入电容值的选择非常重要，一般认为它直接影响着电路的低频特性，但并不是电容值越大越好。无线电中的喇叭对于低频信号通常不能很好地响应，可以在应用中选取比较大的 f_c 以滤除 217Hz 噪声引入的干扰。电容之间良好的匹配对提升芯片的整体性能和 Pop&Click 的抑制都有帮助，因此要求选取精度为 10% 或更高精度的电容。

输出滤波器

PF8619 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 PF8619 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

PF8619 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 PF8619 使用两个能过 5A 电流的肖特基二极管，推荐使用一个 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

PF8619 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 470μF 的电解滤波电容。PVDD 端滤波电容耐压值要求 10V 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。470μF 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

PF8619 的 PGND 和 ANGND 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 PF8619 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 PF8619 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 脚和第 8 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。
- ② 电感靠近芯片第 16 脚摆放，电感与管脚连线要粗（建议 0.8mm 或以上）。
- ③ 第 16 脚的 RC 电路（1Ω+2.2nF）的 GND 端与第 1 脚及第 8 脚的电容接地端要隔开，不要直接



连一起。

- ④ VBAT 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 16 脚摆放（紧挨电感），肖特基负端与第 3 脚和第 6 脚，管脚连线要短且粗（建议 0.8mm 或以上）。
- ⑥ 第 3 脚和第 6 脚滤波电容 0.1μF 和 10μF 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 PF8619 的底部是 GND 管脚。为避免贴片生产漏锡，建议 PCB 上芯片正下方过孔不要太大（建议钻孔 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，露铜部分面积越大越好，建议多打过孔。
- ⑩ 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。

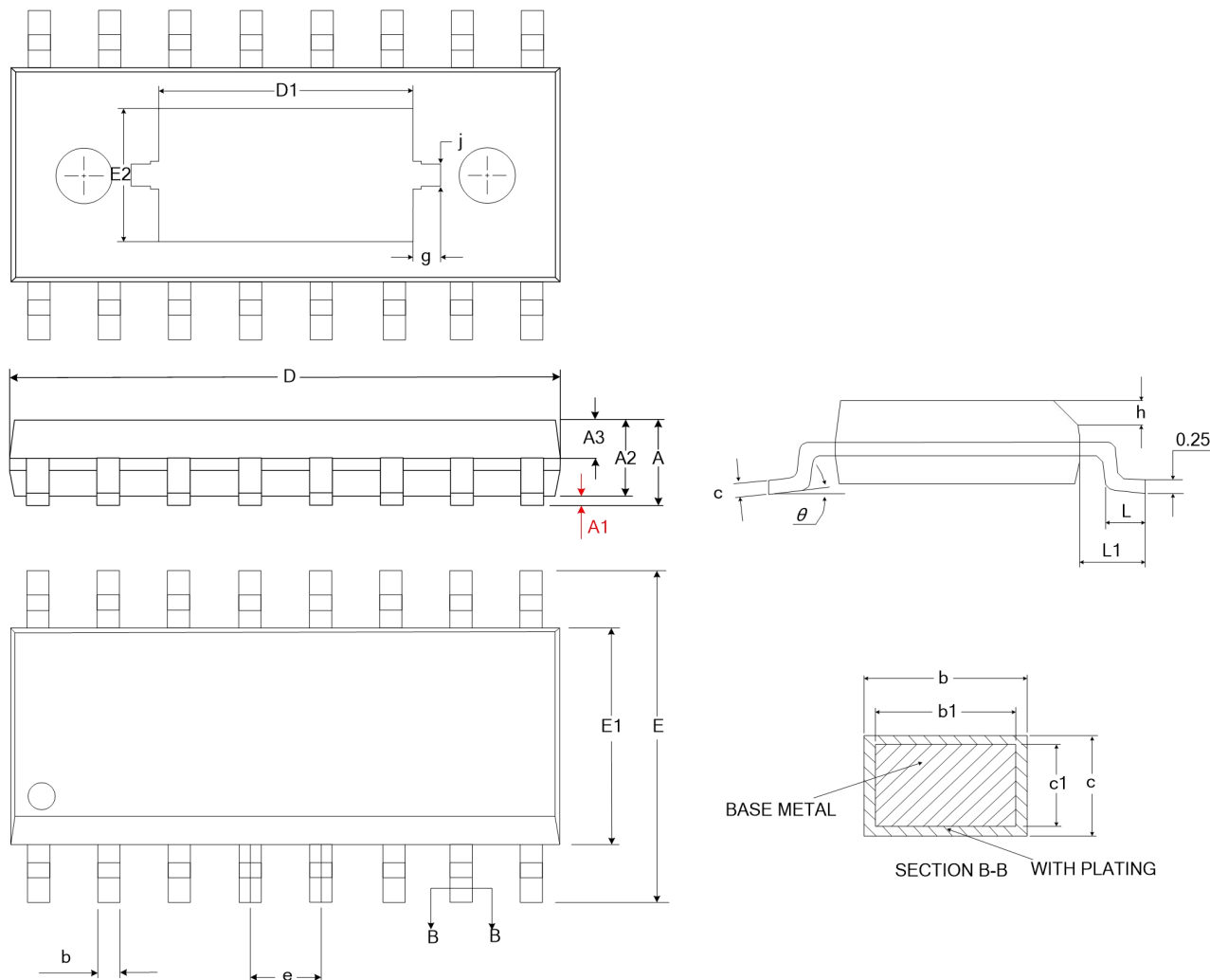


PF8619

内置升压 2×6.0W，AB/D 音频放大器

封装尺寸图

ESOP16 封装尺寸图



SYMBOL	MILLIMETER			SYMBOL	MILLIMETER		
	MIX	NOM	MAX		MIX	NOM	MAX
A	—	—	1.75	E1	3.70	3.90	4.10
A1	0.05	0.1	0.15	e	1.27BSC		
A2	1.30	1.40	1.50	E2	—	2.41	—
A3	0.60	0.65	0.70	D1	—	4.57	—
b	0.39	—	0.48	g	—	0.508	—
b1	0.38	0.41	0.43	j	—	0.40	—
c	0.21	—	0.26	h	0.25	—	0.50
c1	0.19	0.20	0.21	L	0.50	—	0.80
D	9.70	9.90	10.10	L1	1.05BSC		
E	5.80	6.00	6.20	θ	0	—	8°