

4W单通道AB类功率放大器

概述

- XPT6875是一款AB类、桥式音频功率放大器
- 5V工作电压时，最大驱动功率为：4W（3Ω负载THD<10%），3.2W（4Ω负载，THD<10%）；音频范围内总谐波失真噪声小于1%（20Hz~20KHz）；XPT6875的应用电路简单，只需极少数外围器件；XPT6875输出不需要外接耦合电容或上举电容、缓冲网络、反馈电阻；
- XPT6875采用ESOP8封装，特别适合用于小音量、小体重的便携系统。XPT6875可以通过控制进入休眠模式，从而减少功耗；XPT6875内部具有过热自动关断保护机制。XPT6875工作稳定，增益带宽积高达2.5MHz，并且单位增益稳定。通过配置外围电阻可以调整放大器的电增益，方便应用。是一款经市场证明的高品质高美誉度的经典芯片。

特性

- 输出功率高（THD+N<10%，1KHz频率）：近4W（3Ω负载），3.15W（4Ω负载）
- 掉电模式漏电流小：0.6μA（典型）
- 采用ESOP8封装
- 外部增益可调，集成反馈电阻
- 宽工作电压范围2.0V—6.5V
- 不需驱动输出耦合电容、自举电容和缓冲网络
- 单位增益稳定

应用

- 手提电脑
- 台式电脑
- 低压音响系统
- 扩音器系统

典型应用图

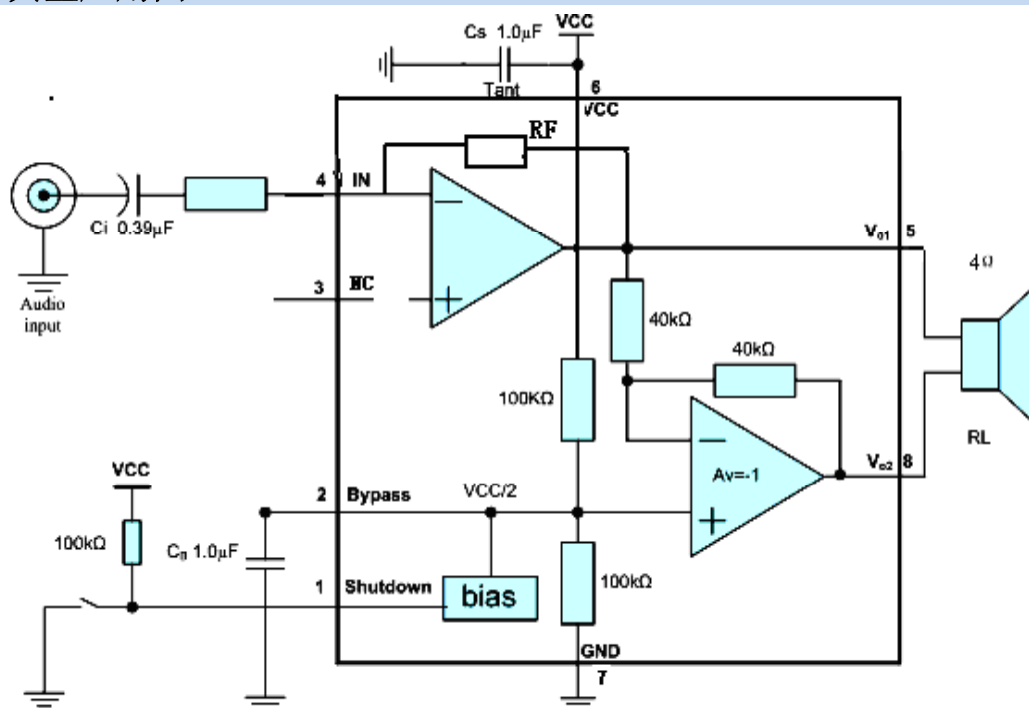


图1 XPT6875典型应用图

■ 引脚分布图

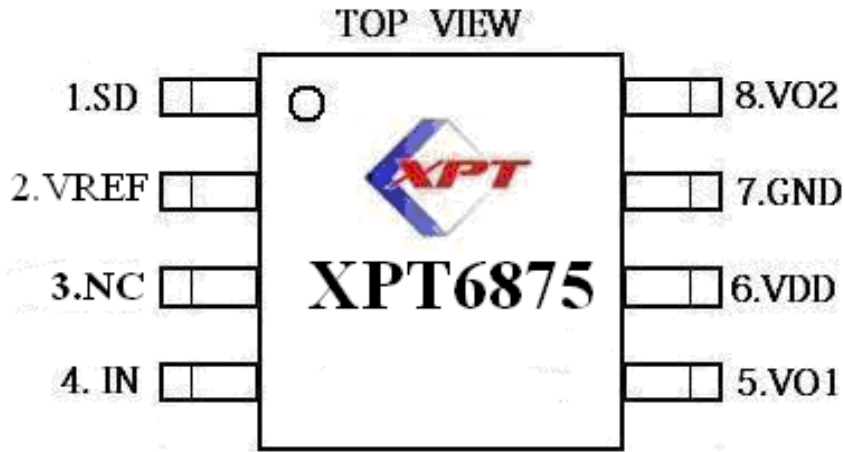


图2 XPT6875 ESOP-8封装的管脚分布图

管脚号	符号	描述
1	SD	掉电控制管脚，高电平有效
2	VREF	内部共模电压旁路电容，亦称Bypass
3	NC	此管脚悬空
4	IN	模拟输入端
5	VO1	模拟输出端1
6	VDD	电源正
7	GND	电源地
8	VO2	模拟输出端2

■ 芯片订购信息

芯片型号	封装类型	包装类型	最小包装数量 (PCS)	备注
XPT6875ES	ESOP8	管装	100/管	带散热片

■ 芯片最大极限值

表1 芯片最大物理极限值

参数	最小值	最大值	单位	说明
电源电压	1.8	6.5	V	
储存温度	-65	150	°C	
输入电压	-0.3	VDD	V	
功耗			mW	内部限制
耐ESD电压1	3000		V	HBM
耐ESD电压2	150		V	MM
节温	150		°C	
推荐工作温度	-40	85	°C	
推荐工作电压	2.0	6.5		
热阻				
θ_{JC} (SOP)		35	°CW	
θ_{JA} (SOP)		140	°CW	
θ_{JC} (LLP)		4.3	°CW	
θ_{JA} (LLP)		56	°CW	
焊接温度		220	°C	15秒内

■ 芯片数字逻辑特性

表2 关断信号数字逻辑特性

参数	最小值	典型值	最大值	单位	说明
电源电压为: 5V					
V _{IH}		1.5		V	
V _{IL}		1.3		V	
电源电压为: 3V					
V _{IH}		1.3		V	
V _{IL}		1.0		V	
电源电压为: 2.6V					
V _{IH}		1.2		V	
V _{IL}		1.0		V	

■ 芯片性能指标

表3 芯片性能指标1 (VDD=5.0V, TA=25oC)

符号	参数	测试条件	最小值	标准值	最大值	单位
VDD	电源电压		2		6.5	V
IDD	电源静态电流	VIN=0V I0=0A		6	10	mA
ISD	关断漏电流			0.8	2	uA
VOS	输出失调电压			5.7	50	mV
RO	输出电阻		7	8.5	10	KΩ
PO	输出功率	THD=1%, f=1KHz				W
		RL=2 Ω		3.10		
		RL=3 Ω		2.85		
		RL=4 Ω		2.52		
		RL=8 Ω		1.60		W
		THD+N=10%, f=1KHz				
		RL=2 Ω		4.74		
		RL=3 Ω		3.85		
		RL=4 Ω		3.15		
		RL=8 Ω		2.00		
THD+N	总失真度+噪声	AVD=2				%
		20Hz ≤ f ≤ 20KHz				
		RL=4 Ω, PO=1.6W		0.10		
		RL=8 Ω, PO=1W		0.20		
PSRR	电源抑制比	VDD=4.9V到5.1V	65	80.00		dB

■ XPT6875应用说明

- XPT6875内部集成两个运算放大器，第一个放大器的增益可以调整输入电阻来设置，此放大器内有一个50KΩ反馈电阻，后一个为电压反相跟随，从而形成增益可以配置的差分输出的放大驱动电路

■ 外部电阻配置

- 如应用图示1，运算放大器的增益由外部电阻Ri决定，其增益为 $A_v=2 \times R_f/R_i$ ，芯片通过V01、V02输出至负载，桥式接法。
- 桥式接法比单端输出有几个优点：其一是，省去外部隔直滤波电容。单端输出时，如不接隔直电容，则在输出端有一直流电压，导致上电后有直流电流输出，这样即浪费了功耗，也容易损坏音响。其二是，双端输出，实际上是推挽输出，在同样输出电压情况下，驱动功率增加为单端的4倍，功率输出大。

■ 芯片功耗

- 功耗对于放大器来讲是一个关键指标之一，差分输出的放大器的最大自功耗为 $P_{DMAX}=4 \times (V_{DD})^2 / (2 \times \pi^2 \times R_L)$ ，必须注意，自功耗是输出功率的函数。
- 在进行电路设计时，不能够使得芯片内部的结温高于TJMAX（150℃），根据芯片的热阻 θ_{JA} 来设计，可以通过自己散热铜铂来增加散热性能。
- 如果芯片仍然达不到要求，则需要增大负载电阻、降低电源电压或降低环境温度来解决。

■ 电源旁路

- 在放大器的应用中，电源的旁路设计很重要，特别是对应用方案的噪声性能及电源电压抑制性能。设计要求旁路电容尽量靠近芯片、电源脚。典型的电容为 $10\mu\text{F}$ 的电解电容并上 $0.1\mu\text{F}$ 的陶瓷电容。
- 在XPT6875应用电路中，另一电容CB（接VREF管脚）也是非常关键，影响PSRR、开关/切换噪声性能。一般选择 $0.1\mu\text{F}\sim 1\mu\text{F}$ 的陶瓷电容。

■ SD脚工作模式选择

- 为了节电，在不使用放大器时，可以关闭放大器，XPT6875有掉电控制管脚SD，可以控制放大器是否工作
- 该控制管脚的电平必须要接满足接口要求的控制信号，否则芯片可能进入不定状态。 **暨SD脚通过施加三种不同电平状态，芯片则分别进入以下三种不同工作模式：**

高电平：芯片进入掉电工作模式，关闭放大器，无输出信号，工作电流小于 $0.6\mu\text{A}$ ，通过选择进入此状态，能有效减少能耗，达到省电目的。

低电平：芯片处于正常工作模式。因此，在使用过程中，**务必让此引脚保持低电平。**

空 置：芯片处于不定状态，不仅不能够进入掉电模式，其自功耗没有降低，达不到节电目的；而且对芯片造成不良影响，因此，在芯片长期工作时，**切忌勿让其处于悬空状态。**

■ 外围元件的选择

- 正确选择外围元器件才能够确保芯片的性能，尽管XPT6875能够有很大的余量保证性能，但为了更好的性能，也要求正确选择外围元器件。
- XPT6875在单位增益稳定，因此使用的范围广。通常应用单位增益放大来降低THD+N，是信噪比优化。但这要求输入的电压最大化，通常的音频解码器能够有 1V_{rms} 的电压输出。另外，闭环带宽必须保证，输入耦合电容 C_i （形成一阶高通）决定了低频响应，

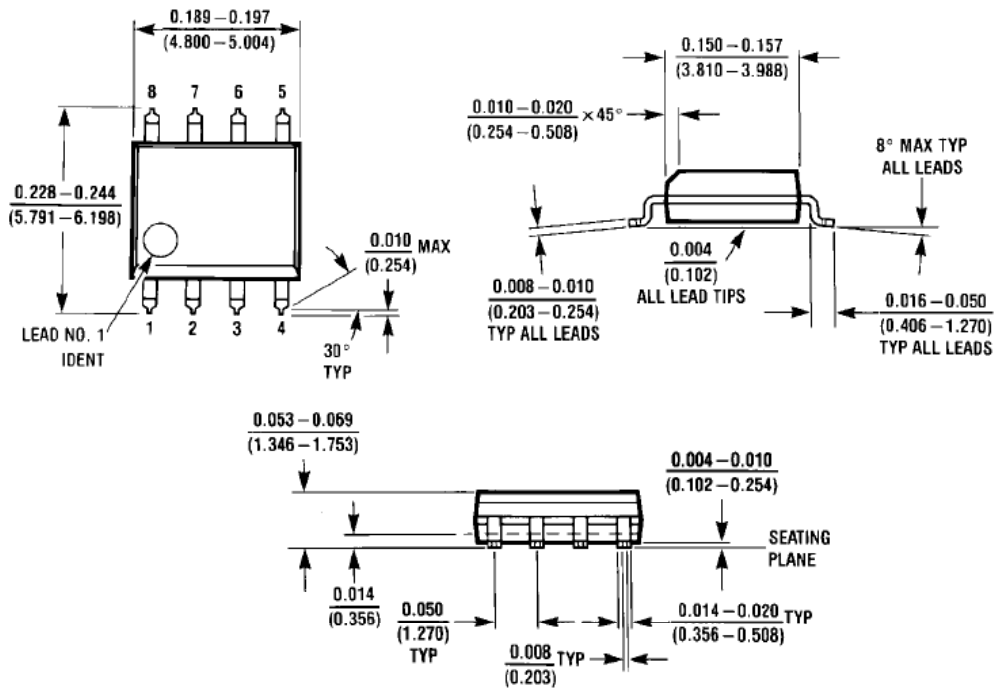
■ 选择输入耦合电容

- 过大的输入电容，增加成本、增加面积，这对于成本、面积紧张的应用来讲，非常不利。显然，多大的电容来完成耦合很重要。实际上，在很多应用中，扬声器（Speaker）不能够再现低于 10kHz 的低频语音，因此采用大的电容并不能够改善系统的性能。
- 除了考虑系统的性能，开关/切换噪声的抑制性能受电容的影响，如果耦合电容大，则反馈网络阻抗大，导致pop噪声出现，因此，小的耦合电容可以减少该噪声。
- 另外，必须考虑CB电容的大小，选择 $C_B=1\mu\text{F}$ ， $C_i=0.1\mu\text{F}\sim 0.39\mu\text{F}$ ，可以满足系统的性能。

■ 芯片的封装

- 注：ESOP8 封装尺寸与SOP8封装 完全一致，仅增加散热片。

SOP-8 PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS



当本手册内容改动及版本更新将不再另行通知，深圳市矽普特科技有限公司保留所有权