

33mW免输出电容立体声耳机放大器

■ 特点

- 无需大尺寸输出隔直电容
以0V电位为参考输出；
出色的低频表现；
- 静态电流：3.6mA (PVDD=3.6V, Output=floating)
- 关断电流：0.1uA
- 单端或差分输入
内置输入电阻减少外部元器件数量
系统噪声性能优良
- THD+N仅为：0.014% (3.6V, 32ohm, 20mW)
- 功率输出：33mW (PVDD=3.6V, $R_L=32\Omega$, THD+N=1%)
- 单电源供电：2.5V-5.5V
- 增益可选：-6/0/3/6 dB
- 保护功能：过热/欠压异常保护功能
- 无铅封装，QFN16

■ 概述

HM6312/ HM6311是一款无需输出隔直电容的立体声耳机放大器。

HM6312/ HM6311支持差分 and 单端的模拟信号输入，并具备4种增益设置。

HM6312/ HM6311在3.6V供电下，THD+N = 1%，32ohm负载时能提供33mW的输出。其具有低至0.014%的THD+N。

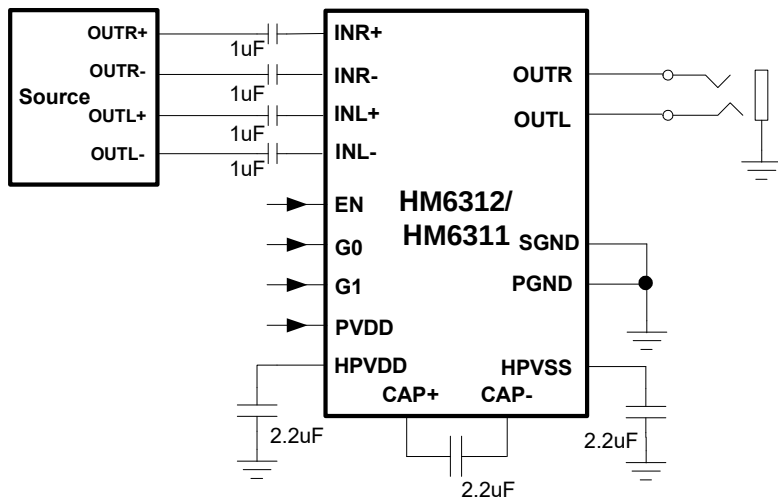
HM6312/ HM6311能在2.5V-5.5V电源条件下工作，具有过热保护和欠压保护等功能。

HM6312/ HM6311的关断电流低至0.1uA。

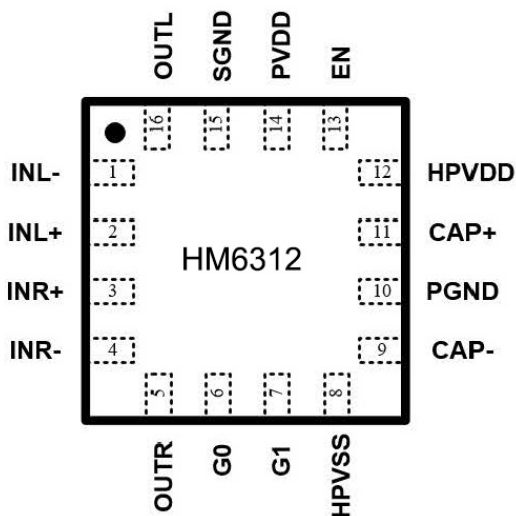
■ 应用

- 蓝牙耳机
- 智能手机
- 音响
- 平板/笔记本电脑
- CD/MP3
- 便携式游戏机

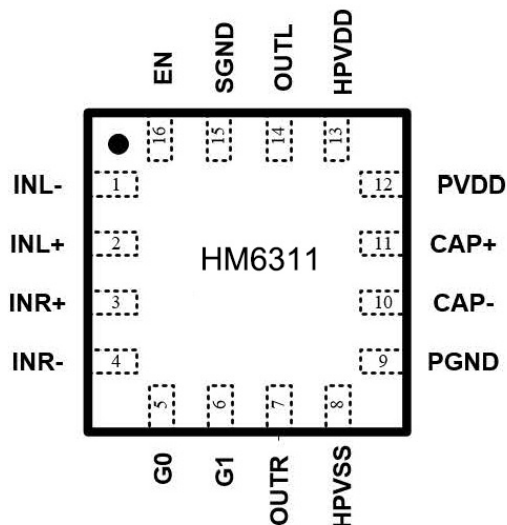
■ 典型应用图



引脚信息



QFN16 顶视图



QFN16 顶视图

引脚定义*1

引脚号		引脚名称	I/O	功能
HM6312	HM6311			
1	1	INL-	I	左声道反相输入端（差分-）
2	2	INL+	I	左声道同相输入端（差分+）
3	3	INR+	I	右声道同相输入端（差分+）
4	4	INR-	I	右声道反相输入端（差分-）
5	7	OUTR	O	右声道输出
6	5	G0	I	增益设置
7	6	G1	I	增益设置
8	8	HPVSS	P	电荷泵负电源
9	10	CAP-	P	电荷泵电容负端
10	9	PGND	P	地
11	11	CAP+	P	电荷泵电容正端
12	13	HPVDD	P	电荷泵正电源
13	16	EN	I	芯片使能，低电平时芯片关断
14	12	PVDD	P	电源
15	15	SGND	I	信号地
16	14	OUTL	O	左声道输出

注1 I: 输入端 O: 输出端 P: 电源/地

■ 订购信息

H M 6 3 1 X x

封装形式

产品型号	封装形式	顶面标记	工作温度范围	包装和供货形式
HM631XQ	QFN16	HM631XQ WXYZ	-40℃~85℃ (扩展工业级)	

注2: WXYZ为内部生产跟踪随机编码。

■ 电气特性

● 极限工作条件^{*3}

参数	符号	最小值	最大值	单位
电源电压范围	PVDD	-0.3	6.0	V
耳机功放工作电压范围	HPVDD	-0.3	2.9	V
输入信号电压范围 (IN+, IN-)	V _{IN}	HPVSS - 0.3	HPVDD + 0.3	V
输入信号电压范围 (G0, G1, EN)	V _{IN}	- 0.3	HPVDD + 0.3	V
工作环境温度范围	T _A	-40	85	℃
工作结温范围	T _J	-40	150	℃
储存温度	T _{STG}	-65	85	℃

注3: 为保证器件可靠性和寿命, 以上绝对最大额定值不能超过。否则, 芯片可能立即造成永久性损坏或者其可靠性大大恶化。若输入端电压在可能超过PVDD的应用环境中使用, 推荐使用一个外部二极管来保证该电压不会超过绝对最大额定值。

● 推荐工作条件

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	PVDD		2.5	3.6	5.5	V
EN, G0, G1端高电平电压	V _{IH}		1.3			
EN, G0, G1端低电平电压	V _{IL}				0.6	
工作环境温度	T _a		-40		85	℃

● 电气特性⁴

PVDD=3.6V, $R_L=16\Omega$, $A_v=0\text{dB}$, $C_{HPVDD}=2.2\mu\text{f}$, $C_{HPVSS}=2.2\mu\text{f}$, $C_{FLYING}=2.2\mu\text{F}$, $C_{IN}=1\mu\text{F}$, $T_a=25^\circ\text{C}$, 除非特殊说明

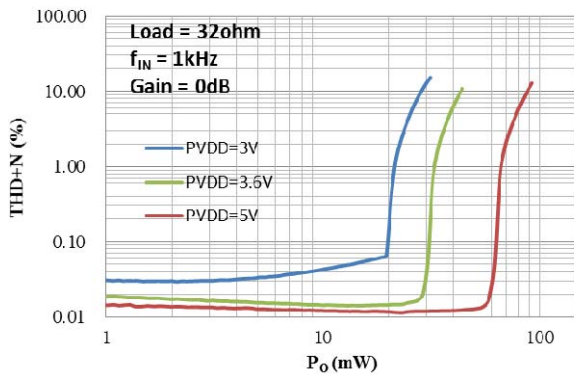
参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出功率	P_o	$R_L=16\Omega$, PVDD =3.6V		46		mW
		$R_L=16\Omega$, PVDD =5.0V		99		
		$R_L=32\Omega$, PVDD =3.6V		33		
		$R_L=32\Omega$, PVDD =5.0V		68		
总谐波失真加噪声	THD+N	$P_o=20\text{mW}$	$R_L=16\Omega$, $f=1\text{kHz}$	0.02		%
		$P_o=10\text{mW}$		0.02		
		$P_o=20\text{mW}$	$R_L=32\Omega$, $f=1\text{kHz}$	0.014		
		$P_o=10\text{mW}$		0.02		
输出噪声	V_N	$f=20\text{Hz}\sim 20\text{kHz}$, A加权, $A_v=0\text{dB}$		9		μV_{rms}
信噪比	SNR	A加权, $A_v=0\text{dB}$, $P_o=20\text{mW}$		96		dB
通道隔离度	CS	$f=1\text{KHz}$, $P_o=15\text{mW}$		91.5		dB
电源抑制比	PSRR	$f=2\text{kHz}$, $V_{PP}=200\text{mV}$		-80.5		dB
失调电压	V_{OS}		-0.5		0.5	mV
静态电流	I_{DD}	PVDD =3.0V, No Load, EN= PVDD		2.8		mA
		PVDD =3.6V, No Load, EN= PVDD		3.6		mA
		PVDD =5.0V, No Load, EN= PVDD		4.8		mA
关断电流	I_{EN}	EN=PGND		0.1		μA
增益	A_v	$G_0=0\text{V}$, $G_1=0\text{V}$ (-6dB)		-6.26		dB
		$G_0\leq 0.6\text{V}$, $G_1=0\text{V}$ (0dB)		-0.26		
		$G_0=0\text{V}$, $G_1\leq 0.6\text{V}$ (3dB)		2.59		
		$G_0\geq 1.3\text{V}$, $G_1\geq 1.3\text{V}$ (6dB)		5.56		
电荷泵频率	f_{osc}			1.2		MHz
上电开启时间	t_{ON}	使能端上电开启时间		1.2		ms
		电源端上电开启时间		33		ms
PVDD电源的启动阈值	V_{UVLH}			2.3		V
PVDD电源的关断阈值	V_{UVLL}			2		V

注4: 以上模拟特性随所选元件和PCB布局而有所变化。

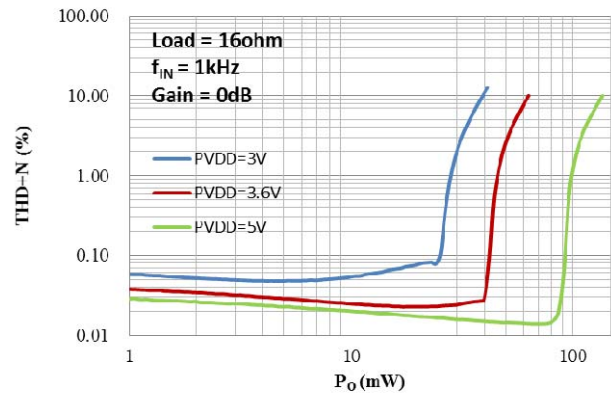
■ 典型特性曲线

Condition: PVDD = 3.6V, f_{IN} = 1kHz, Gain = 0dB, Load = 16ohm, C_{HPVDD} =2.2 μ F, C_{HPVSS} =2.2 μ F, C_{FLYING} =2.2 μ F, C_{IN} =1uF, Ta=25°C, unless otherwise specified.

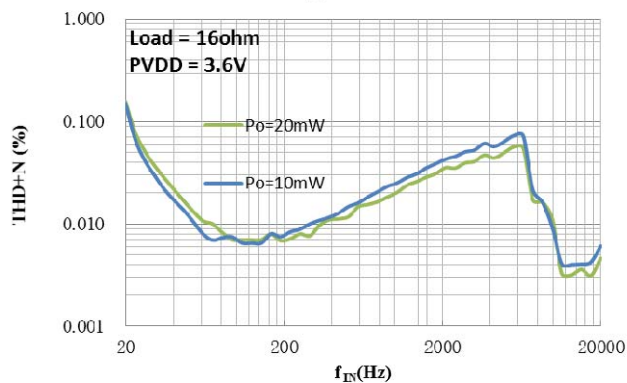
P_O vs THD+N



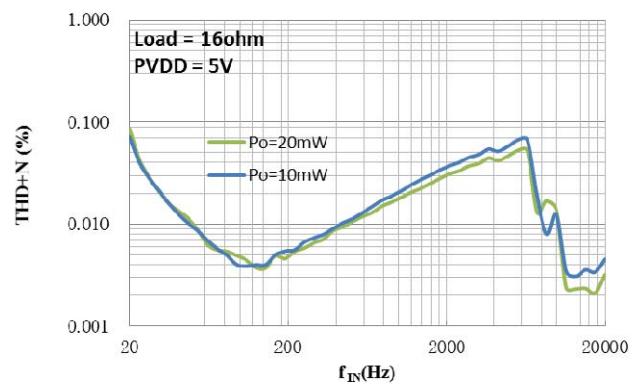
P_O vs THD+N



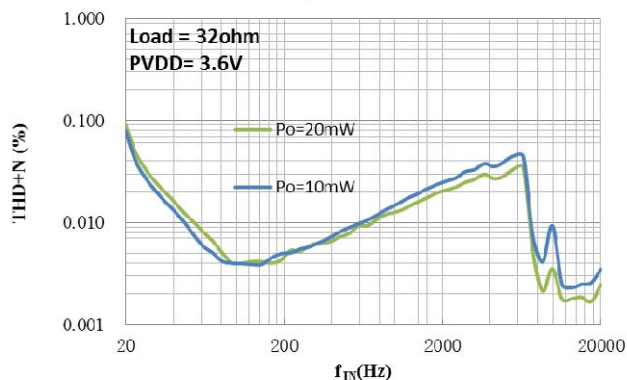
f_{IN} vs THD+N



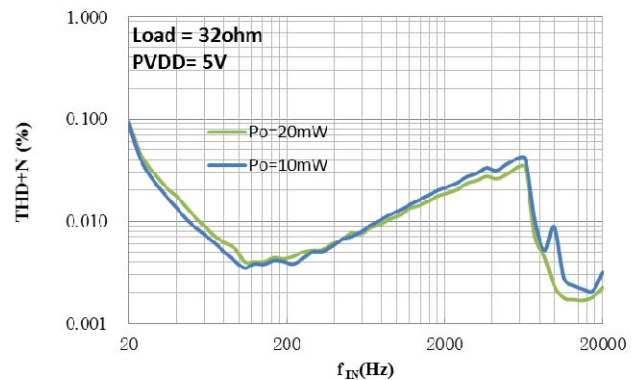
f_{IN} vs THD+N



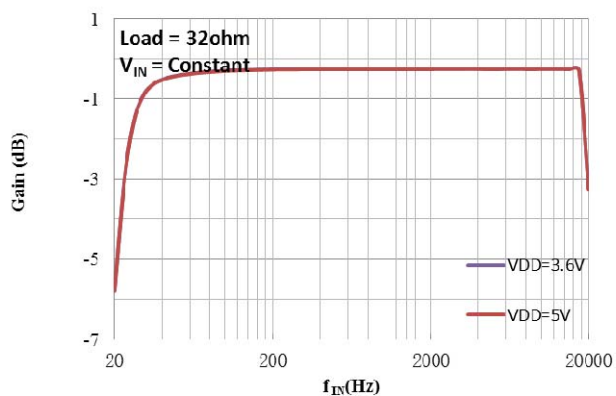
f_{IN} vs THD+N



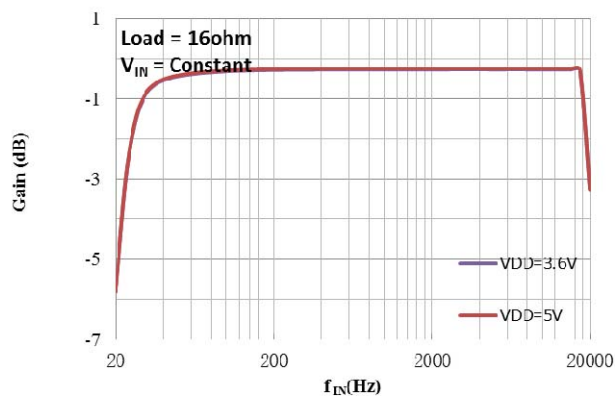
f_{IN} vs THD+N



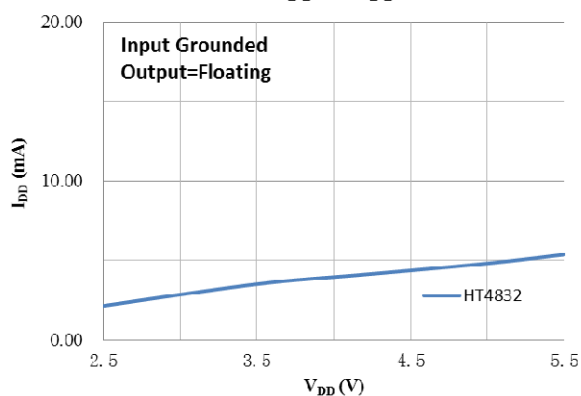
f_{IN} vs Gain



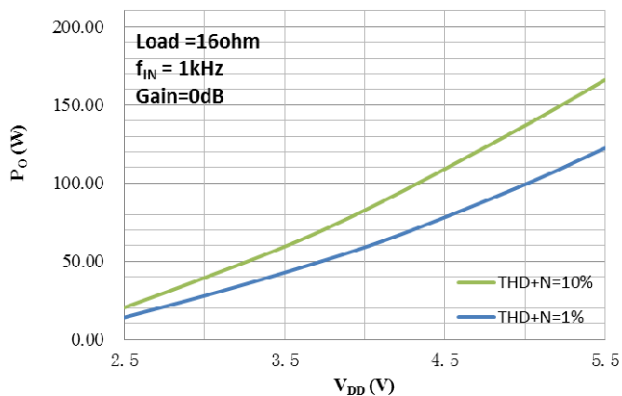
f_{IN} vs Gain



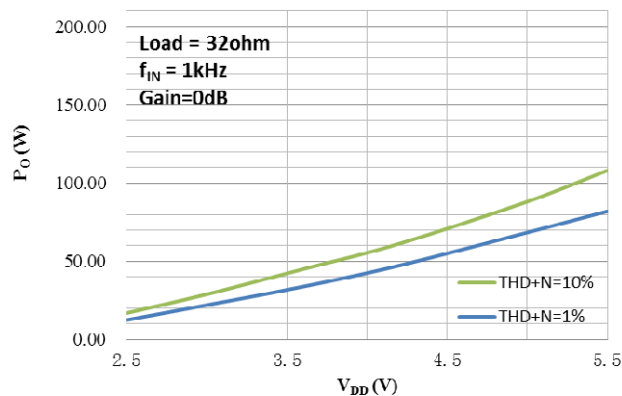
V_{DD} vs I_{DD}



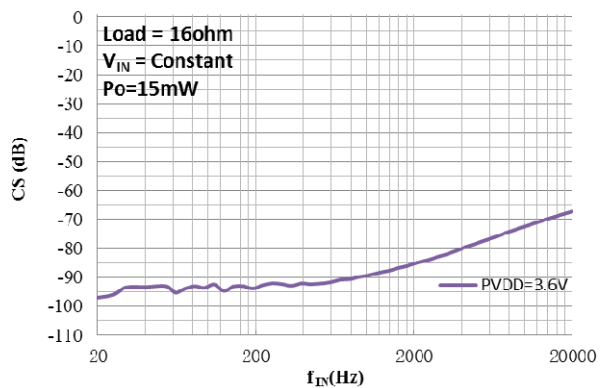
V_{DD} vs P_O



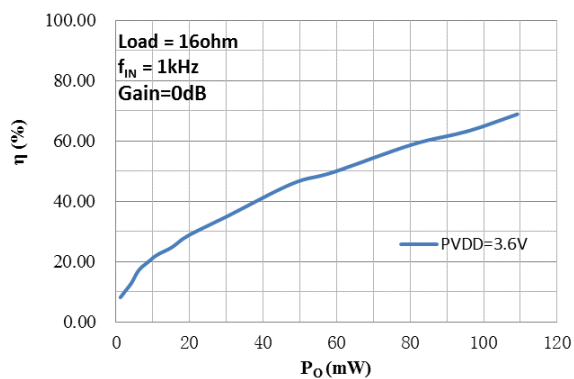
V_{DD} vs P_O



f_{IN} vs CS



P_O vs η



■ 功能描述及应用信息

● 增益控制

HM6312/ HM6311具有四种增益选择，可通过G0、G1配置，具体如下表：

表格 1 增益配置表

G0	G1	系统增益
L ($\leq 0.6V$)	L ($\leq 0.6V$)	-6dB
H ($\geq 1.3V$)	L ($\leq 0.6V$)	0dB
L ($\leq 0.9V$)	H ($\geq 1.3V$)	3dB
H ($\geq 1.3V$)	H ($\geq 1.3V$)	6dB

● 输入配置

HM6312/ HM6311 支持模拟差分或单端音频信号输入，进入芯片前需加入输入隔直电容。输入隔直电容与芯片内部的输入电阻组成 RC 高通滤波器，其截止频率 $f_c = 1/(2\pi R_{IN} C_{IN})$ 。

表格 2 输入电阻情况表

G0	G1	R_{IN}
L ($\leq 0.6V$)	L ($\leq 0.6V$)	26.4kohm
H ($\geq 1.3V$)	L ($\leq 0.6V$)	19.8kohm
L ($\leq 0.6V$)	H ($\geq 1.3V$)	16.5kohm
H ($\geq 1.3V$)	H ($\geq 1.3V$)	13.2kohm

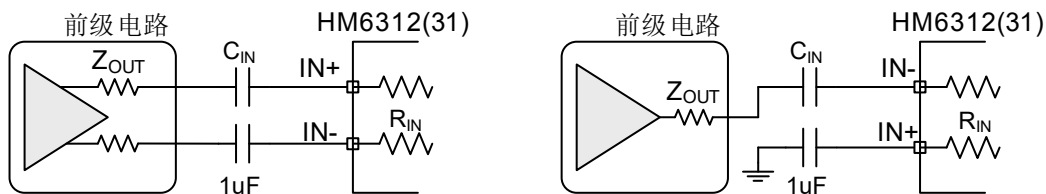


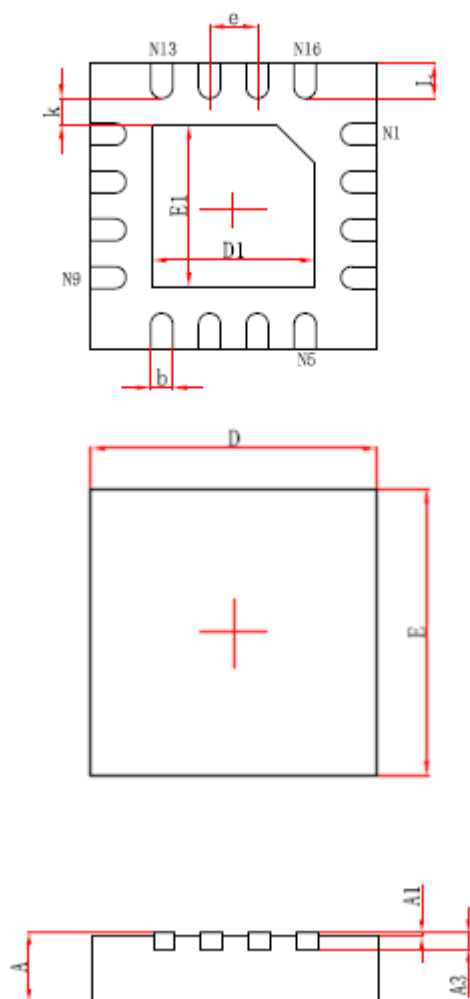
图 1 (1) 差分输入;

(2) 单端输入

● 电荷泵

HM6312/ HM6311 具有低噪声电荷泵，产生负电源提供给耳机功放。HPVDD 和 HPVSS 的电容值应大于或等于 CP+和 CP-间的电容 (C_{FLYING})。这些电容应选取 ESR 尽量小的型号。2.2uF 为建议参数。

■ 封装外形



符号	尺寸 (mm)	
	最小	最大
A	0.700	0.900
A1	0.000	0.050
A3	0.203(REF)	
D	2.900	3.100
E	2.900	3.100
D1	1.600	1.800
E1	1.600	1.800
k	0.200MIN	
b	0.180	0.300
e	0.500TYP	
L	0.300	0.500