

## 带数字音量控制和关断模式的音频功放 IC

### 概述

HM4811是一个双桥式音频功放IC。在5V输入电压下工作时，负载（16Ω）上的平均功率为105mW，且失真度不超过0.1%。而对于手提设备而言，当VDD作用于关断端时，HM4811将会进入关断模式，此时的功耗极低，I<sub>Q</sub>仅为0.3μA。

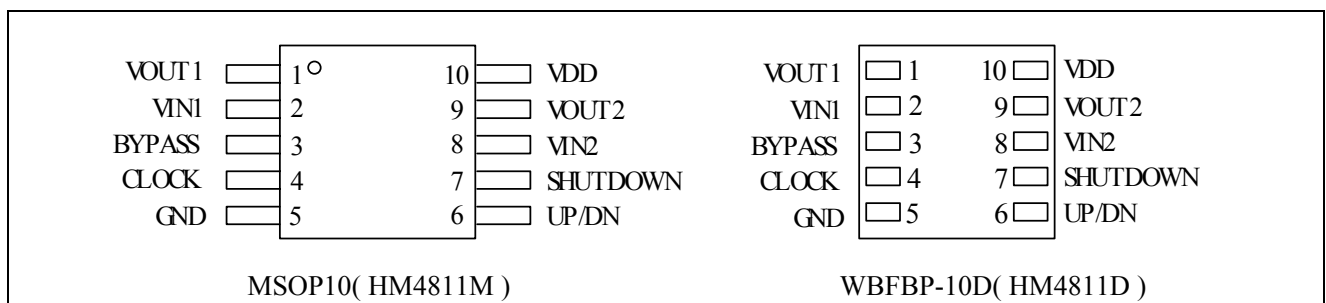
### 功能特点

- 数字音量控制范围：+12dB~-33dB
- 抑制电流
- 低关断电流
- 封装形式：MSOP10(HM4811M)、WBFBP-10D(HM4811D)

### 应用

- 微型电话机
- MP3、CD、DVD播放器
- 掌上电脑
- 手提设备

### 管脚排列图



### 管脚说明

管脚序号	名 称	类 型	说 明
1	VOUT1	O	电压输出端 1。
2	VIN1	I	电压输入端 1。
3	BYPASS	I	电压基准端。
4	CLOCK	-	时钟信号端。
5	GND	POWER	接地端。
6	UP/DN	-	音量上升/下降。
7	SHUTDOWN	I	关断端口。
8	VIN2	I	电压输入端 2。
9	VOUT2	O	电压输出端 2。
10	VDD	POWER	电源端。

注： I：输入 O：输出 POWER：电源

## 功能说明

### 数字音量控制

HM4811 增益的控制通过应用信号传输到 CLOCK 和 UP/DN 输入端口。驱动 CLOCK 管脚，必需有一个外部时钟。在每个时钟信号的上升延，增加或减少 3dB 的增益，增加或减小依赖于 UP/DN 管脚的逻辑电平。

### 功耗

使用任何一个功率放大器时，功耗起到主要的关系，必须确保有个完善的设计。最大功耗是：一个单端放大器工作在供应电压和驱动一个指定的输出负载。

$$P_{\text{DMAX}} = (V_{\text{DD}})^2 / (2\pi^2 R_L)$$

因此在5V输入，32Ω负载情况下，输出最大功耗为40mW。

但是此算法得出的结果大于下式：

$$P_{\text{DMAX}} = (T_{\text{JMAX}} - T_A) / \theta_{\text{JA}}$$

注：MSOP封装 $\theta_{\text{JA}}=194^\circ\text{C/W}$ 。

### 基准电压

电压基准端的外接电容应尽可能的靠近HM4811，0.1μF的电容提高了内部偏置电压的稳定性并且减少了PSRR的影响。可以通过加大BYPASS端的对地电容值来改善PSRR。C<sub>B</sub>值的大小取决于对PSRR的要求。

### 关断功能

为了较少功耗的影响，HM4811的关断端可以关闭外部的偏置电路。当关断端出现高电平时就关闭运放。关断端口电压为VDD，HM4811的工作电流降低至空闲模式时的电流大小。关断端的电压值若略小于VDD，则HM4811不工作，并且这时的电流值明显大于典型的空闲模式时的0.3μA。在一般情况下，关断端应置于一个稳定的电压值以免进入错误的状态。

在很多应用场合，关断端口的电平转换都是由处理器来完成的，但是也可以用单向闸刀开关来实现。外接一个上拉电阻，合上开关，因为关断端连接到地运放即开始工作。打开开关，外接上拉电阻的关系将使HM4811不工作。这样就能保证HM4811不在错误的状态下工作。

## 极限参数(Ta=25℃)

特 性	符 号	范 围	单 位
工作电压	V <sub>DD</sub>	6.0	V
存储温度	T <sub>STO</sub>	-65~+150	℃
节点温度	T <sub>J</sub>	150	℃

## 电参数

V<sub>DD</sub> =5V, Ta=25℃

名称	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
工作电压	V <sub>DD</sub>	2.0		5.5	V	
静态电流	I <sub>DD</sub>		1.3	3.0	mA	V <sub>IN</sub> =0V, I <sub>O</sub> =0mA
关断电流	I <sub>SD</sub>		0.3		μA	V <sub>IN</sub> =0V
输出偏压	V <sub>OS</sub>		4.0	50.0	mV	V <sub>IN</sub> =0V
输出功率	P <sub>O</sub>				mW	THD+N=0.1%, f=1kHz
			105			R <sub>L</sub> =16Ω
			70			R <sub>L</sub> =32Ω
总谐波失真+噪音	THD+N		0.3		%	20Hz≤f≤20kHz, P <sub>O</sub> =50 mW, R <sub>L</sub> =32Ω
通道分离	Crosstalk		100		dB	f=1kHz, P <sub>O</sub> =70mW, R <sub>L</sub> =32Ω
电源抑制比	PSRR		60		dB	C <sub>B</sub> =1.0μF, V <sub>RIPPLE</sub> =100mV <sub>PP</sub> , f=217Hz
(CLOCK,UP/DN, SHUTDOWN) 输入高电平	V <sub>IH</sub>	1.4			V	
(CLOCK,UP/DN, SHUTDOWN) 输入低电平	V <sub>IL</sub>			0.4	V	
数字音量范围		-33		+12	dB	
数字音量步调			3.0		dB	16 个不连续的步调
步调误差			±0.3		dB	16 个不连续的步调
通道到通道的音量 误差			0.15		dB	-33dB 到+12dB 的所有设置
关断衰减			-100			关段模式作用

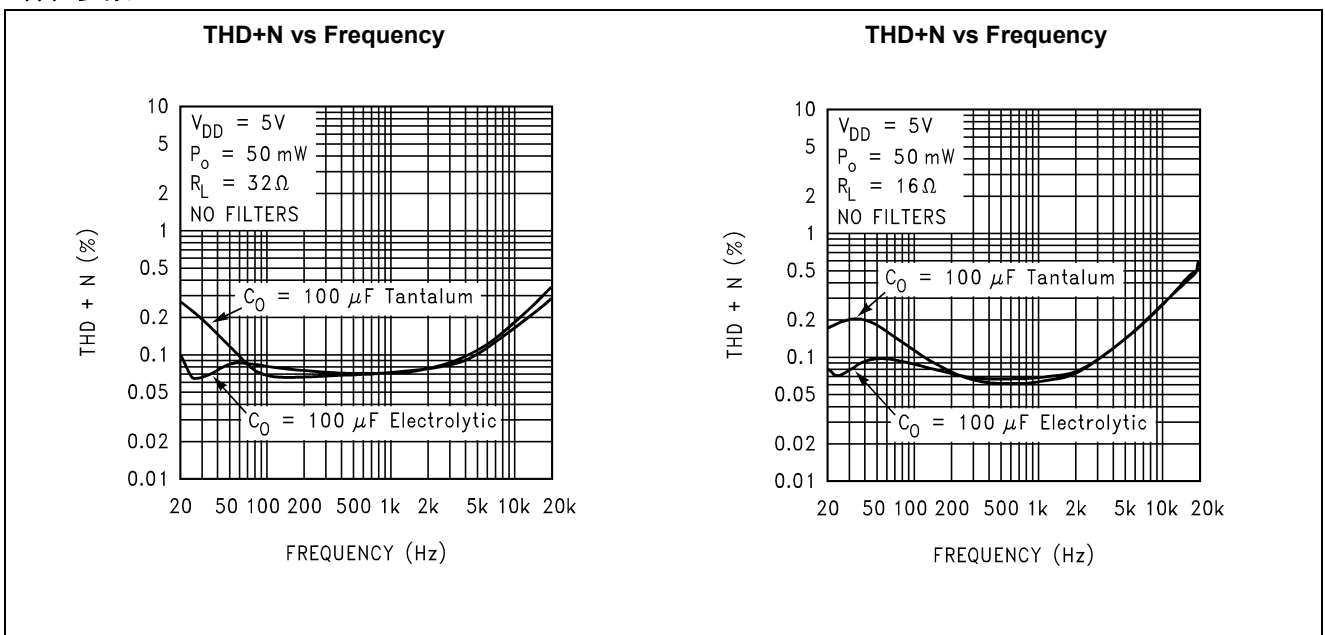
$V_{DD}=3.3V$ ,  $T_a=25^{\circ}C$

名称	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
静态电流	$I_{DD}$		1.1		mA	$V_{IN}=0V$ , $I_O=0mA$
关断电流	$I_{SD}$		0.3		$\mu A$	$V_{IN}=0V$
输出偏压	$V_{OS}$		4.0		mV	$V_{IN}=0V$
输出功率	$P_o$				mW	THD+N=0.1%, $f=1kHz$
			40			$R_L=16\Omega$
			28			$R_L=32\Omega$
总谐波失真+噪音	THD+N		0.5		%	$20Hz \leq f \leq 20kHz$ , $P_o=25mW$ , $R_L=32\Omega$
电源抑制比	PSRR		60		dB	$C_B=1.0\mu F$ , $V_{RIPPLE}=100mV_{PP}$ , $f=217Hz$
(CLOCK,UP/DN, SHUTDOWN) 输入高电平	$V_{IH}$	1.4			V	
(CLOCK,UP/DN, SHUTDOWN) 输入低电平				0.4	V	
数字音量范围		-33		+12	dB	
数字音量步调			3.0		dB	16 个不连续的步调
步调误差			$\pm 0.3$		dB	16 个不连续的步调
通道到通道的音量 误差			0.15		dB	-33dB 到+12dB 的所有设置
关断衰减			-100			关段模式作用

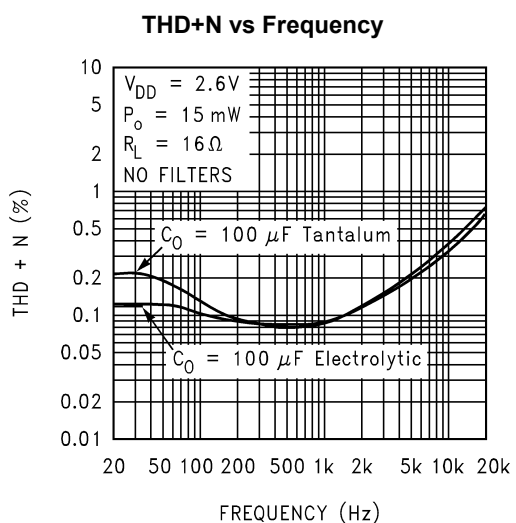
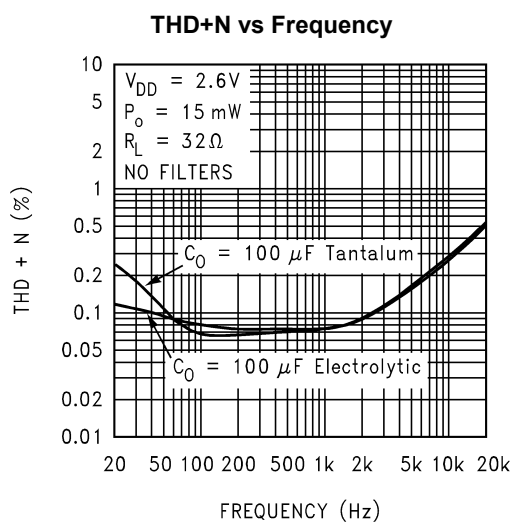
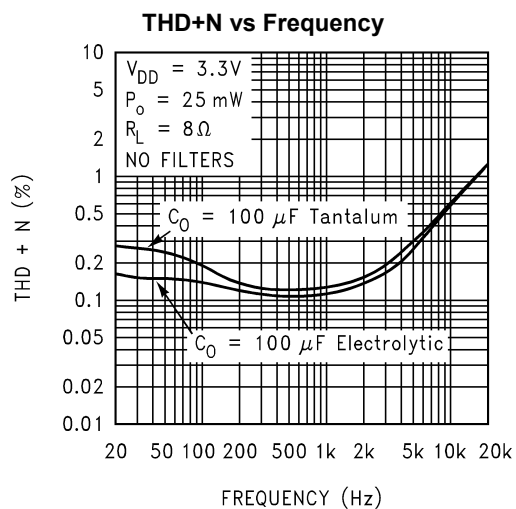
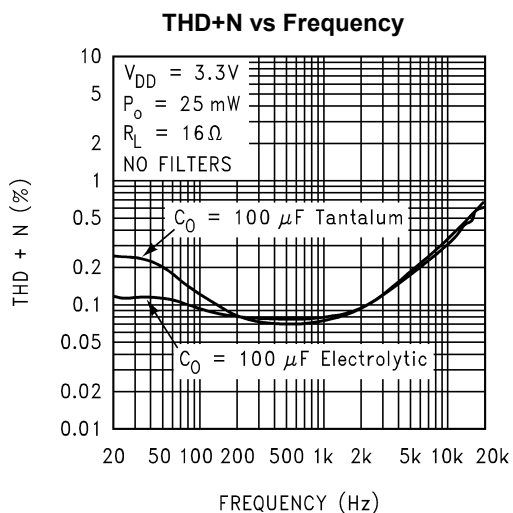
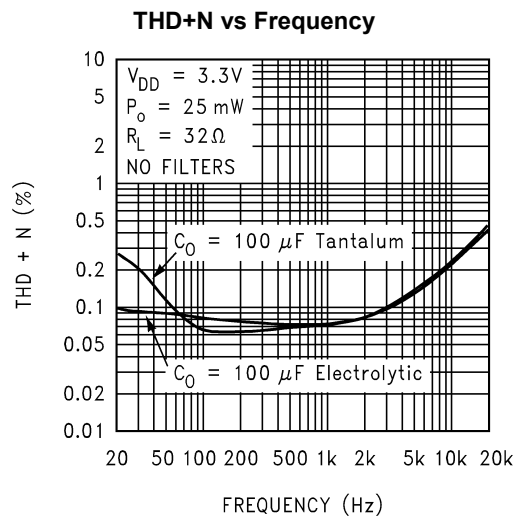
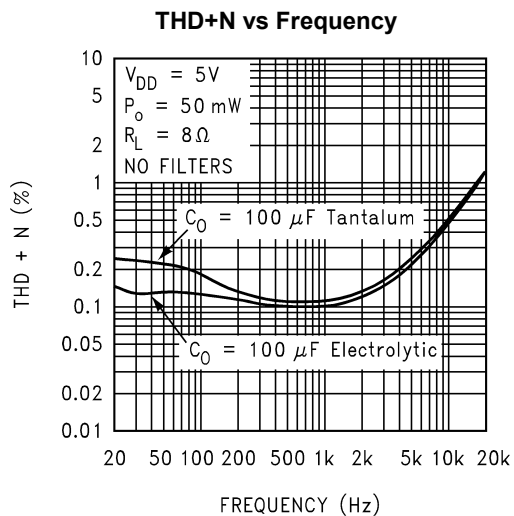
$V_{DD}=2.6V$ ,  $T_a=25^{\circ}C$

名称	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
静态电流	$I_{DD}$		1.0		mA	$V_{IN}=0V$ , $I_O=0mA$
关断电流	$I_{SD}$		0.3		$\mu A$	$V_{IN}=0V$
输出偏压	$V_{OS}$		4.0		mV	$V_{IN}=0V$
输出功率	$P_o$				mW	THD+N=1%, $f=1kHz$
			20			$R_L=16\Omega$
			16			$R_L=32\Omega$
总谐波失真+噪音	THD+N		0.6		%	$20Hz \leq f \leq 20kHz$ , $P_o=15mW$ , $R_L=32\Omega$
电源抑制比	PSRR		60		dB	$C_B=1.0\mu F$ , $V_{RIPPLE}=100mV_{PP}$ , $f=217Hz$
(CLOCK,UP/DN, SHUTDOWN) 输入高电平	$V_{IH}$	1.4			V	
(CLOCK,UP/DN, SHUTDOWN) 输入低电平				0.4	V	
数字音量范围		-33		+12	dB	
数字音量步调			3.0		dB	16 个不连续的步调
步调误差			$\pm 0.3$		dB	16 个不连续的步调
通道到通道的音量 误差			0.15		dB	-33dB 到+12dB 的所有设置
关断衰减			-75			关段模式作用

## 特性参数

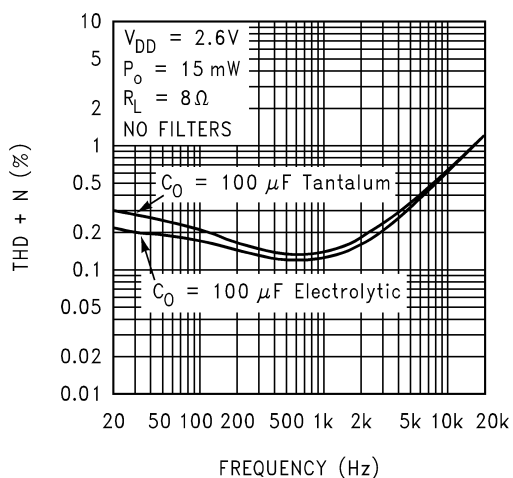


特性参数(续上)

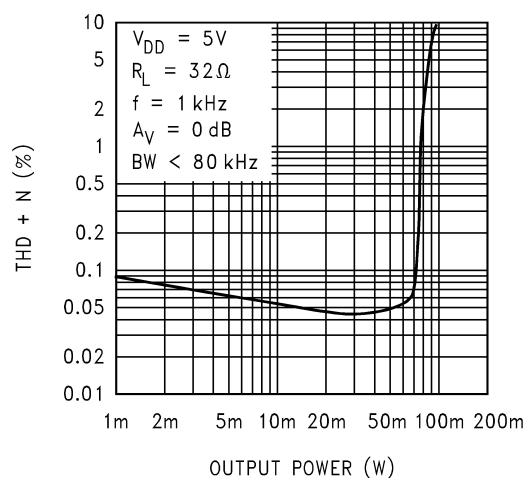


特性曲线(续上)

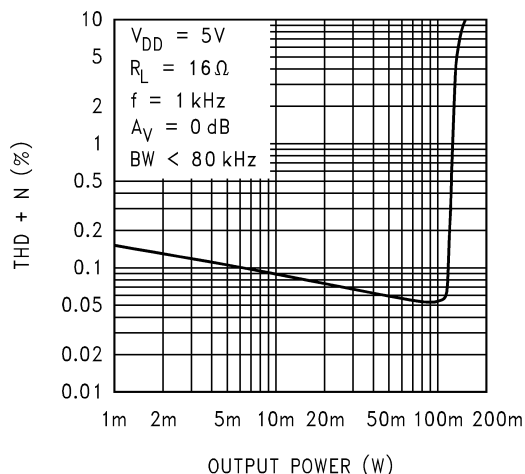
THD+N vs Frequency



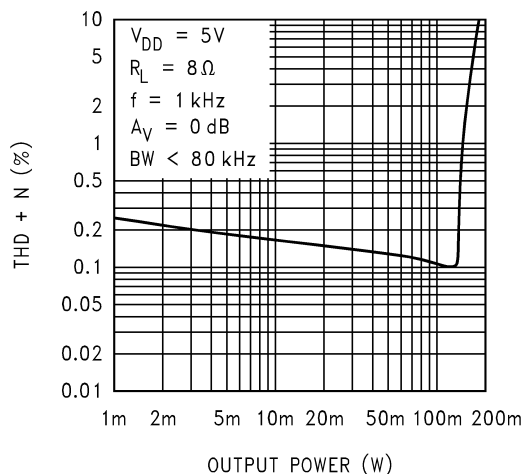
THD+N vs Output Power



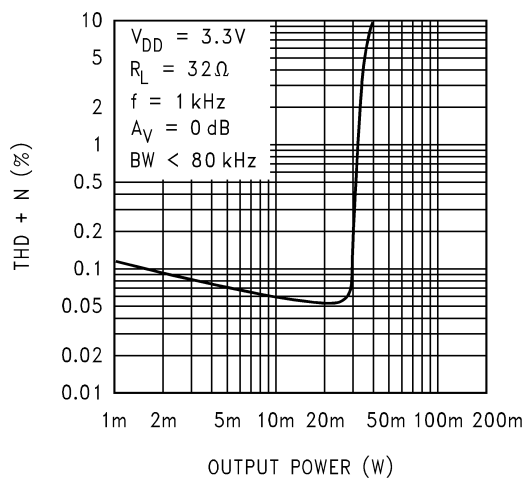
THD+N vs Output Power



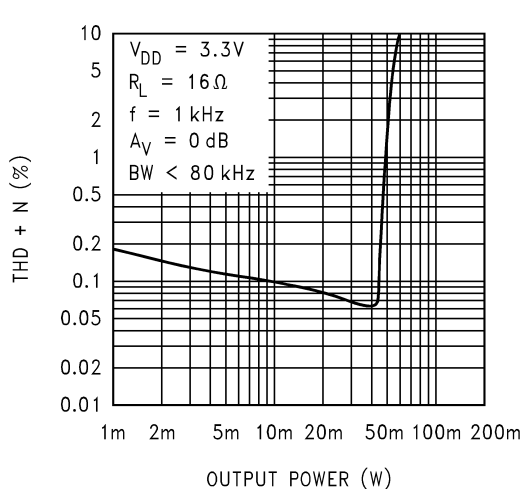
THD+N vs Output Power



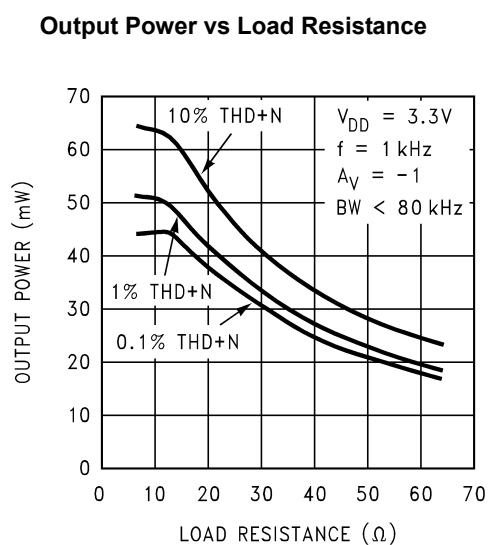
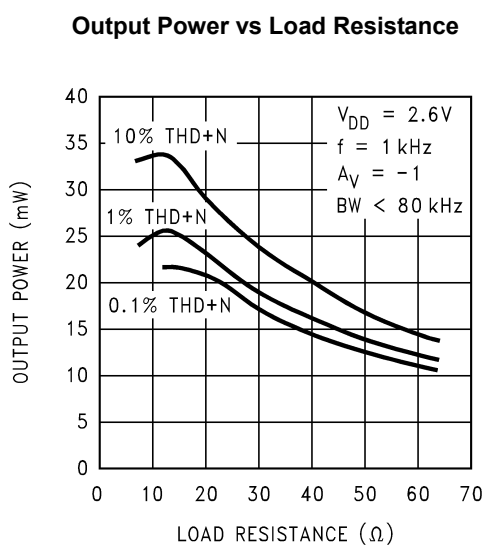
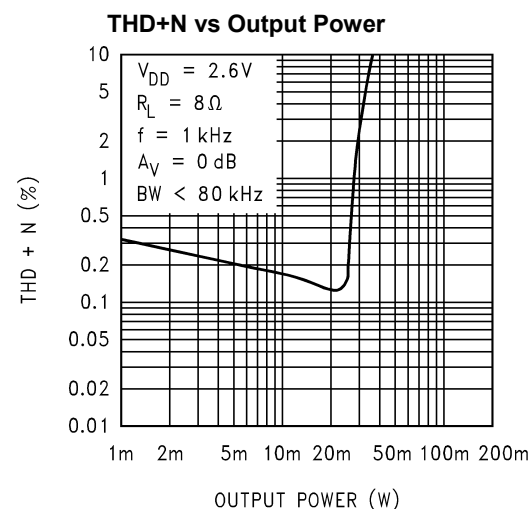
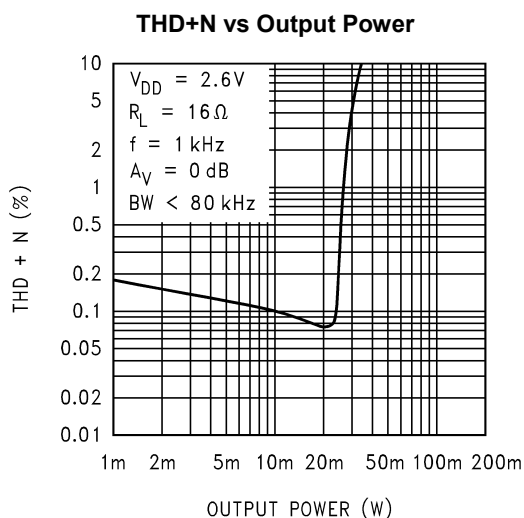
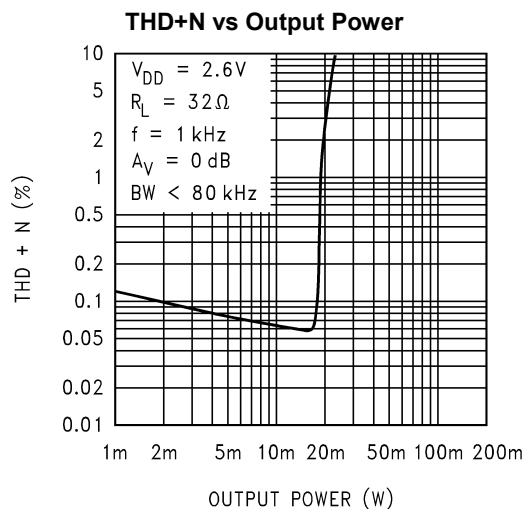
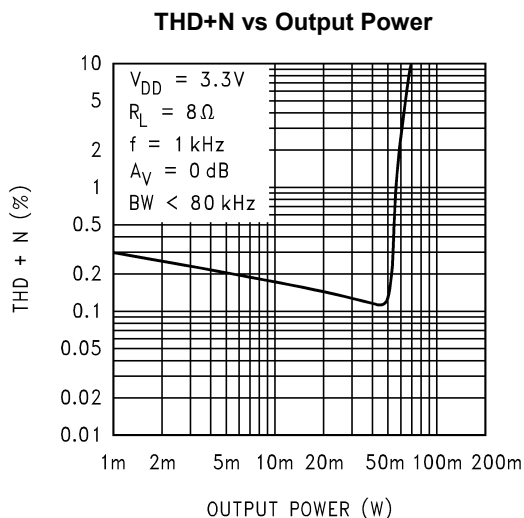
THD+N vs Output Power



THD+N vs Output Power

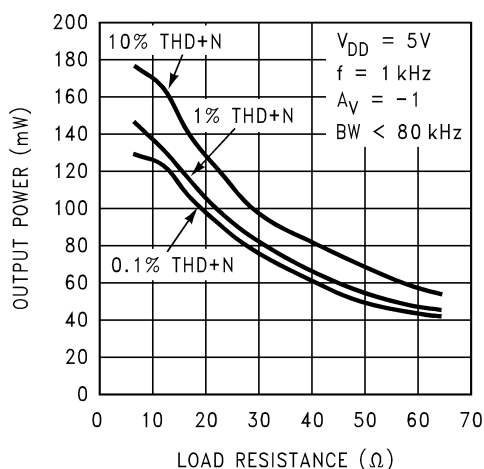


特性曲线(续上)

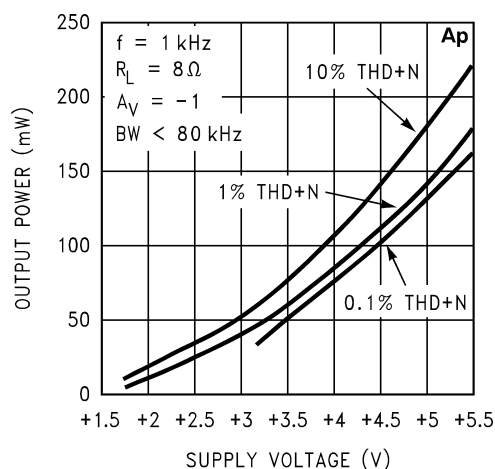


特性曲线(续上)

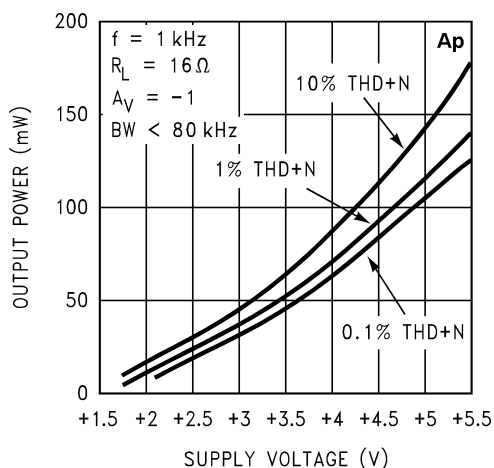
Output Power vs Load Resistance



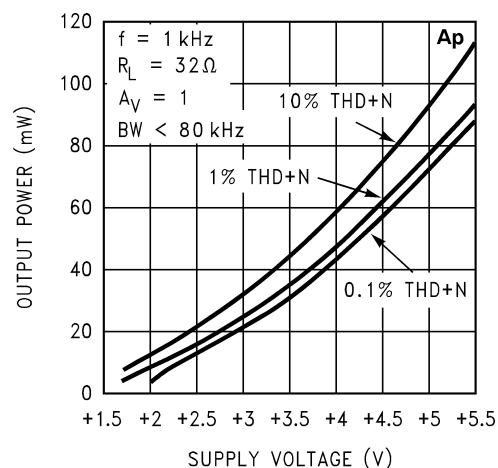
Output Power vs Supply Voltage



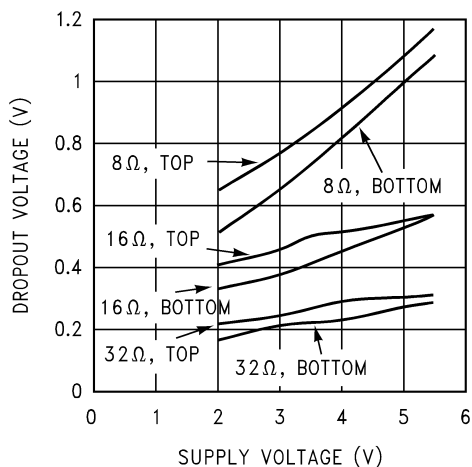
Output Power vs Load Resistance



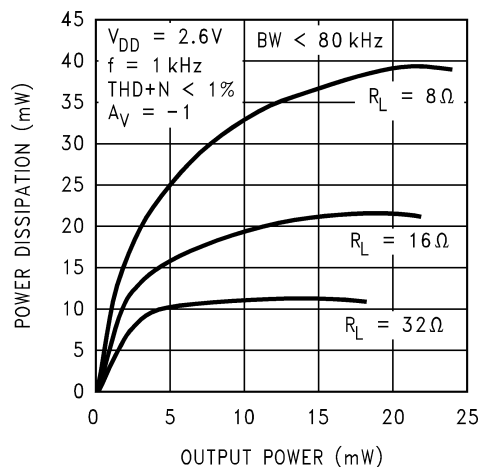
Output Power vs Supply Voltage



Output Power vs Load Resistance

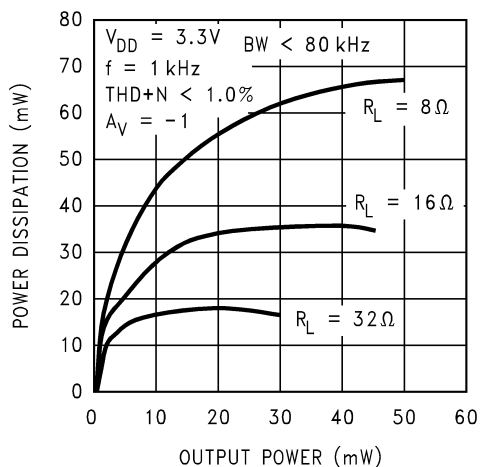


Power Dissipation vs Output Power

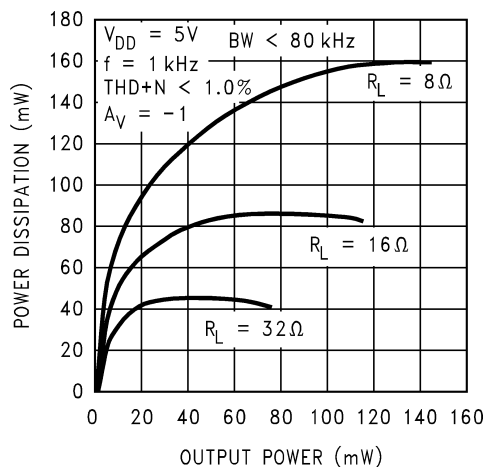


特性曲线(续上)

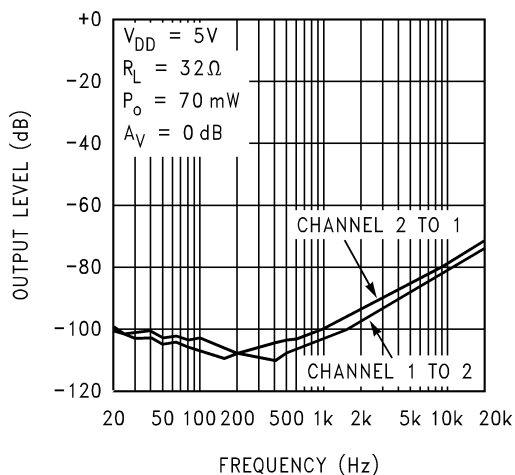
Output Power vs Load Resistance



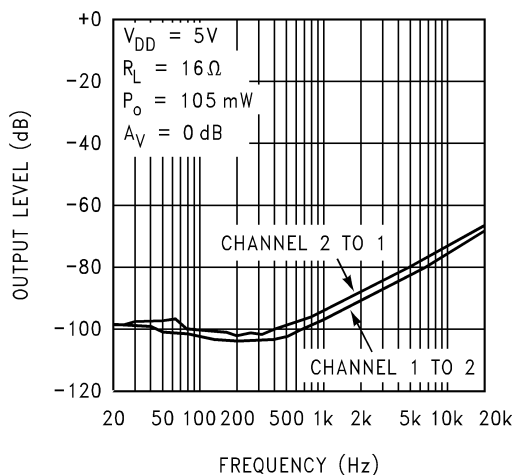
Power Dissipation vs Output Power



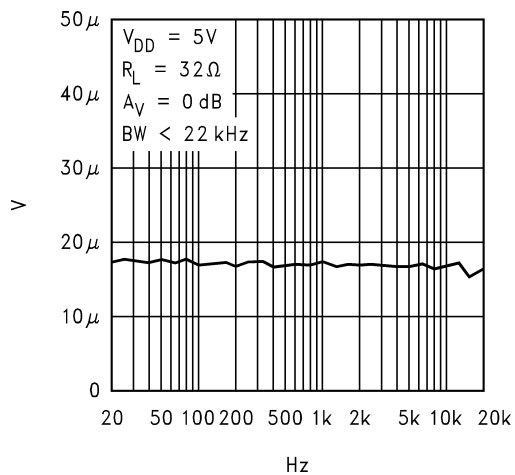
Channel Separation



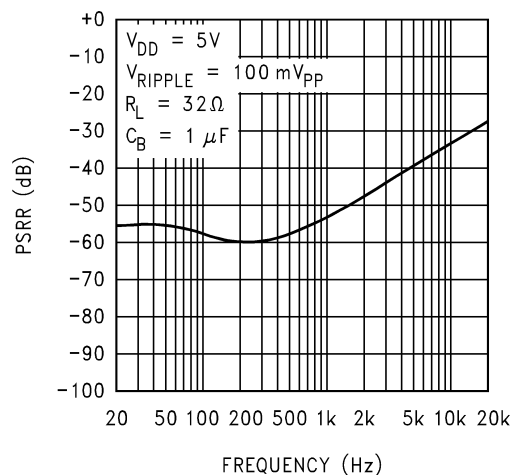
Channel Separation



Noise Floor

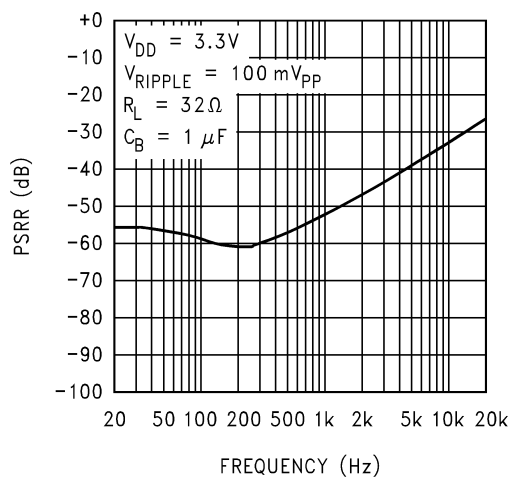


Power Supply Rejection Ratio

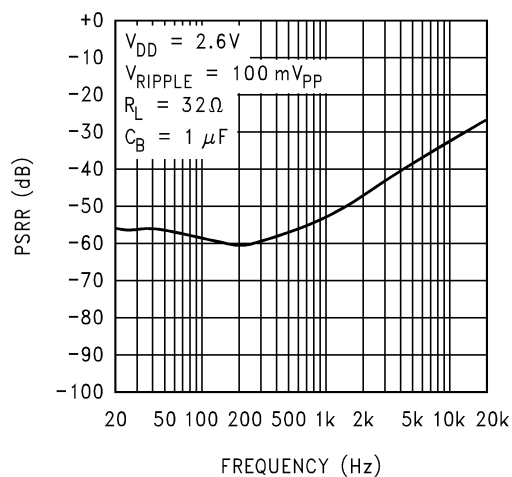


特性曲线(续上)

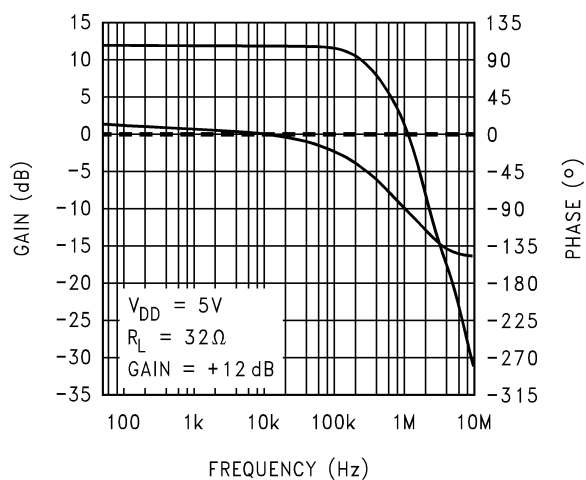
Power Supply Rejection Ratio



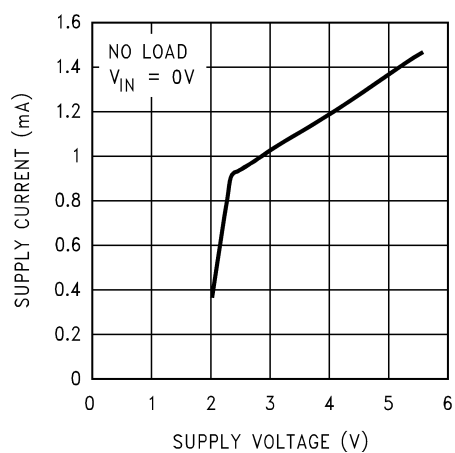
Power Supply Rejection Ratio



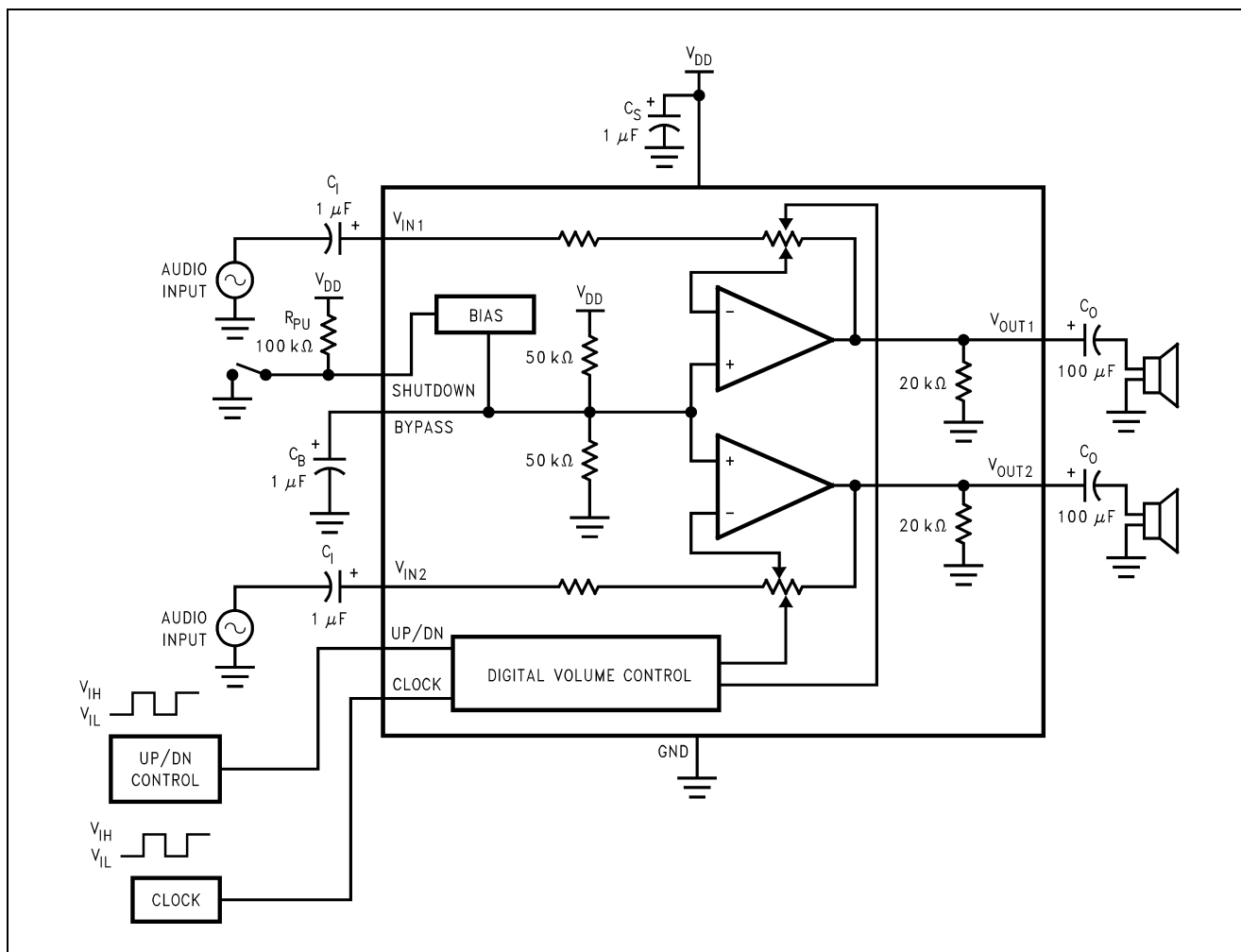
Frequency Response



Supply Current vs Supply Voltage



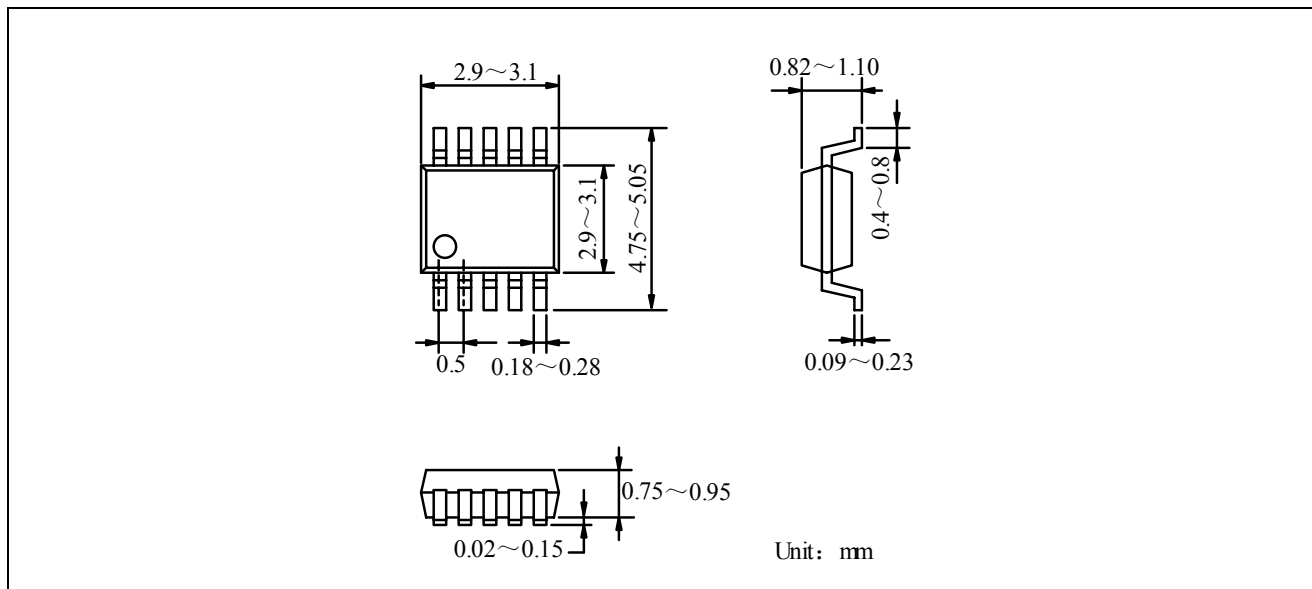
# 参考应用线路图



\*: 此电路仅供参考。

## 封装尺寸图

### MSOP10



### WBFBP-10D

