

AB类/D类切换功能，5.3W输出功率 单通道音频功率放大器

概要

HM8871A是一款FM无干扰、AB/D类可切换、高效率、无滤波器的5.3W单声道音频功率放大器。超低的EMI非常适合应用于带FM功能的便携式设备中。

HT1111FCE的单端输入架构和极高的PSRR有效地提高了HT1111FCE对RF噪声的抑制能力。无需滤波器的PWM调制结构及增益内置方式减少了外部元件、PCB面积和系统成本,并简化了设计。高达90%的效率,快速地启动时间和纤小的封装尺寸使得HT1111FCE成为便携式音频产品的最佳选择。

HT1111FCE具有极低的关断电流,极大的延长系统的待机时间。OCP、OTP、UVLO保护功能增强系统的可靠性。开启、关闭POP-click抑制功能改善了系统的听觉感受,同时简化系统调试。

HT1111FCE提供带散热片的ESOP8封装

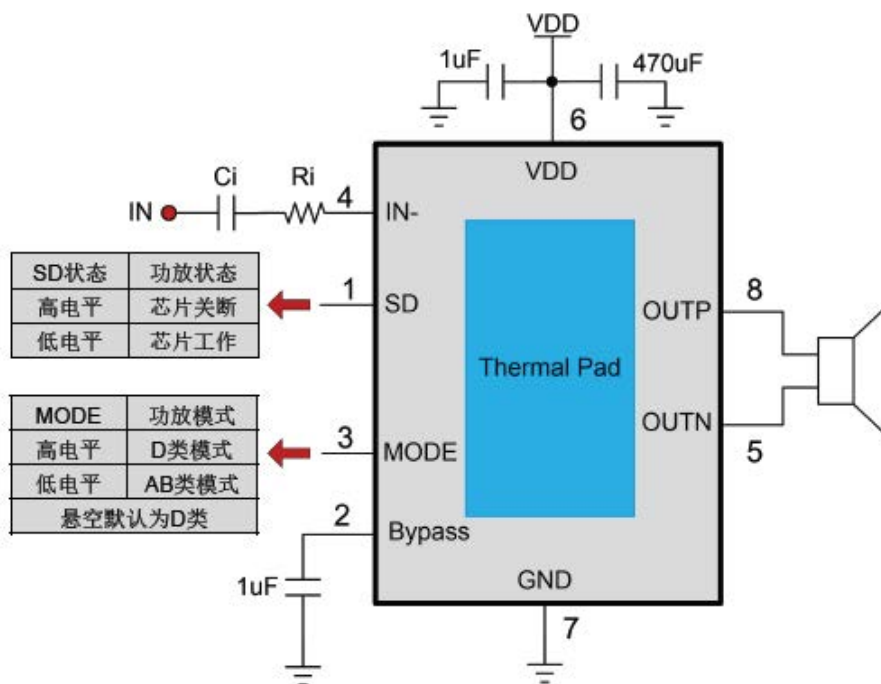
特性

- AB类、D类切换功能
- D类输出功率:
- 5.3W (VDD=5.0V, $R_L=2\Omega$, THD+N=10%)
- 3.2W (VDD=5.0V, $R_L=4\Omega$, THD+N=10%)
- AB类输出功率:
- 5.2W (VDD=5.0V, $R_L=2\Omega$, THD+N=10%)
- 3.1W (VDD=5.0V, $R_L=4\Omega$, THD+N=10%)
- 工作电压范围: 2.5V to 5.5V
- 低失真和低噪声
- 开启、关闭POP-click抑制功能
- 关断电流 (<1uA)
- OCP、OTP、UVLO保护功能

应用

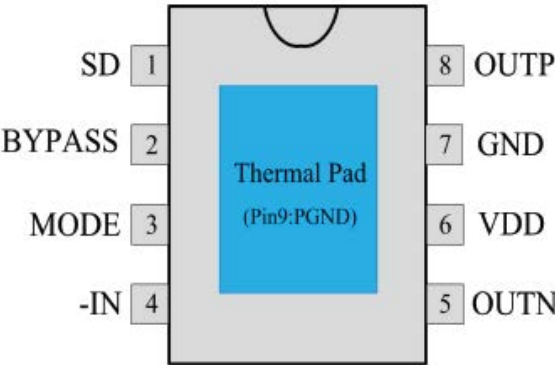
- 扩音器
- 便携式音箱 / 插卡音箱
- 蓝牙音箱 / USB音箱

典型应用电路图



AB 类/D 类切换功能，5.3W 输出功率 单通道音频功率放大器

引脚排列



管脚描述

管脚	符号	I/O	描述
1	SD	I	系统关断控制（高电平关机，低电平工作）
2	BYPASS	I	参考电压
3	MODE	I/O	D 类，AB 类选择（高电平 D 类，低电平 AB 类）
4	-IN	I	音频负输入端
5	OUTN	O	音频负输出端
6	VDD		电源
7	GND		地
8	OUTP	O	音频正输出端
9(Thermal Pad)	GND		芯片底部散热片接地

AB 类/D 类切换功能, 5.3W 输出功率 单通道音频功率放大器

订购信息

料号	封装	表面印字	包装
HT1111F0E	ESOP8	HM8871A XXXX	100颗/管

极限参数表

V _{DD}	供电电压	-0.3V to 6.0V
V _I	输入电压	-0.3V to V _{DD} +0.3V
T _A	工作温度	-40°C to 85°C
T _J	结温	-40°C to 125°C
T _{STG}	储存温度	-65°C to 150°C
T _{SLD}	焊接温度	300°C, 5sec

推荐的工作条件

			MIN	MAX	UNIT
V _{DD}	供电电压	V _{DD}	2.5	5.5	V
V _{IH}	SD高电平	V _{DD} =5.0V	1.3		V
	MODE高电平		1.3		
V _{IL}	SD低电平	V _{DD} =5.0V		0.35	V
	MODE低电平			0.35	V

热效应参数

Parameter	Symbol	Package	MAX	UNIT
热阻 (Junction to Ambient)	θ _{JA}	ESOP8	40	°C/W
热阻 (Junction to Case)	θ _{JC}	ESOP8	11	°C/W

AB 类/D 类切换功能，5.3W 输出功率 单通道音频功率放大器

D类 电气特性

(Gain=23dB, $R_L=4\Omega$, $T=25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)

Symbol	Parameter	Test Conditions		MIN	TYP	MAX	UNIT
P_O	D 类模式输出功率	THD+N=10%, f=1KHZ, $R_L=4\Omega$	$V_{DD}=5.0V$		3.2		W
			$V_{DD}=3.7V$		1.7		
		THD+N=1%, f=1KHZ, $R_L=4\Omega$	$V_{DD}=5.0V$		2.6		W
			$V_{DD}=3.7V$		1.4		
		THD+N=10%, f=1KHZ, $R_L=2\Omega$	$V_{DD}=5.0V$		5.3		W
			$V_{DD}=3.7V$		2.8		
		THD+N=1%, f=1KHZ, $R_L=2\Omega$	$V_{DD}=5.0V$		4.2		W
			$V_{DD}=3.7V$		2.2		
THD+N	总谐波失真+噪声	$V_{DD}=5.0V$, $P_O=1W$, $R_L=4\Omega$	f=1KHz		0.1		%
		$V_{DD}=3.7V$, $P_O=1W$, $R_L=4\Omega$			0.28		
		$V_{DD}=5.0V$, $P_O=2W$, $R_L=2\Omega$	f=1KHz		0.21		%
		$V_{DD}=3.7V$, $P_O=2W$, $R_L=2\Omega$			1.1		
G_v	D 类模式增益		$R_i = 22K$		23		dB
PSRR	电源纹波抑制比	$V_{DD}=5V \pm 200mV_{p-p}$	f=217Hz		70		dB
SNR	信噪比	$V_{DD}=5.0V$, $V_{rms}=1V$, GV=23dB	f=1KHz		-85		dB
V_n	残余噪声	$V_{DD}=5.0V$, Input floating with $C_{IN}=0.1\mu F$	A-weighting		75		μV
			No A-weighting		110		
Dyn	动态范围	$V_{DD}=5.0V$, THD=1%	f=1KHz		-90		dB
I_Q	静态电流	$V_{DD}=5.0V$	No Load		4		mA
		$V_{DD}=3.0V$			3.6		
η	效率	$V_{DD}=5V$, $R_L=4\Omega$, $P_O=3W$	f=1KHz		90		%
		$V_{DD}=5V$, $R_L=2\Omega$, $P_O=5W$	f=1KHz		85		
$r_{DS(on)}$	源漏导通电阻	$V_{DD}=5V$, $I_O=500mA$	N+P		480		m Ω
Fosc	D 类调制频率	$V_{IN}=2.5V$ to $5.0V$			600		KHz
Rin	内置输入电阻				5		K Ω
Rf	内置反馈电阻				400		K Ω
I_{SD}	关断电流	$V_{IN}=0V$, $V_{DD}=5V$			0.1	1	μA
Vos	失调电压	$V_{IN}=0V$, $V_{DD}=5V$			10	30	mV
Tst	启动时间	Bypass capacitor =1 μF	$V_{DD}=5V$		130		mS
OTP	—	No Load, Junction Temperature	$V_{DD}=5.0V$		165		$^\circ C$
OTH	—				15		

AB 类/D 类切换功能，5.3W 输出功率 单通道音频功率放大器

AB类 电气特性

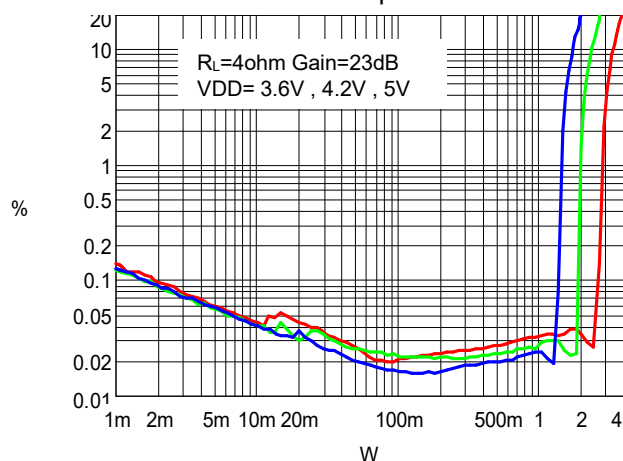
(Gain=23dB, $R_L=4\Omega$, $T=25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)

Symbol	Parameter	Test Conditions	MIN	TYP	MAX	UNIT
P_O	AB 类模式输出功率	THD+N=10%, $f=1\text{KHz}$, $R_L=4\Omega$	$V_{DD}=5.0\text{V}$	3.1		W
			$V_{DD}=3.7\text{V}$	1.65		
		THD+N=1%, $f=1\text{KHz}$, $R_L=4\Omega$	$V_{DD}=5.0\text{V}$	2.65		W
			$V_{DD}=3.7\text{V}$	1.4		
		THD+N=10%, $f=1\text{KHz}$, $R_L=2\Omega$	$V_{DD}=5.0\text{V}$	5.2		W
			$V_{DD}=3.7\text{V}$	2.78		
THD+N	总谐波失真+噪声	$V_{DD}=5.0\text{V}$, $P_O=1\text{W}$, $R_L=4\Omega$	$f=1\text{KHz}$	0.09		%
				0.23		
		$V_{DD}=5.0\text{V}$, $P_O=2\text{W}$, $R_L=2\Omega$	$f=1\text{KHz}$	0.2		%
				1.05		
G_V	D 类模式增益	$R_i = 22\text{K}$		23		dB
PSRR	电源纹波抑制比	$V_{DD}=5\text{V} \pm 200\text{mVp-p}$	$f=217\text{Hz}$	70		dB
SNR	信噪比	$V_{DD}=5.0\text{V}$, $V_{\text{rms}}=1\text{V}$, $G_V=23\text{dB}$	$f=1\text{KHz}$	-88		dB
V_n	残余噪声	$V_{DD}=5.0\text{V}$, Input floating with $C_{IN}=0.1\mu\text{F}$	A-weighting	70		μV
			No A-weighting	105		
Dyn	动态范围	$V_{DD}=5.0\text{V}$, THD=1%	$f=1\text{KHz}$	-89		dB
I_Q	静态电流	$V_{DD}=5.0\text{V}$	No Load	4.2		mA
		$V_{DD}=3.0\text{V}$		3.8		
R_{in}	内置输入电阻			5		K Ω
R_f	内置反馈电阻			400		K Ω
I_{SD}	关断电流	$V_{IN}=0\text{V}$, $V_{DD}=5\text{V}$		0.1	1	μA
V_{OS}	失调电压	$V_{IN}=0\text{V}$, $V_{DD}=5\text{V}$		10	30	mV
T_{st}	启动时间	Bypass capacitor =1uF	$V_{DD}=5\text{V}$	130		mS
OTP	—	No Load, Junction Temperature	$V_{DD}=5.0\text{V}$	165		$^\circ\text{C}$
OTH	—			15		

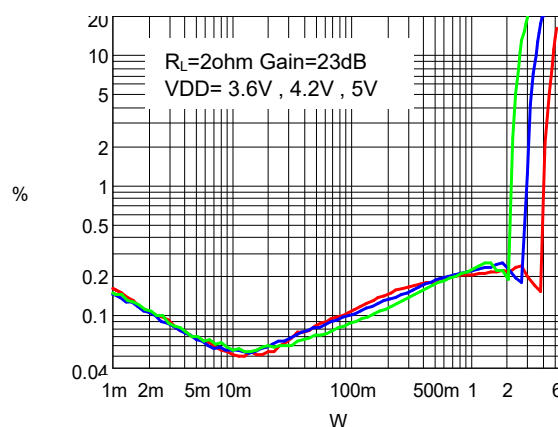
AB 类/D 类切换功能, 5.3W 输出功率 单通道音频功率放大器

典型特征曲线 (D类工作模式, VDD =5V, Gain=23dB, $R_L=4\Omega$, T =25°C, unless otherwise noted.)

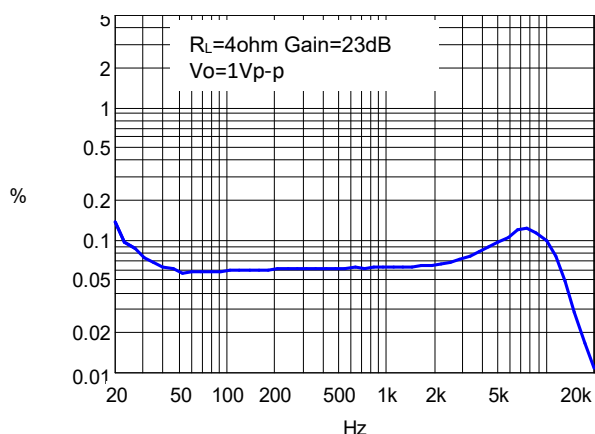
THD+N vs Output Power



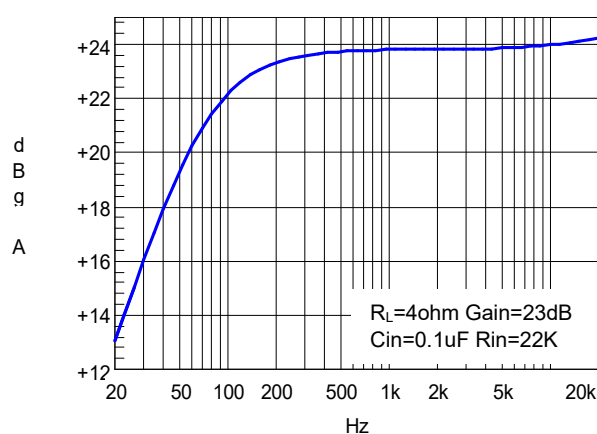
THD+N vs Output Power



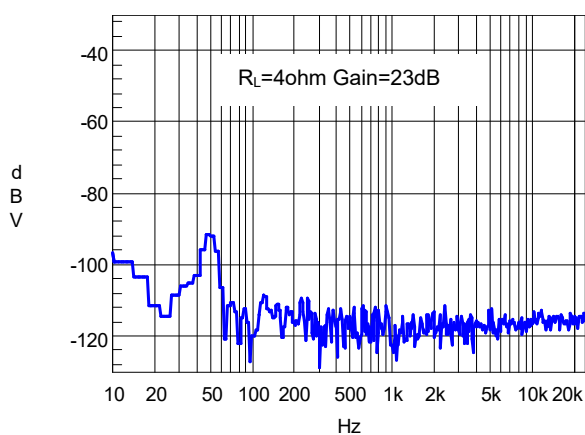
THD+N VS FREQUENCY



Frequency Response



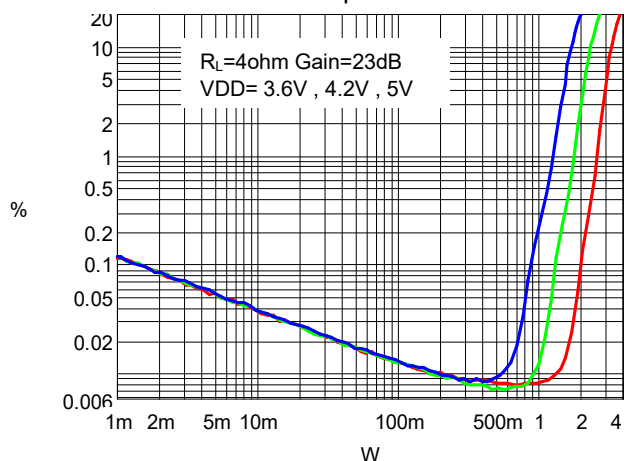
NOISE FLOOR FF



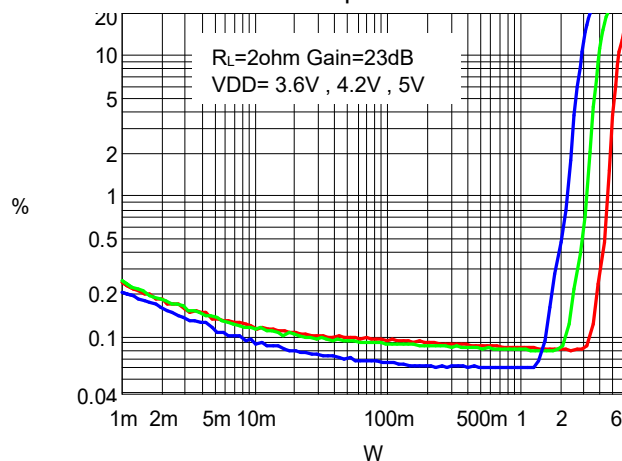
AB 类/D 类切换功能, 5.3W 输出功率 单通道音频功率放大器

典型特征曲线(AB类工作模式, VDD =5V, Gain=23dB, $R_L=4\Omega$, T =25°C, unless otherwise noted.)

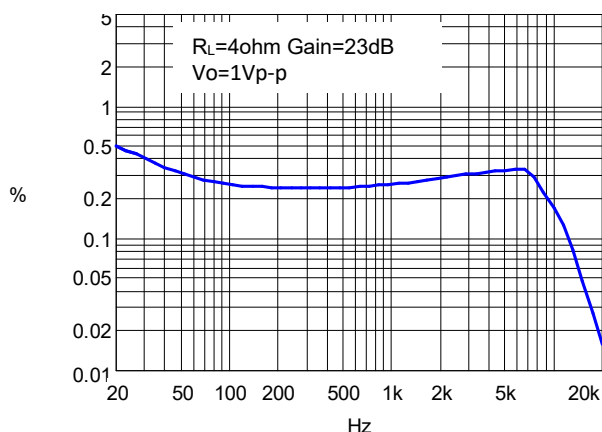
THD+N vs Output Power



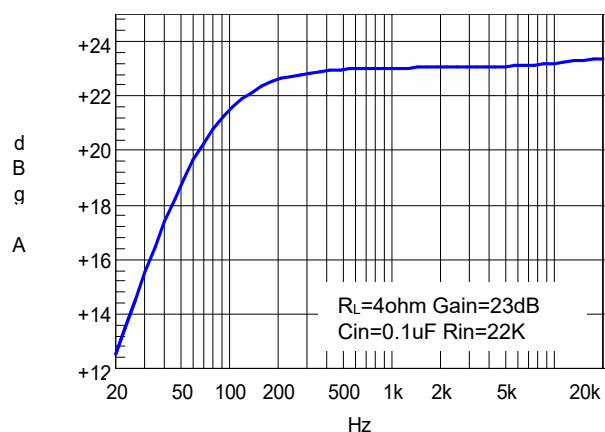
THD+N vs Output Power



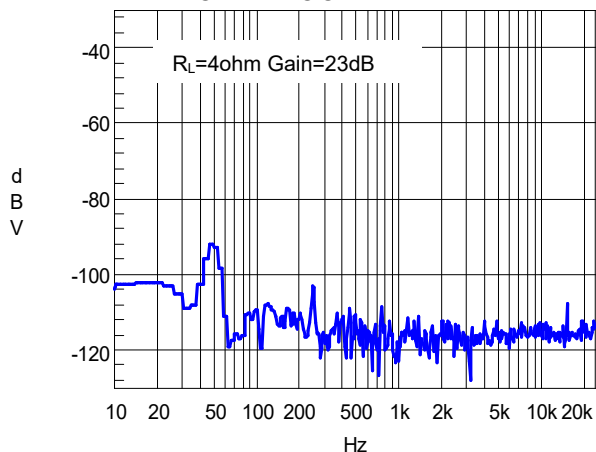
THD+N VS FREQUENCY



Frequency Response



NOISE FLOOR FFT



AB 类/D 类切换功能，5.3W 输出功率 单通道音频功率放大器

应用信息

MODE模式

AB类，D类切换控制功能使用功放的第3管脚来控制。
MODE管脚置高电平时HM8871A工作在D类的模式；
MODE管脚置低电平时HM8871A工作在AB类的模式。

输入电阻(Ri)

HM8871A的增益由音量调节控制的输入电阻(Ri)和反馈电阻(Rf)控制。

增益计算公式：

$$A_v = \frac{R_f}{R_i + 5} \left(\frac{V}{V} \right)$$

其中，输入电阻Ri为外部的输入电阻（HM8871A内部集成输入电阻为5KΩ），反馈电阻Rf为400KΩ（反馈电阻为内部固定，不可外部调节）。

例如，外部输入电阻为22K，则放大倍数为：

$$A_v = 400 / (22+5) = 14.8 \text{ 倍} = 23.4 \text{ dB}$$

输入电容 (Ci)

输入电容与输入电阻构成一个高通滤波器，其截止频率可由下式得出：

$$f_c = \frac{1}{(2\pi R_i C_i)}$$

Ci的值不仅会影响到电路的低频响应，而且也会影响电路启动和关断时所产生的POP声，输入电容越大，则到达其稳定工作点所需的电荷越多，在同等条件下，小的输入电容所产生的POP声比较小。

Bypass电容CBYP

偏置电容是最关键的电容，它与几个重要性能相关，当电路启动时，偏置电容决定了放大器的开启速度，偏置电容同时会影响到电路的噪声、电源抑制比以及开关机的POP声。

为避免启动时的POP声，偏置电压的上升速度应该比输入偏置电压的上升速度慢。

SD工作模式

为了减少在关断模式下的功率损耗，HM8871A带有关闭放大器偏置的关断电路。当SD引脚为高电平时，放大器被关闭，工作电流达到最小。

过温保护

HM8871A 带有过温保护电路以防止内部温度超过165℃时器件损坏。在不同器件之间，这个值有25℃的差异。当内部电路超过设置的保护温度时，器件进入关断状态，输出被截止。当温度下降 15℃后，器件重新正常工作。

AB 类/D 类切换功能, 5.3W 输出功率 单通道音频功率放大器

封装图 (ESOP8)

