

10W防破音单声道D类音频功放

9W单声道AB类音频功放

■ 特点

- 防削顶失真功能(Anti-Clipping Function, ACF)
- 免滤波器数字调制, 直接驱动扬声器
- 输出功率
 10W (Class D, $V_{DD}=8.5V$, $R_L=4\Omega$, THD+N=10%)
 9W (Class AB, $V_{DD}=8.5V$, $R_L=4\Omega$, THD+N=10%)
- 具有D类和AB类两种工作模式
- 过流保护功能
- 过热保护功能
- 欠压异常保护功能
- 无铅无卤封装, SOP8L-PP

■ 应用

- 蓝牙音箱
- 2.1声道小音箱
- iphone/ipod/ipod docking
- 平板电脑, 笔记本电脑
- 小尺寸LCD电视/监视器
- 便携式音箱
- 扩音器
- 拉杆音箱
- 便携式游戏机
- MP4, 导航仪

■ 概述

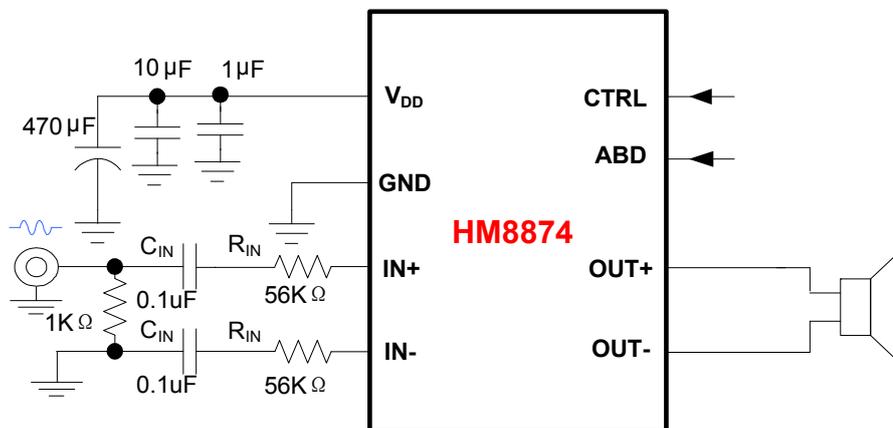
HM8874是一款具有D类和AB类两种工作模式的音频功率放大器。D类模式下, 在 $V_{DD}=8.5V$ 、THD+N=10%、 4Ω 负载下, 能连续输出10W功率; AB类模式下, 在 $V_{DD}=8.5V$ 、THD+N=10%、 4Ω 负载下, 能连续输出9W功率。

HM8874在D类工作模式下具有防削顶失真(ACF)输出控制功能, 可检测并抑制由于输入音乐、语音信号幅度过大所引起的输出信号削顶失真(破音), 显著提高音质, 创造舒适听音享受, 并保护扬声器免受过载损坏。同时芯片也具有ACF-Off模式可配置。

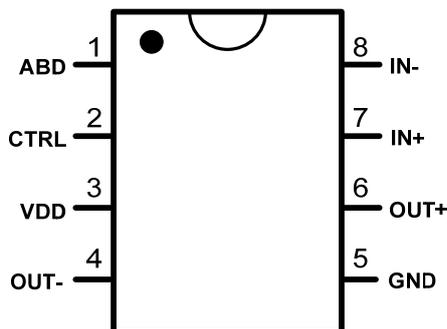
HM8874可实现AB类和D类的自由切换功能, 在受到D类功放EMI干扰困扰时, 可随时切换至AB类音频功放模式。

此外, HM8874内置的关断功能使待机电流最小化, 还集成了输出端过流保护、片内过温保护和电源欠压异常保护等功能。

■ 典型应用图



■ 引脚信息



顶视图

■ 引脚定义*1

SOP8L-PP 引脚号	引脚 名称	I/O	功能
1	ABD	I	AB类模式和D类模式控制端
2	CTRL	I	ACF模式和关断模式控制端
3	VDD	Power	电源
4	OUT-	O	反相输出端 (BTL-)
5	GND	Ground	地
6	OUT+	O	同相输出端 (BTL+)
7	IN+	A	同相输入端 (差分+)
8	IN-	A	反相输入端 (差分-)

注1 I: 输入端 O: 输出端 A: 模拟端

当大于VDD的电压外加于PN保护型端口 (ESD保护电路由PMOS和NMOS组成) 时, PMOS电路将有漏电流流过。

■ 订购信息

H T 8 ì ï | XX

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
HM8874SP	SOP8L-PP	HM8874 XXXX	-40℃~85℃ (扩展工业级)	管装 100片/管

注2: XXXX为内部生产跟踪随机编码。

注3: 除特殊说明外, 以下页面的数据内容均针对SOP8L-PP封装形式的HM8874型号产品。

■ 电气特性

● 极限工作条件^{*1}

参数	符号	最小值	最大值	单位
电源电压范围	V _{DD}	-0.3	9.3	V
输入信号电压范围 (IN+, IN-)	V _{IN}	V _{SS} -0.6	V _{DD} +0.6	V
输入信号电压范围 (除IN+, IN-外)	V _{IN}	V _{SS} -0.3	V _{DD} +0.3	V
工作环境温度范围	T _A	-40	85	°C
工作结温范围	T _J	-40	150	°C
储存温度	T _{STG}	-50	150	°C

注1: 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V_{DD}/GND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 ^{*2}	V _{DD}		3		9.0	V
工作环境温度	T _a		-40	25	85	°C
扬声器阻抗	R _L			4		Ω

注2: V_{DD}的上升时间应当超过1μs。

● 电气特性^{*3}

V_{SS}=0V, T_a=25°C, C_{IN}=0.1μF, R_{IN} = 56k, 除非特殊说明

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V _{DD} 电源的启动阈值	V _{UVLH}			2.3		V
V _{DD} 电源的关断阈值	V _{UVLL}			2.2		V
上电启动时间 (或从关断唤醒时间)	t _{STUP}			280		ms
载波调制频率	f _{PWM}			430		kHz
D类过流保护值	I _{max}				5	A
Digital Input/Output						
ABD输入高电平	V _{IH}		1.5			V
ABD输入低电平	V _{IL}				0.4	V
CTRL内部下拉电阻	R _{CTRL}	Class D		125		K Ω
		Class AB		+∞		
ABD内部上拉电阻	R _{ABD}			250		K Ω
ACF Function						
Class D ACF衰减增益	A _a		-16		0	dB
ACF-Off 模式设置阈值	V _{MOD1}		0.75V _{DD}		V _{DD}	V
ACF-1 模式设置阈值 ^{*4}	V _{MOD2}		0.45 V _{DD}		0.70 V _{DD}	V
ACF-2 模式设置阈值 ^{*4}	V _{MOD3}		0.10 V _{DD}		0.40 V _{DD}	V
SD 关断模式设置阈值	V _{MOD4}		V _{SS}		0.06 V _{DD}	V
SD关断恢复电压 ^{*5}	V _{CTRL_ON}		0.8			V

注3: 此节电气特性随所选元件和PCB布局而有所变化。

注4: ACF-1和ACF-2模式仅对D类模式有效, 在AB类模式下, 其对应电平所在模式仍为ACF-Off。

注5: SD关断恢复电压是指, 芯片从关断至启动, CTRL端的电压值。

$V_{DD} = 8.5V$

参数	符号	条件		最小值	典型值	最大值	单位	
Class D Channel $V_{SS}=0V$, $A_v=26dB$, $T_a=25^\circ C$, $C_{IN}=0.1\mu F$, ACF-Off模式, 除非特殊说明								
输出功率	P_o	$R_L=4\Omega$	$f=1kHz$, THD+N=10%		10.0		W	
		$R_L=8\Omega$			5.3			
		$R_L=4\Omega$,	$f=1kHz$, THD+N=1%		8.0			
		$R_L=8\Omega$			4.3			
总谐波失真加噪声	THD+N	$P_o=0.1W$	$R_L=4\Omega$, $f=1kHz$		0.15		%	
		$P_o=1.0W$			0.25		%	
		$P_o=3.0W$			0.25		%	
输出噪声	V_N	$f=20Hz\sim 20kHz$, A加权			160		μV_{rms}	
信噪比	SNR	A加权, $A_v=26dB$, THD+N = 1%			91		dB	
失调电压	V_{OS}				± 6.5		mV	
效率	η	$R_L=4\Omega+22\mu H$, THD+N = 10%			90		%	
		$R_L=8\Omega+33\mu H$, THD+N = 10%			94		%	
静态电流	I_{DD}	No Load	Input Grounded		10.5		mA	
		With Load ^{*6}			14		mA	
关断电流	I_{SD}	No Load	CTRL= V_{SS}		0.5		μA	
		With Load ^{*6}			0.5		μA	
最大输入信号	V_{IN_max}	$f_{IN} = 1kHz$, THD+N \leq 10%, ACF-1 ON			1.75		Vrms	
系统增益	A_{V0}	$R_{IN}=56 k\Omega$			26.1		dB	
Class AB Channel $V_{SS}=0V$, $A_v=20dB$, $T_a=25^\circ C$, $C_{IN}=0.1\mu F$, 除非特殊说明								
输出功率	P_o	$R_L=4\Omega$,	$f=1kHz$, THD+N=10%		9.2		W	
		$R_L=8\Omega$			5.2		W	
		$R_L=4\Omega$	$f=1kHz$, THD+N=1%		7.4		W	
		$R_L=8\Omega$			4.2		W	
总谐波失真加噪声	THD+N	$P_o=0.1W$	$R_L=4\Omega$, $f=1kHz$		0.14		%	
		$P_o=1W$			0.12		%	
		$P_o=3W$			0.12		%	
输出噪声	V_N	$f=20Hz\sim 20kHz$, A加权			75		μV_{rms}	
信噪比	SNR	A加权, $A_v=20dB$, THD+N = 1%			97		dB	
失调电压	V_{OS}				± 3		mV	
效率	η	$R_L=4\Omega$,	$f=1kHz$, THD+N=10%		80		%	
		$R_L=8\Omega$			83.5		%	
		$R_L=4\Omega$	$f=1kHz$, THD+N=1%		72		%	
		$R_L=8\Omega$,			76		%	
静态电流	I_{DD}	No Load	Input Grounded		31		mA	
		With Load ^{*6}			31		mA	
关断电流	I_{SD}	No Load	CTRL= V_{SS}		34		μA	
		With Load ^{*6}			34		μA	
最大输入信号	V_{IN_max}	$f_{IN} = 1kHz$, THD+N \leq 10%, ACF OFF			0.8		Vrms	
系统增益	A_{V0}	$R_{IN}=56 k\Omega$			18.8		dB	

注6: 此处负载使用4ohm+22uH来模拟喇叭, 下同。

$V_{DD} = 7.2V$

参数	符号	条件		最小值	典型值	最大值	单位
Class D Channel $V_{SS}=0V$, $A_v=26dB$, $T_a=25^{\circ}C$, $C_{IN}=0.1\mu F$, ACF-Off模式, 除非特殊说明							
输出功率	P_O	$R_L=4\Omega$	$f=1kHz$, THD+N=10%		7.0		W
		$R_L=8\Omega$			3.8		
		$R_L=4\Omega$	$f=1kHz$, THD+N=1%		5.7		
		$R_L=8\Omega$			3.1		
总谐波失真加噪声	THD+N	$P_O=0.1W$	$R_L=4\Omega$, $f=1kHz$		0.22		%
		$P_O=1.0W$			0.17		%
		$P_O=3.0W$			0.27		%
输出噪声	V_N	$f=20Hz\sim 20kHz$, A加权			150		μV_{rms}
信噪比	SNR	A加权, $A_v=26dB$, THD+N = 1%			91		dB
失调电压	V_{OS}				± 14		mV
静态电流	I_{DD}	No Load	Input Grounded		7.5		mA
		With Load ⁷⁶			12		mA
关断电流	I_{SD}	No Load	CTRL= V_{SS}		0.5		μA
		With Load ⁷⁶			0.5		μA
最大输入信号	V_{IN_max}	$f_{IN} = 1kHz$, THD+N \leq 10%, ACF-1 ON			1.50		Vrms
系统增益	AV_0	$R_{IN}=56 k\Omega$			26.1		dB
Class AB Channel $V_{SS}=0V$, $A_v=20dB$, $T_a=25^{\circ}C$, $C_{IN}=0.1\mu F$, 除非特殊说明							
输出功率	P_O	$R_L=4\Omega$	$f=1kHz$, THD+N=10%		6.7		W
		$R_L=8\Omega$			3.7		W
		$R_L=4\Omega$	$f=1kHz$, THD+N=1%		5.4		W
		$R_L=8\Omega$			3.0		W
总谐波失真加噪声	THD+N	$P_O=0.1W$	$R_L=4\Omega$, $f=1kHz$		0.08		%
		$P_O=1W$			0.10		%
		$P_O=3W$			0.13		%
输出噪声	V_N	$f=20Hz\sim 20kHz$, A加权			75		μV_{rms}
信噪比	SNR	A加权, $A_v=20dB$, THD+N = 1%			96		dB
失调电压	V_{OS}				± 3		mV
静态电流	I_{DD}	No Load	Input Grounded		25		mA
		With Load ⁷⁶			25		mA
关断电流	I_{SD}	No Load	CTRL= V_{SS}		28		μA
		With Load ⁷⁶			28		μA
最大输入信号	V_{IN_max}	$f_{IN} = 1kHz$, THD+N \leq 10%, ACF OFF			0.65		Vrms
系统增益	AV_0	$R_{IN}=56 k\Omega$			18.9		dB

V_{DD} = 6.5V

参数	符号	条件		最小值	典型值	最大值	单位
Class D Channel V _{SS} =0V, A _v =26dB, T _a =25°C, C _{IN} =0.1uF, ACF-Off模式, 除非特殊说明							
输出功率	P _O	R _L =4Ω	f=1kHz, THD+N=10%		5.7		W
		R _L =8Ω			3.1		
		R _L =4Ω,	f=1kHz, THD+N=1%		4.6		
		R _L =8Ω			2.5		
总谐波失真加噪声	THD+N	P _O =0.1W	R _L =4Ω, f=1kHz		0.28		%
		P _O =1.0W			0.15		%
		P _O =3.0W			0.30		%
输出噪声	V _N	f=20Hz~20kHz, A加权			150		μV _{rms}
信噪比	SNR	A加权, A _v =26dB, THD+N = 1%			90		dB
失调电压	V _{OS}				±16		mV
效率	η	R _L =4Ω+22uH, THD+N = 10%			90		%
		R _L =8Ω+33uH, THD+N = 10%			94		%
静态电流	I _{DD}	No Load	Input Grounded		6.5		mA
		With Load ^{*6}			11		mA
关断电流	I _{SD}	No Load	CTRL=V _{SS}		0.5		μA
		With Load ^{*6}			0.5		μA
最大输入信号	V _{IN_max}	f _{IN} = 1kHz, THD+N ≤ 10%, ACF-1 ON			1.35		V _{rms}
系统增益	A _{V0}	R _{IN} =56 kΩ			26.1		dB
Class AB Channel V _{SS} =0V, A _v =20dB, T _a =25°C, C _{IN} =0.1uF, 除非特殊说明							
输出功率	P _O	R _L =4Ω,	f=1kHz, THD+N=10%		5.5		W
		R _L =8Ω			3.1		W
		R _L =4Ω,	f=1kHz, THD+N=1%		4.4		W
		R _L =8Ω			2.5		W
总谐波失真加噪声	THD+N	P _O =0.1W	R _L =4Ω, f=1kHz		0.08		%
		P _O =1W			0.10		%
		P _O =3W			0.13		%
输出噪声	V _N	f=20Hz~20kHz, A加权			73		μV _{rms}
信噪比	SNR	A加权, A _v =20dB, THD+N = 1%			95		dB
失调电压	V _{OS}				±3		mV
效率	η	R _L =4Ω,	f=1kHz, THD+N=10%		80		%
		R _L =8Ω			84		%
		R _L =4Ω,	f=1kHz, THD+N=1%		72.5		%
		R _L =8Ω,			76		%
静态电流	I _{DD}	No Load	Input Grounded		24		mA
		With Load ^{*6}			24		mA
关断电流	I _{SD}	No Load	CTRL=V _{SS}		25		μA
		With Load ^{*6}			25		μA
最大输入信号	V _{IN_max}	f _{IN} = 1kHz, THD+N ≤ 10%, ACF OFF			0.58		V _{rms}
系统增益	A _{V0}	R _{IN} =56 kΩ			19.1		dB

V_{DD} = 5.0V

参数	符号	条件		最小值	典型值	最大值	单位
Class D Channel V _{SS} =0V, A _v =26dB, T _a =25°C, C _{IN} =0.1uF, ACF-Off模式, 除非特殊说明							
输出功率	P _O	R _L =4Ω	f=1kHz, THD+N=10%		3.35		W
		R _L =8Ω			1.85		
		R _L =4Ω	f=1kHz, THD+N=1%		2.72		
		R _L =8Ω			1.5		
总谐波失真加噪声	THD+N	P _O =0.1W	R _L =4Ω, f=1kHz		0.13		%
		P _O =1.0W			0.15		%
输出噪声	V _N	f=20Hz~20kHz, A加权			150		μV _{rms}
信噪比	SNR	A加权, A _v =26dB, THD+N = 1%			87		dB
失调电压	V _{OS}				±15		mV
静态电流	I _{DD}	No Load	Input Grounded		5.5		mA
		With Load ^{*6}			9		mA
关断电流	I _{SD}	No Load	CTRL=V _{SS}		0.5		μA
		With Load ^{*6}			0.5		μA
最大输入信号	V _{IN_max}	f _{IN} = 1kHz, THD+N ≤ 10%, ACF-1 ON			1.0		V _{rms}
系统增益	AV ₀	R _{IN} =56 kΩ			26.2		dB
Class AB Channel V _{SS} =0V, A _v =20dB, T _a =25°C, C _{IN} =0.1uF, 除非特殊说明							
输出功率	P _O	R _L =4Ω	f=1kHz, THD+N=10%		3.2		W
		R _L =8Ω			1.8		W
		R _L =4Ω	f=1kHz, THD+N=1%		2.6		W
		R _L =8Ω			1.45		W
总谐波失真加噪声	THD+N	P _O =0.1W	R _L =4Ω, f=1kHz		0.08		%
		P _O =1W			0.11		%
输出噪声	V _N	f=20Hz~20kHz, A加权			70		μV _{rms}
信噪比	SNR	A加权, A _v =20dB, THD+N = 1%			93		dB
失调电压	V _{OS}				±3		mV
静态电流	I _{DD}	No Load	Input Grounded		21		mA
		With Load ^{*6}			21		mA
关断电流	I _{SD}	No Load	CTRL=V _{SS}		19		μA
		With Load ^{*6}			19		μA
最大输入信号	V _{IN_max}	f _{IN} = 1kHz, THD+N ≤ 10%, ACF OFF			0.42		V _{rms}
系统增益	AV ₀	R _{IN} =56 kΩ			19.4		dB

V_{DD} = 3.6V

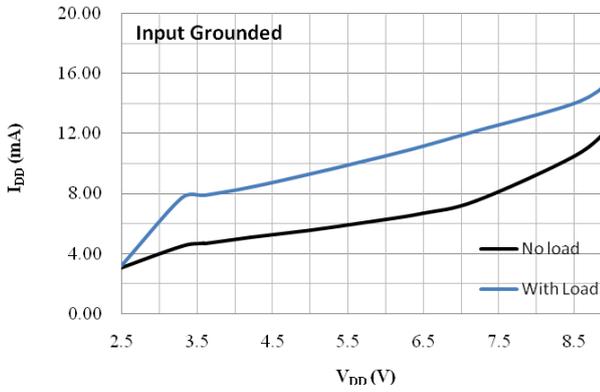
参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
Class D Channel V _{SS} =0V, Av=26dB, Ta=25°C, C _{IN} =0.1uF, ACF-Off模式, 除非特殊说明						
输出功率	P _O	R _L =4Ω	f=1kHz, THD+N=10%		1.7	W
		R _L =8Ω			0.95	
		R _L =4Ω	f=1kHz, THD+N=1%		1.4	
		R _L =8Ω			0.75	
总谐波失真加噪声	THD+N	P _O =0.1W	R _L =4Ω, f=1kHz		0.14	%
		P _O =1.0W			0.16	%
输出噪声	V _N	f=20Hz~20kHz, A加权			140	μV _{rms}
信噪比	SNR	A加权, Av=26dB, THD+N = 1%			85	dB
失调电压	V _{OS}				±13	mV
效率	η	R _L =4Ω+22uH, THD+N = 10%			88	%
		R _L =8Ω+33uH, THD+N = 10%			93	%
静态电流	I _{DD}	No Load	Input Grounded		4.5	mA
		With Load ^{*6}			7.8	mA
关断电流	I _{SD}	No Load	CTRL=V _{SS}		0.5	μA
		With Load ^{*6}			0.5	μA
最大输入信号	V _{IN_max}	f _{IN} = 1kHz, THD+N ≤ 10%, ACF-1 ON			0.70	V _{rms}
系统增益	AV ₀	R _{IN} =56 kΩ			26.2	dB
Class AB Channel V _{SS} =0V, Av=20dB, Ta=25°C, C _{IN} =0.1uF, 除非特殊说明						
输出功率	P _O	R _L =4Ω	f=1kHz, THD+N=10%		1.65	W
		R _L =8Ω			0.9	W
		R _L =4Ω	f=1kHz, THD+N=1%		1.3	W
		R _L =8Ω			0.75	W
总谐波失真加噪声	THD+N	P _O =0.1W	R _L =4Ω, f=1kHz		0.09	%
		P _O =1W			0.13	%
输出噪声	V _N	f=20Hz~20kHz, A加权			70	μV _{rms}
信噪比	SNR	A加权, Av=20dB, THD+N = 1%			90	dB
失调电压	V _{OS}				±3	mV
效率	η	R _L =4Ω	f=1kHz, THD+N=10%		79	%
		R _L =8Ω			84	%
		R _L =4Ω	f=1kHz, THD+N=1%		72	%
		R _L =8Ω			76	%
静态电流	I _{DD}	No Load	Input Grounded		19	mA
		With Load ^{*6}			19	mA
关断电流	I _{SD}	No Load	CTRL=V _{SS}		13.5	μA
		With Load ^{*6}			13.5	μA
最大输入信号	V _{IN_max}	f _{IN} = 1kHz, THD+N ≤ 10%, ACF OFF			0.30	V _{rms}
系统增益	AV ₀	R _{IN} =56 kΩ			19.6	dB

■ 典型特性曲线

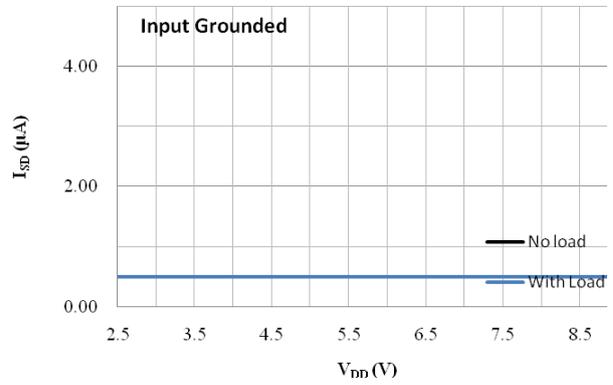
Class D Channel

Condition: Class D mode, $V_{DD} = 2.5\sim 8.5V$, $f_{IN} = 1kHz$, $R_{IN} = 56k$, ACF off, Output = Load + Filter, Load = 4ohm, Filter = 100ohm + 47nF, unless otherwise specified

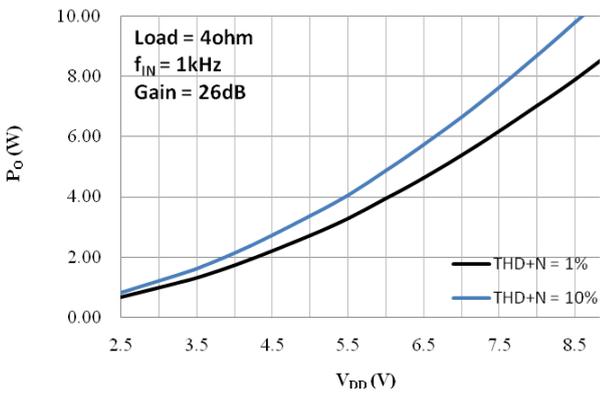
V_{DD} vs I_{DD}



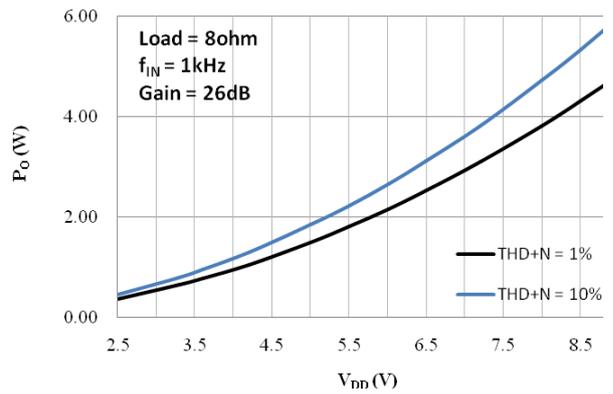
V_{DD} vs I_{SD}



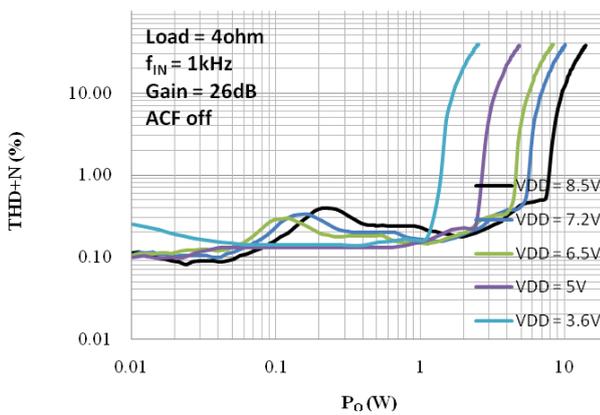
V_{DD} vs P_O



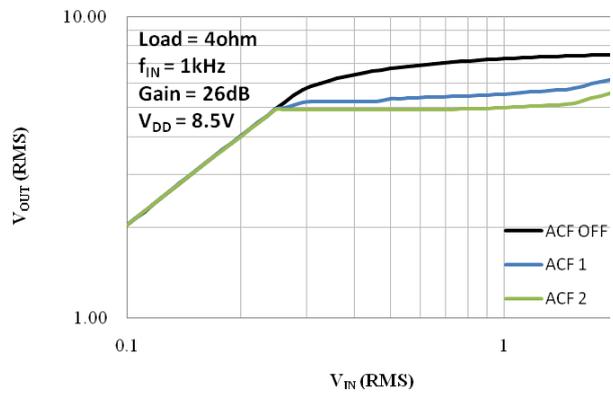
V_{DD} vs P_O

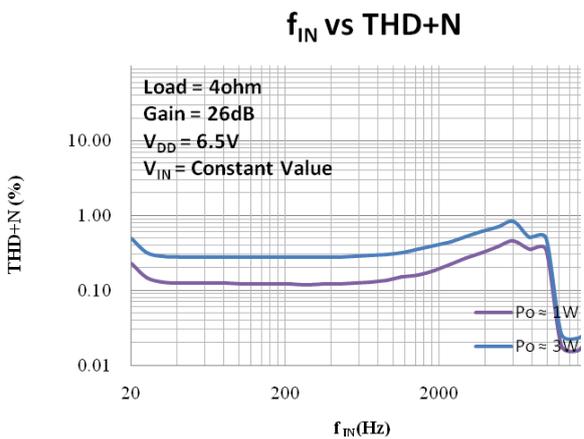
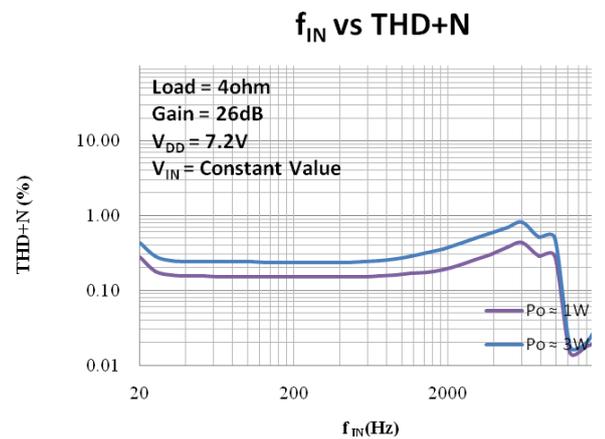
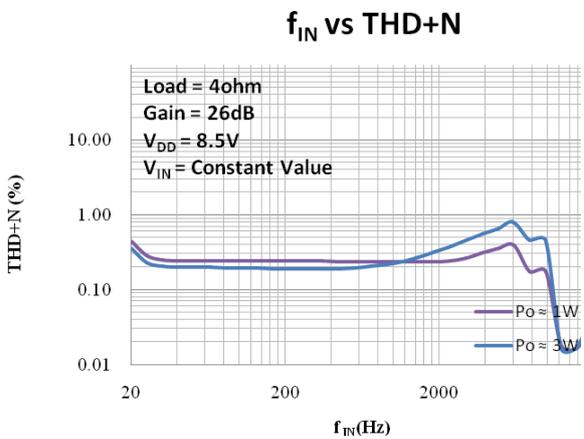
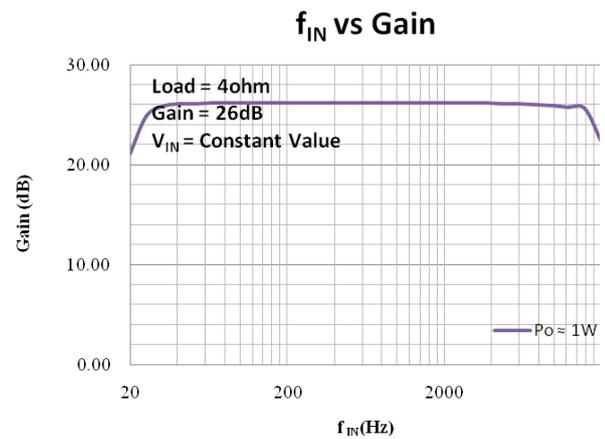
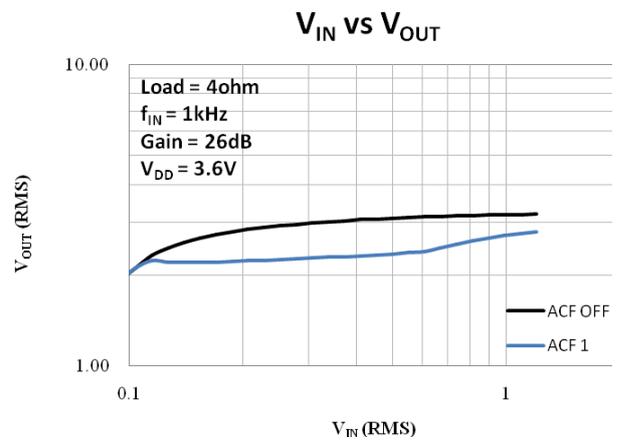
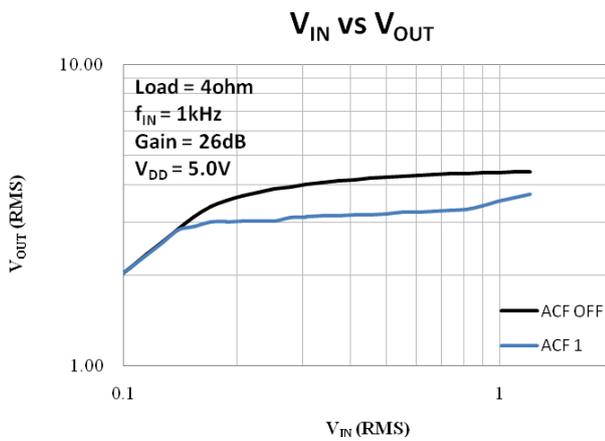
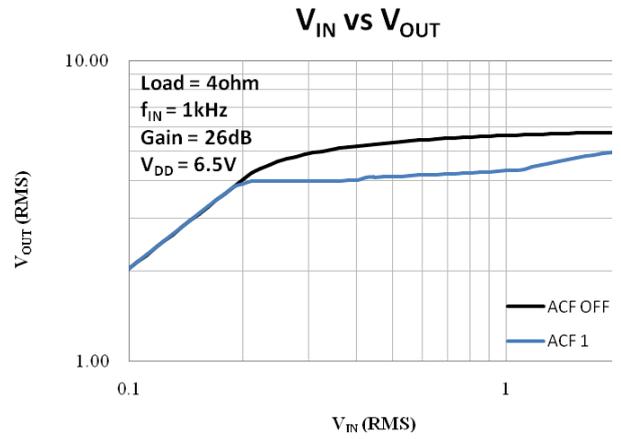
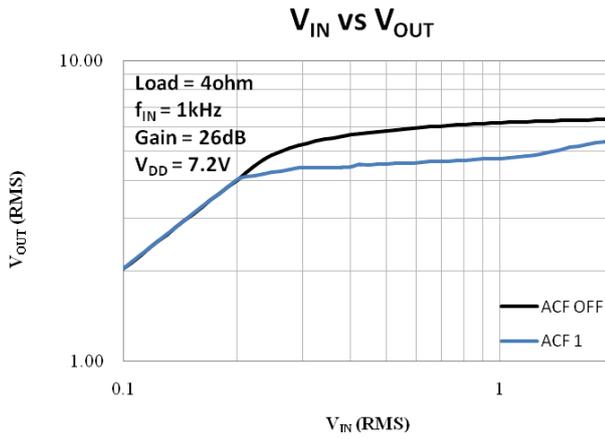


P_O vs THD+N

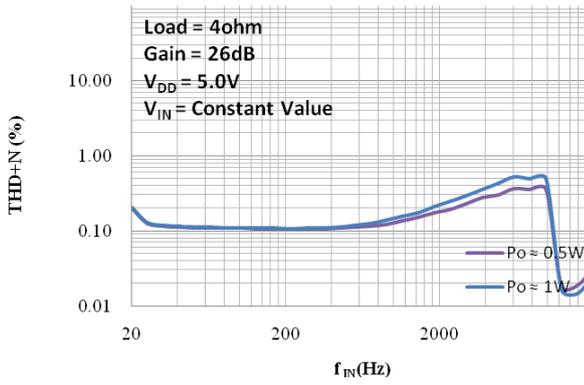


V_{IN} vs V_{OUT}

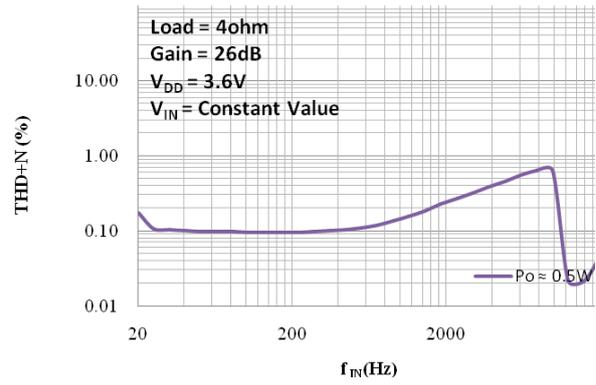




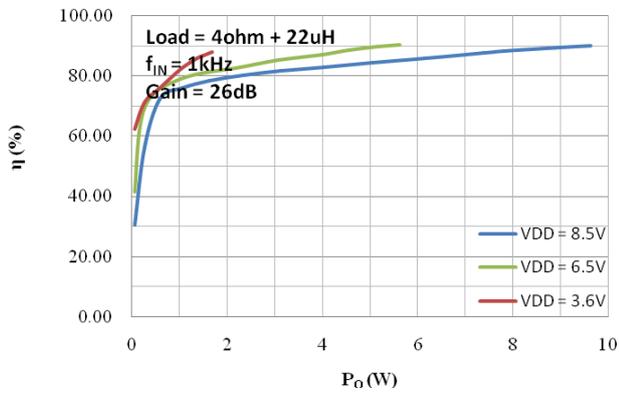
f_{IN} vs THD+N



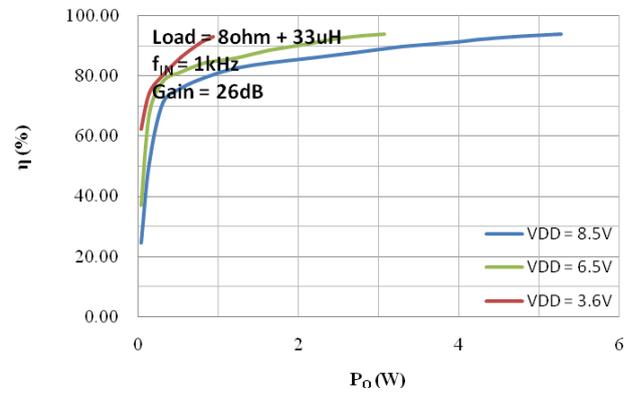
f_{IN} vs THD+N



P_o vs η



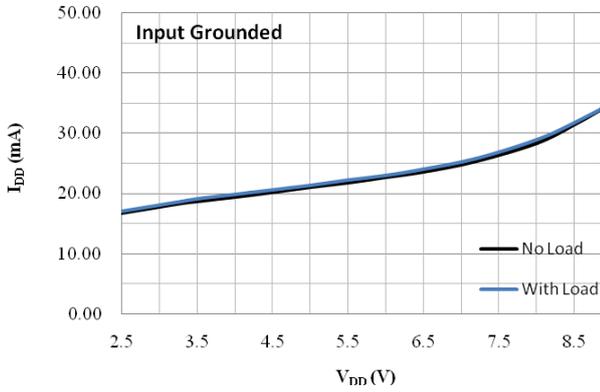
P_o vs η



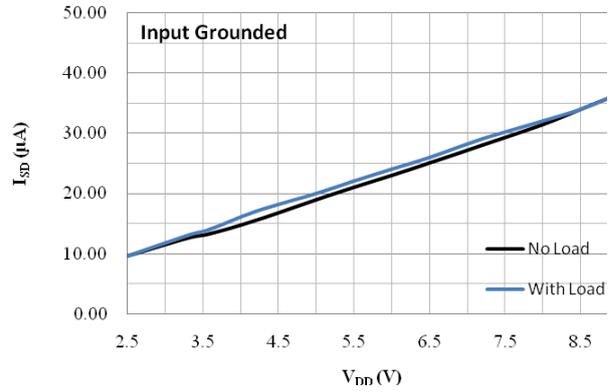
Class AB Channel

Condition: Class AB mode, $V_{DD} = 2.5\sim 8.5V$, $f_{IN} = 1kHz$, $R_{IN} = 56k$, Output = Load = 4ohm, unless otherwise specified.

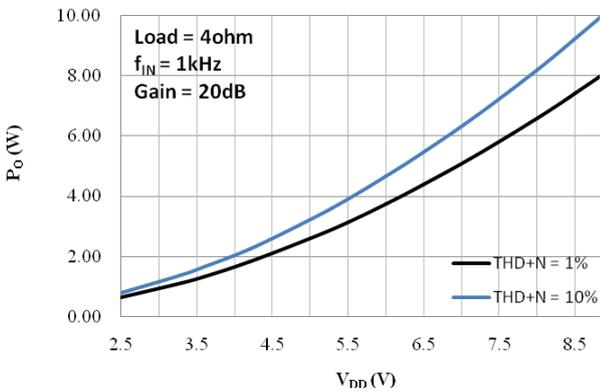
V_{DD} vs I_{DD}



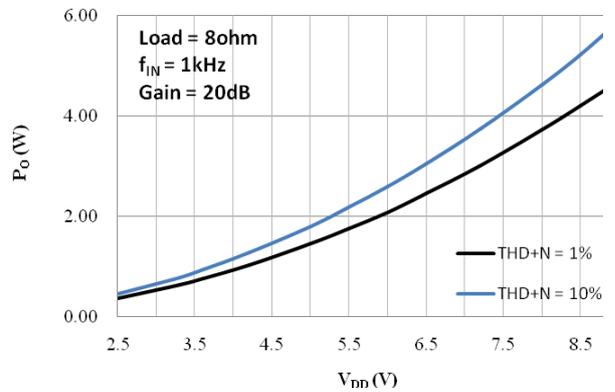
V_{DD} vs I_{SD}



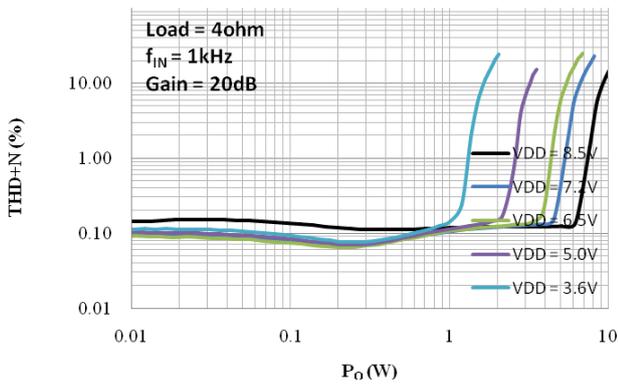
V_{DD} vs P_O



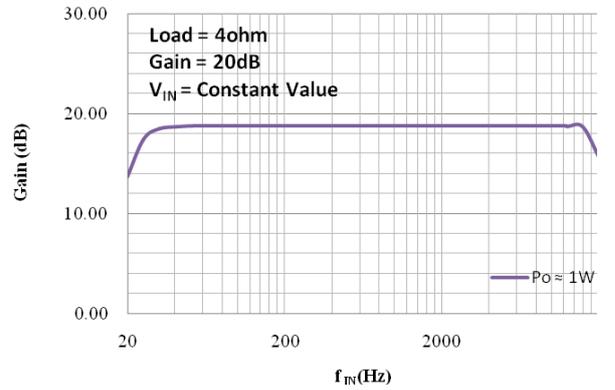
V_{DD} vs P_O



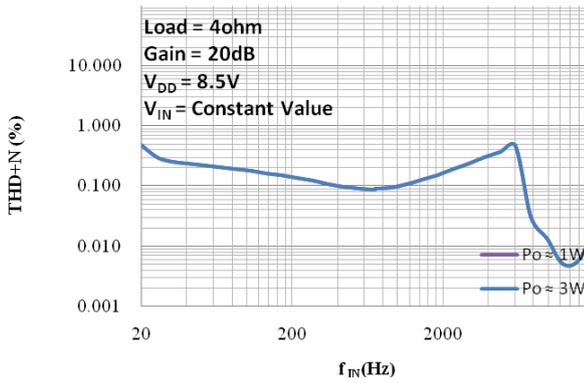
P_O vs THD+N



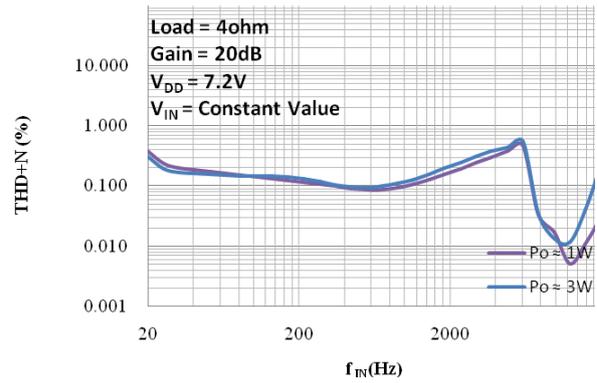
f_{IN} vs Gain



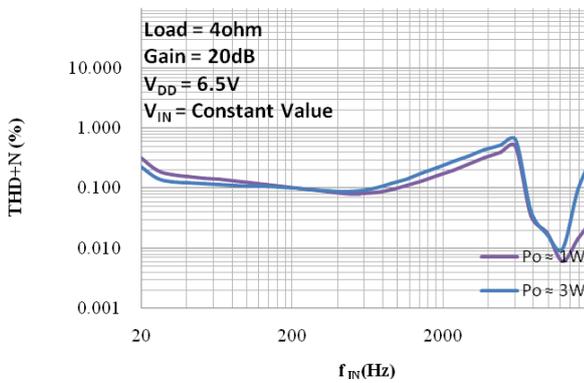
f_{IN} vs THD+N



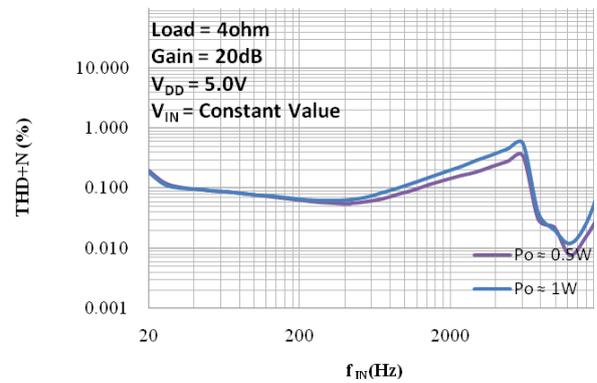
f_{IN} vs THD+N



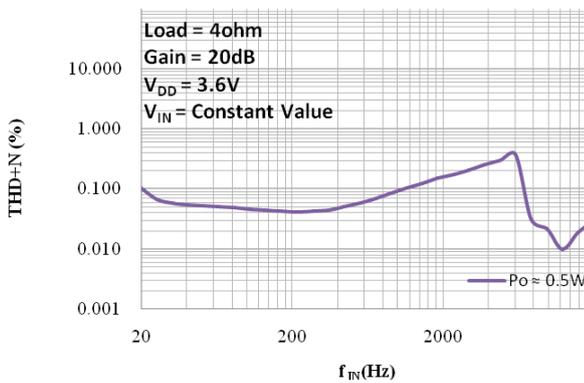
f_{IN} vs THD+N



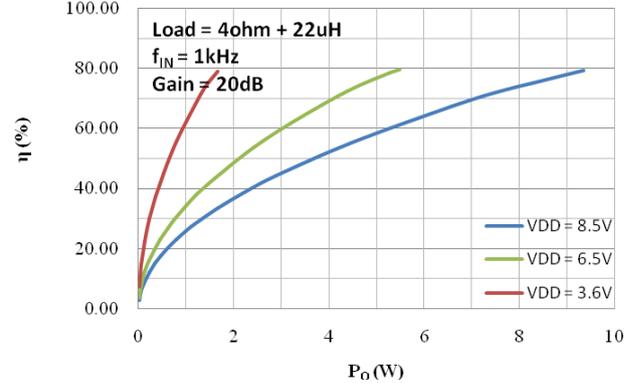
f_{IN} vs THD+N



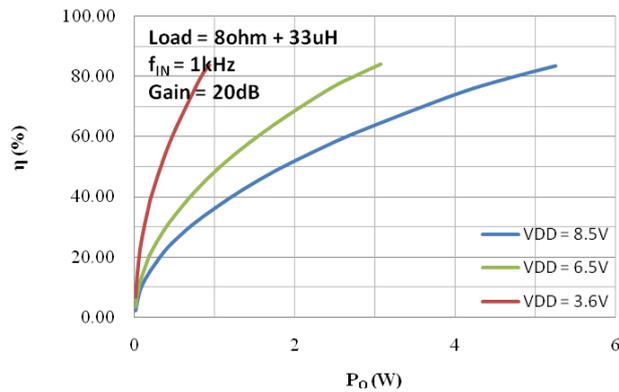
f_{IN} vs THD+N



P_O vs η



P_O vs η



■ 功能描述及应用信息

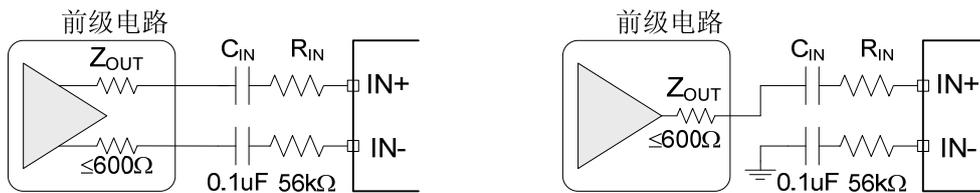
● 输入配置

HM8874 接受模拟差分或单端音频信号输入，产生 PWM 脉冲输出信号驱动扬声器。

对差分输入，通过隔直电容 C_{IN} 和输入电阻 R_{IN} 分别输入到 IN+ 和 IN- 端。系统增益 $A_v=1150k/R_{IN}$ （D 类模式）或 $A_v=500k/R_{IN}$ （AB 类模式），输入 RC 高通滤波器的截止频率 $f_c = 1/(2\pi R_{IN} C_{IN})$ 。

对单端输入，则通过 C_{IN} 耦合到 IN+ 端。IN- 端必须通过输入电阻和电容（与 C_{IN} 、 R_{IN} 值相同）接地。增益 A_v 和截止频率 f_c 与差分输入时相同。

注意系统前级电路的输出阻抗 Z_{OUT} 应不超过 600Ω 。



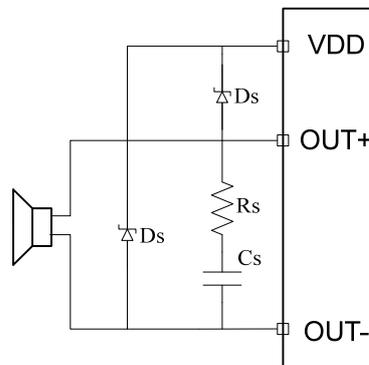
图表 1 (1) 差分输入;

(2) 单端输入

● 功放输出

一般而言，输出端可直接连接负载喇叭。如果输出端的输出线较长，或者对 EMI 的要求较高，则可选择添置铁氧体磁珠或 LC 滤波器。

另外，如果电源电压较大 ($>8.5V$)，纹波较严重，或输入信号幅度较大 ($\geq 1.0V_{rms}$)，或负载喇叭阻抗较小 ($<4\Omega$) 时，有必要适当增大电源端电容（至少 $100\mu F$ 以上），并在输出端加入 Snubber 电路和肖特基二极管（如图 2），防止芯片异常。



图表 2 输出端的连接

推荐参数:

R_s : $1.5 \sim 2\Omega$;

C_s : $330pF \sim 680pF$;

D_s : 正向平均电流 $\geq 2A$; 正向浪涌峰值电流 $\geq 6A$; 正向电压 ($I_F=2A$) $\leq 0.5V$ 。

● ABD 模式设置

在 ABD 端输入高电平，HM8874 处于 Class D 模式，系统增益 $A_v=1150k/R_{IN}$ 。

在 ABD 端输入低电平，HM8874 处于 Class AB 模式，系统增益 $A_v=500k/R_{IN}$ 。

需要注意的是，ABD 引脚支持悬空，内部存在上拉电阻，阻值约为 $250k\Omega$ 。

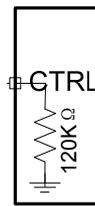
● CTRL模式设置

Class D 模式下，在 CTRL 端输入不同电压值，能实现 4 种工作模式，即防削顶模式 1 (ACF-1)，防削顶模式 2 (ACF-2)，防削顶功能关闭模式 (ACF-Off) 和芯片关断模式 (SD)，详见下表。

表格 1 CTRL 引脚不同模式设置的输入电压

参数名	符号	最小值	典型值	最大值	单位
ACF-Off 模式的设置阈值电压	V_{MOD1}	$0.75V_{DD}$		V_{DD}	V
ACF-1 模式的设置阈值电压	V_{MOD2}	$0.45V_{DD}$		$0.70V_{DD}$	V
ACF-2 模式的设置阈值电压	V_{MOD3}	$0.10V_{DD}$		$0.40V_{DD}$	V
SD 模式的设置阈值电压	V_{MOD4}	VSS		$0.06V_{DD}$	V

在配置 CTRL 端外部电压时，需要注意的是，其内部有一个 120Kohm 下拉电阻，如下图所示。在 AB 类模式下，无此下拉电阻。



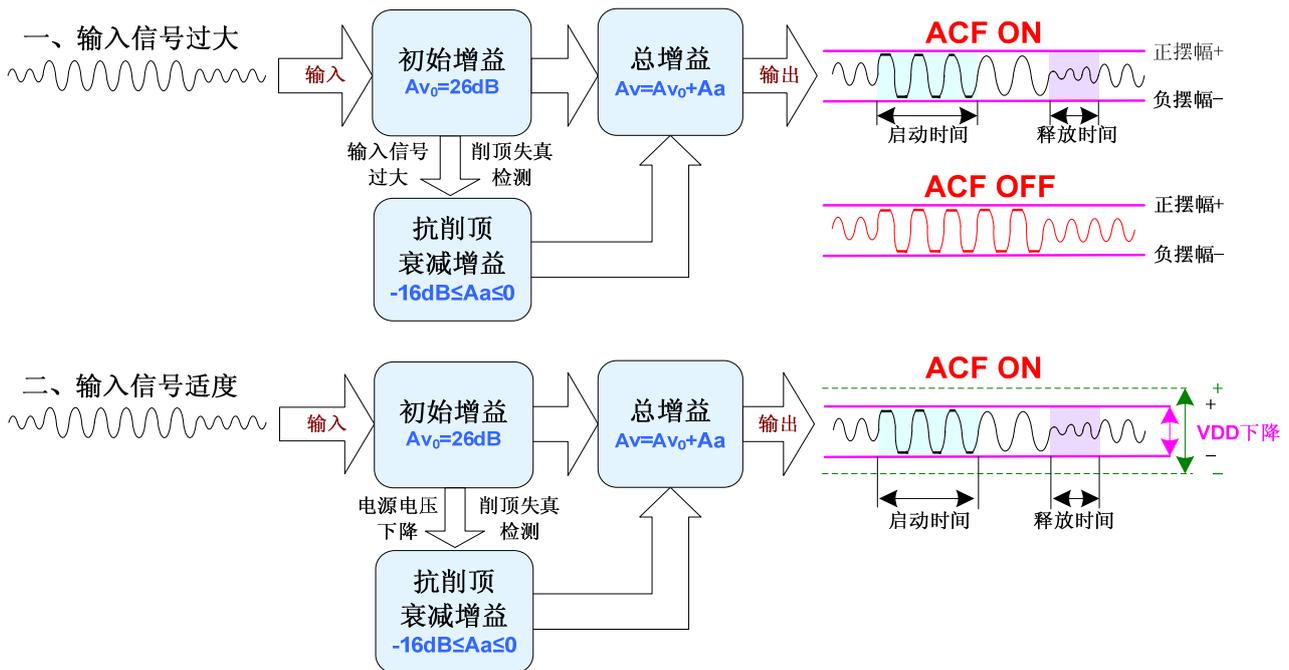
图表 3 CTRL 端内部电阻

另外，SD 关断后，将芯片重新使能，CTRL 端需要至少 0.8V 的电压。

● CTRL模式功能描述

(一) ACF ON 模式

在 ACF-1、ACF-2 模式下，当电路检测到输入信号幅度过大而产生输出削顶时，HM8874 通过自动调整系统增益，控制输出达到一种最大限度的无削顶失真功率水平，由此大大改善了音质效果。此外，当电源电压下降时，HM8874 也能自动衰减输出增益，实现与 V_{DD} 下降值相匹配的最大限度无削顶输出水平。



图表 4 ACF 工作原理示意图

ACF ON 模式下的启动时间 (Attack time) 指在突然输入足够大信号而产生输出削顶的条件下, 从 ACF 启动对放大器的增益调整, 直到增益从 A_{v0} 衰减至距目标衰减增益 3dB 时的时间间隔; 释放时间 (Release time) 指从产生削顶的输入条件消失, 到增益退出衰减状态恢复到 A_{v0} 的时间间隔。HM8874 的最大衰减增益为 16dB。

ACF-1 和 ACF-2 模式具有不同的启动时间和释放时间 (见下表)。

表格 2 ACF-1 和 ACF-2 模式区别

模式	启动时间	释放时间
ACF-1	50ms	64ms
ACF-2	2.5ms	1200ms

(二) ACF OFF 模式

在 ACF-Off 模式下, ACF 功能被关闭, HM8874 不对输出削顶条件作检测, 也不对系统增益作自动调整操作, 系统增益保持为 $A_v=A_{v0}=26\text{dB}$ 恒定不变。HM8874 可能因输出存在破音失真而音质变坏。

(三) SD 模式

在关断模式 (低功耗待机) 下, 芯片关闭所有功能并将功耗降低到最小, 输出端为弱低电平状态 (内部通过高阻接地)。

● 咔嗒-噼噗声消除

HM8874 内置控制电路实现了全面的杂音抑制效果, 有效地抑制住了系统在上电、下电、关断及其唤醒操作过程中出现的瞬态咔嗒-噼噗 (Click-Pop) 噪声。

为达到更优异的咔嗒-噼噗声消除效果, 一般情况下, 建议采用 $0.1\mu\text{F}$ 或更小的隔直电容 C_{IN} 。同时 POP 噪声还可通过下列上电、下电时关断模式的时序控制措施来达到杂声微乎其微的效果:

- 电源上电时, 保持关断模式, 等电源足够稳定后再解除关断模式。
- 电源下电时, 提前设为关断模式。

● 保护功能

HM8874 具有以下几种保护功能: 输出端过流保护、片内过温保护、电源欠压异常保护。

(1) 过流保护

当检测到一输出端对电源、对地、或对另一输出端短路时, 过流保护启动, 输出端切换至高阻态, 防止芯片烧毁损坏。短路情况消除后, 通过关断、唤醒一次芯片, 或重新上电均能使芯片退出保护模式。

(2) 过温保护

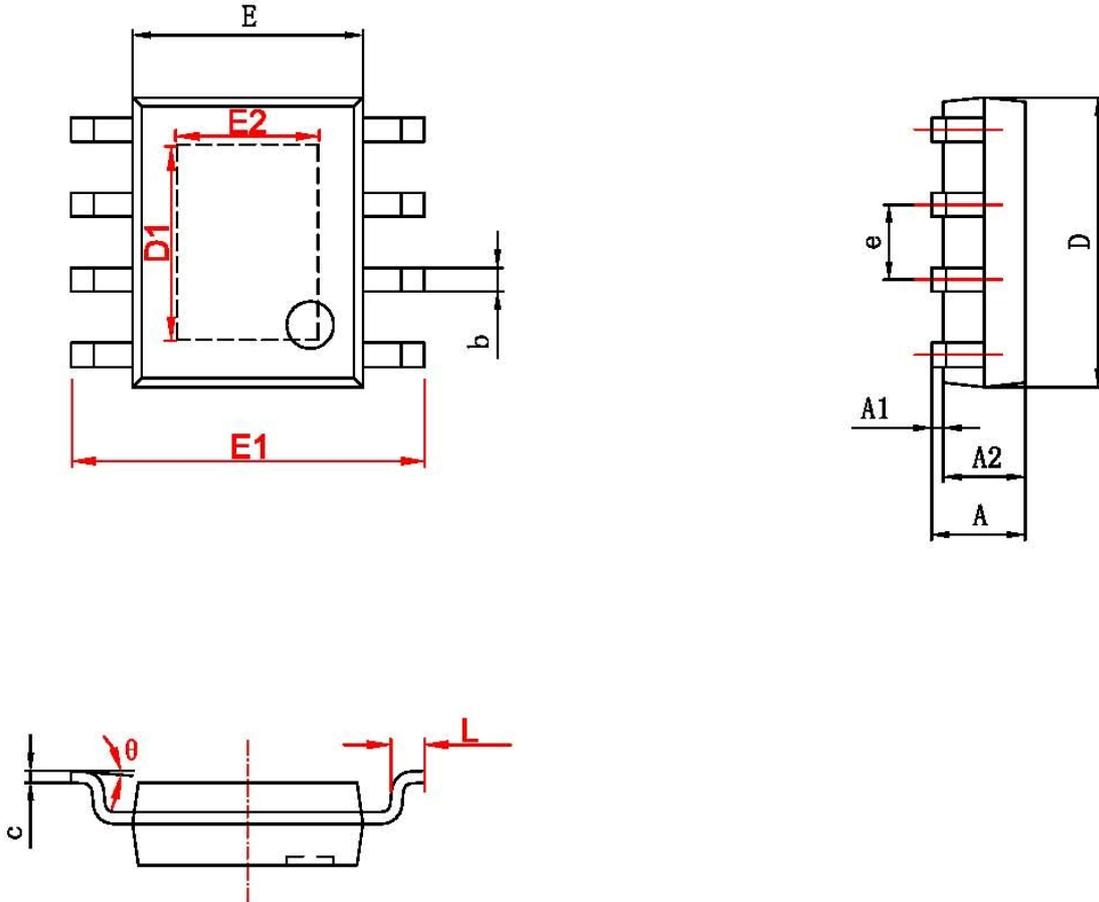
当检测到芯片内温度超过 150°C 时, 过温保护启动, 正负输出端切换至弱低电平状态 (内部通过高阻接地), 防止芯片被热击穿损坏。

(3) 欠压保护

当检测到电源端 VDD 低于 V_{UVLL} , 启动欠压保护, 输出端为弱低电平状态 (内部通过高阻接地); 当检测到 VDD 高于 V_{UVLH} , 保护模式自动解除, 经启动时间 T_{STUP} 后进入正常工作状态。

■ 封装外形

SOP8-PP(EXP PAD) PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS



字符	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.050	0.150	0.002	0.006
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
D1	3.202	3.402	0.126	0.134
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
E2	2.313	2.513	0.091	0.099
e	1.270 (BSC)		0.050 (BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°