

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

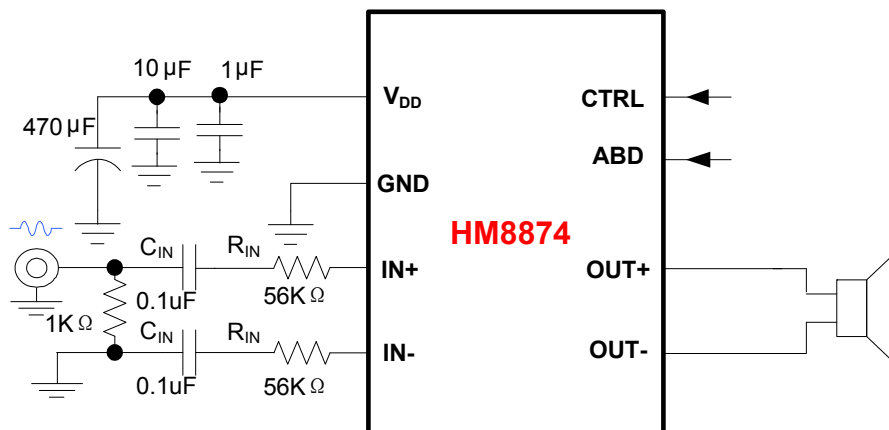
HM8874是一款具有D类和AB类两种工作模式的音频功率放大器。D类模式下, 在 $V_{DD}=8.5V$ 、 $THD+N=10\%$ 、 4Ω 负载下, 能连续输出10W功率; AB类模式下, 在 $V_{DD}=8.5V$ 、 $THD+N=10\%$ 、 4Ω 负载下, 能连续输出9W功率。

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。

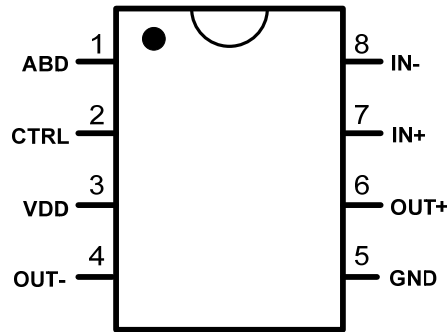
HM8874可实现AB类和D类的自由切换功能, 在受到D类功放EMI干扰困扰时, 可随时切换至AB类音频功放模式。

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, 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% | | 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, Av=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 | AV ₀ | R _{IN} =56 kΩ | | | 26.1 | 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% | | 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, Av=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 | AV ₀ | 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

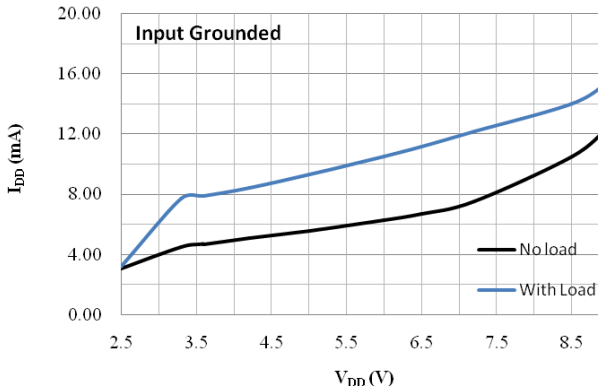
| 参数 | 符号 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---|---------------------|--|----------------------------|-----|------|-------------------|
| Class D Channel V _{SS} =0V, Av=26dB, Ta=25°C, C _{IN} =0.1uF, ACF-Off模式, 除非特殊说明 | | | | | | |
| 输出功率 | P _O | R _L =4Ω | f=1kHz, THD+N=10% | | 1.7 | W |
| | | R _L =8Ω | | | 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

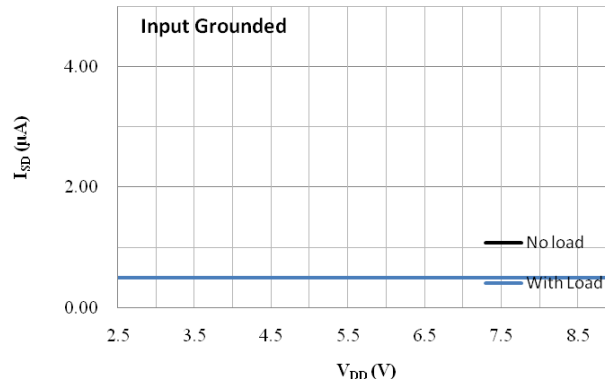
Class D Channel

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

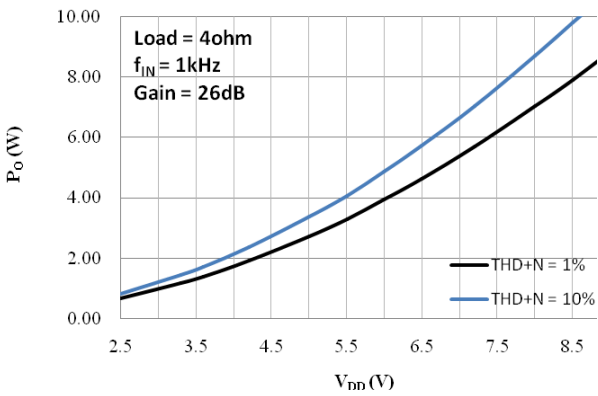
V_{DD} vs I_{DD}



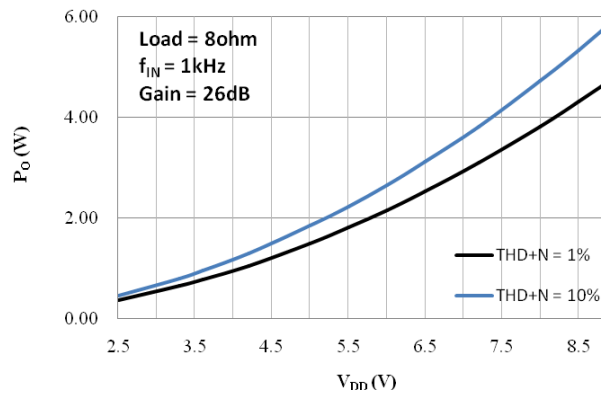
V_{DD} vs I_{SD}



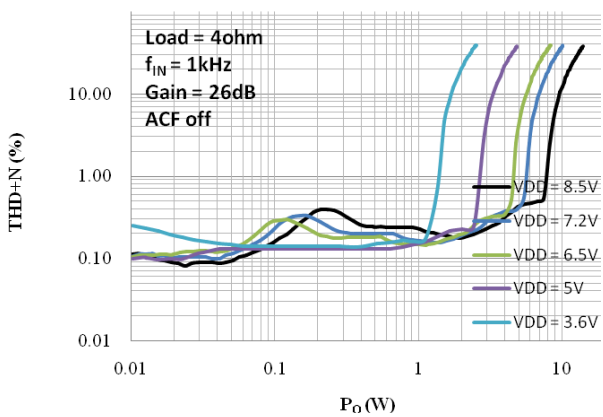
V_{DD} vs P_O



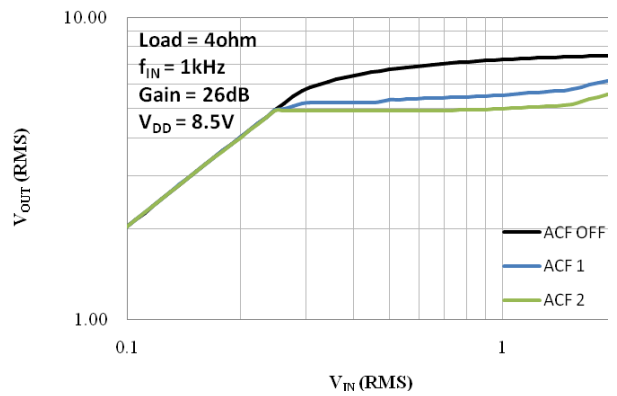
V_{DD} vs P_O

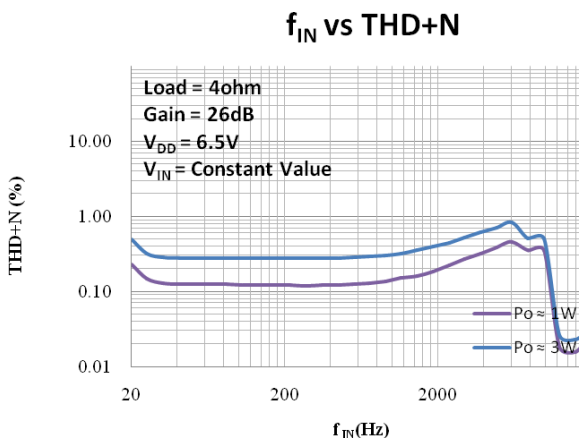
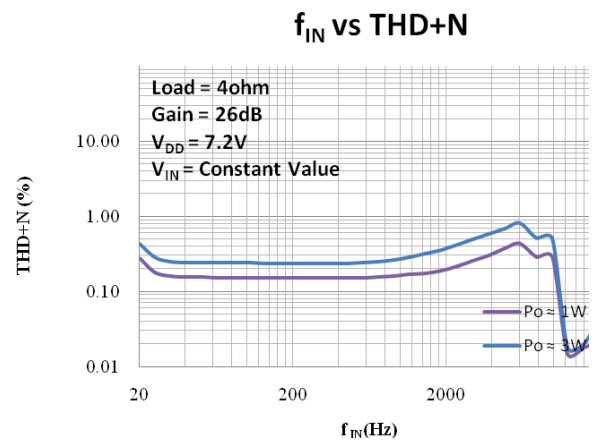
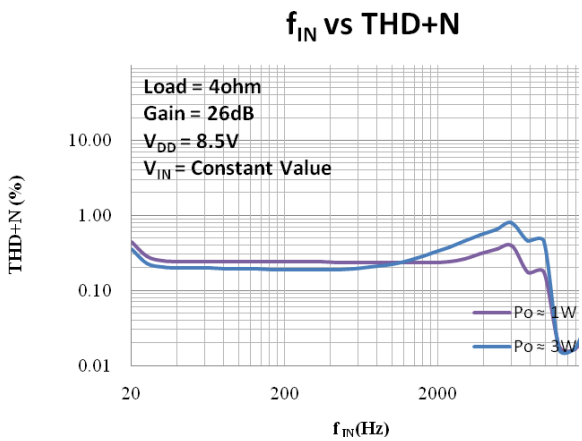
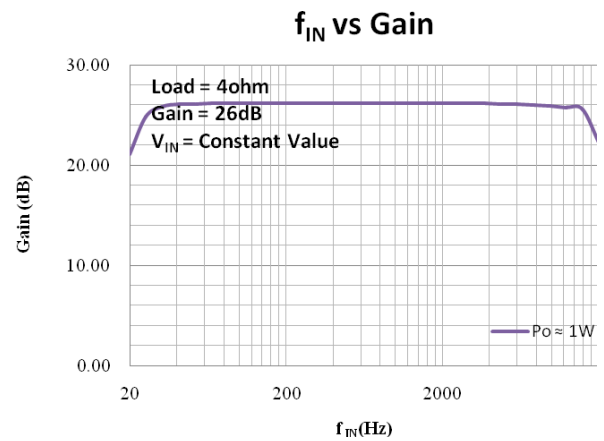
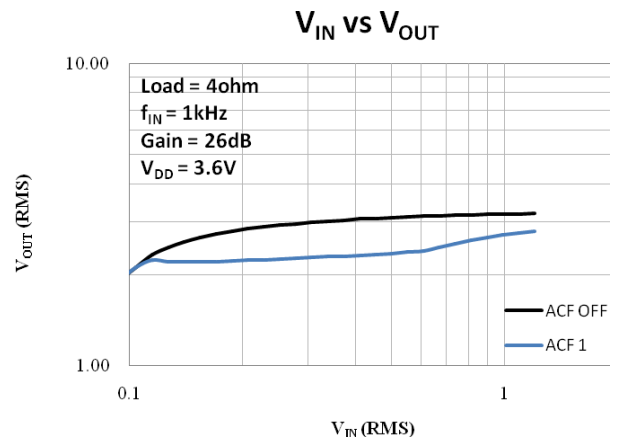
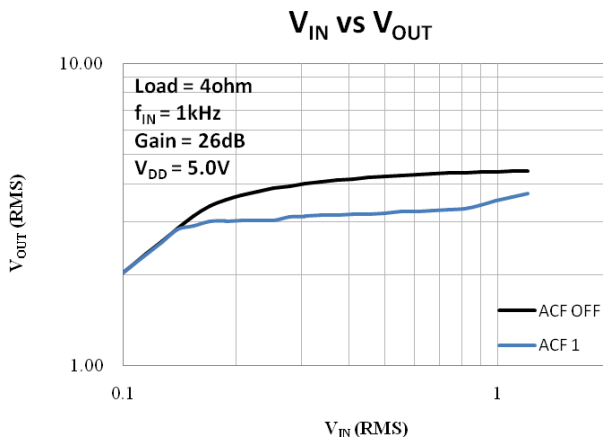
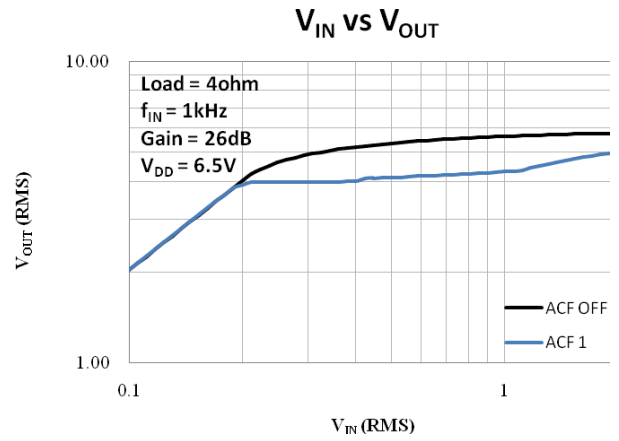
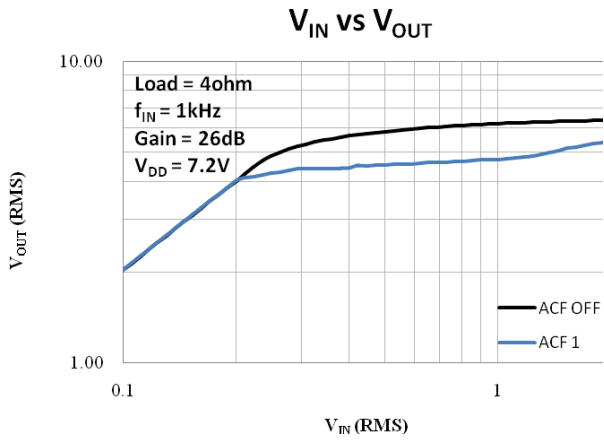


P_O vs THD+N

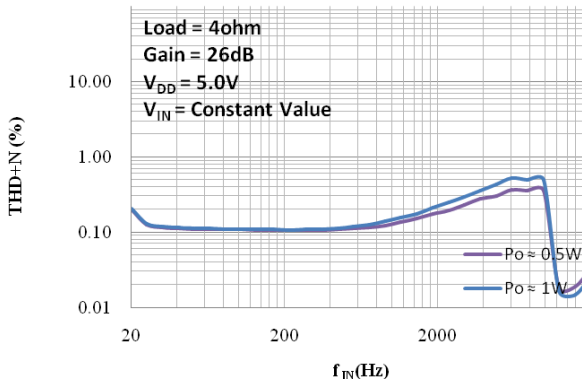


V_{IN} vs V_{OUT}

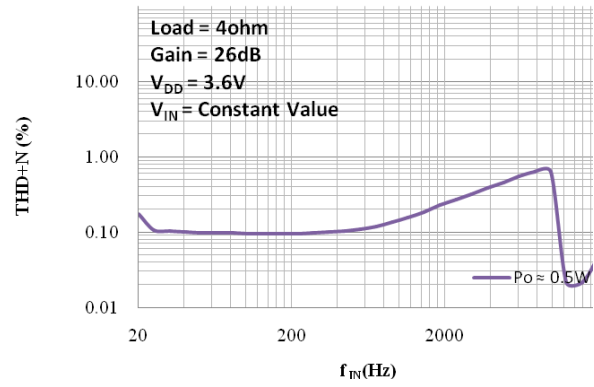




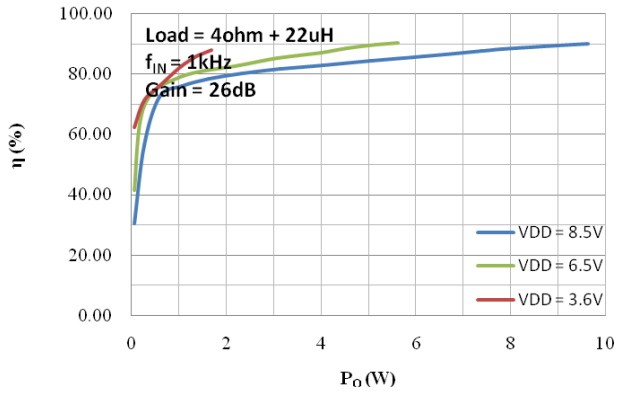
f_{IN} vs THD+N



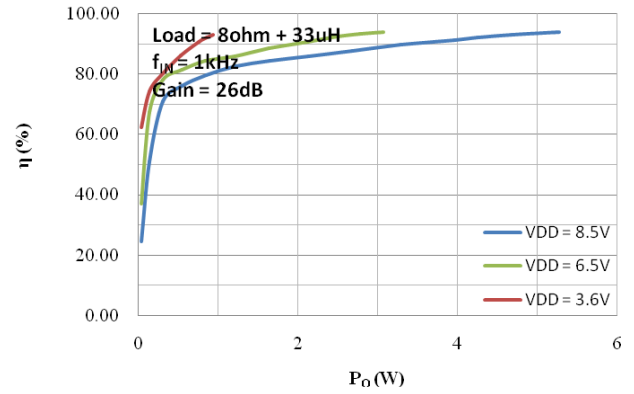
f_{IN} vs THD+N



P_o vs η



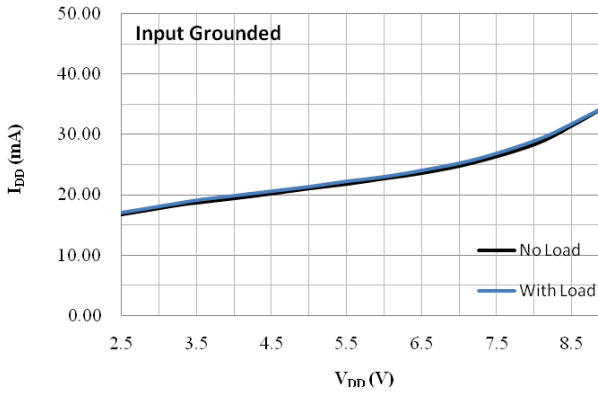
P_o vs η



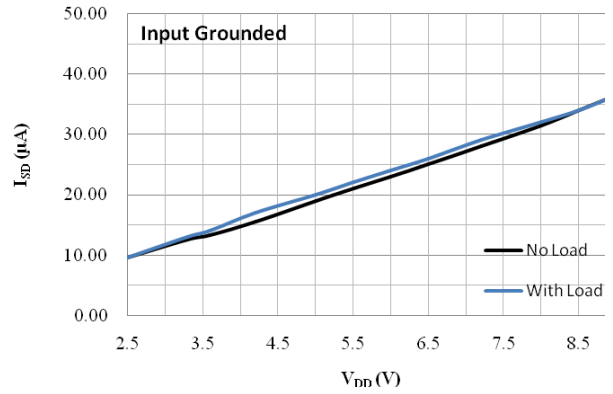
Class AB Channel

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

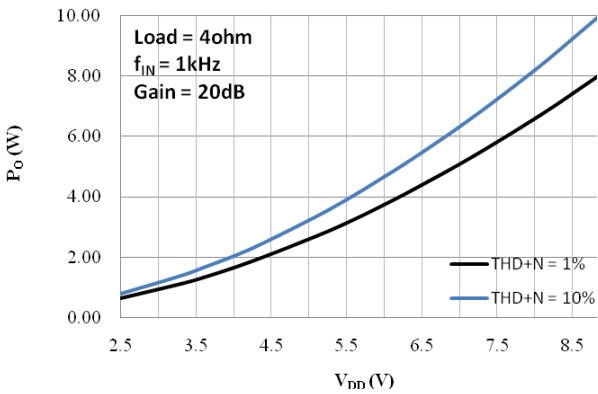
V_{DD} vs I_{DD}



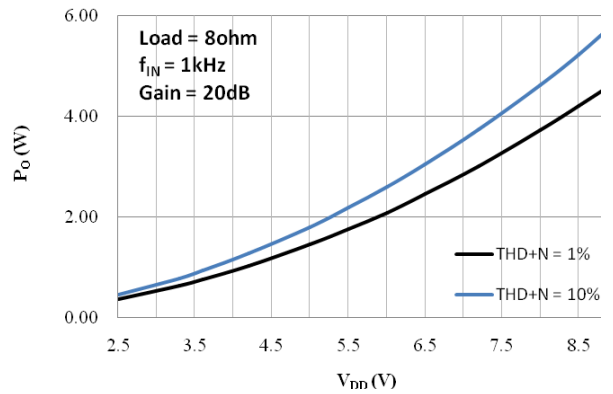
V_{DD} vs I_{SD}



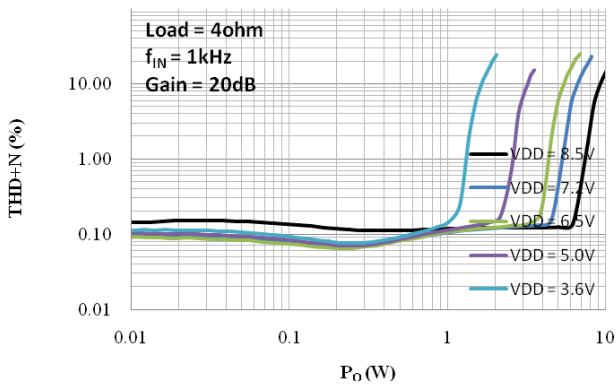
V_{DD} vs P_O



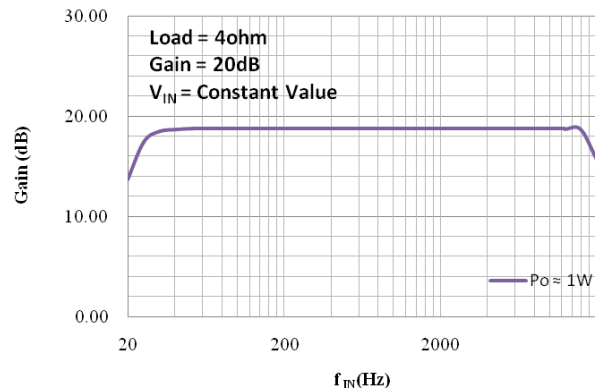
V_{DD} vs P_O



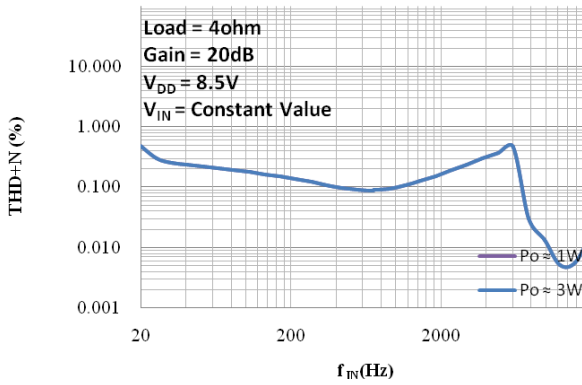
P_O vs THD+N



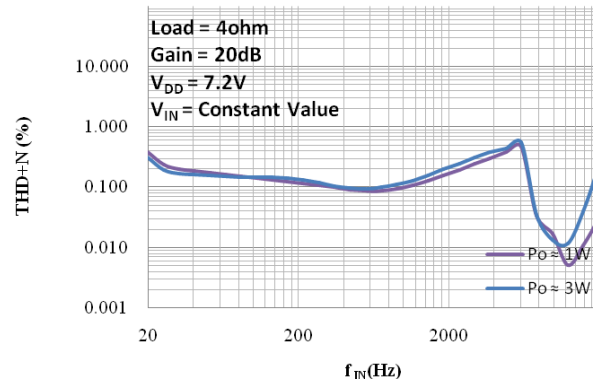
f_{IN} vs Gain



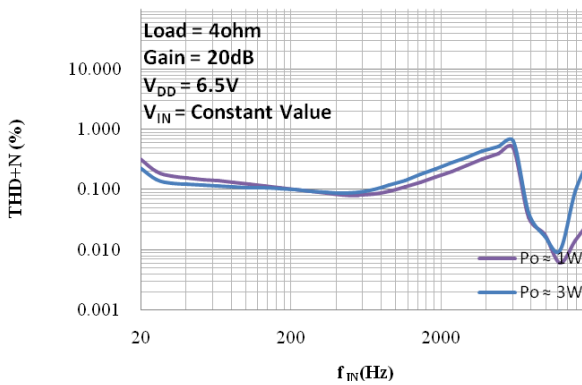
f_{IN} vs THD+N



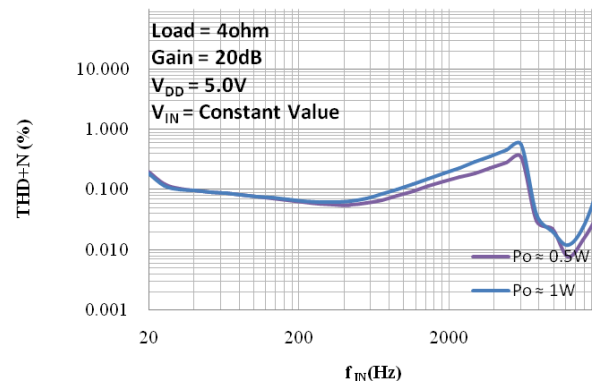
f_{IN} vs THD+N



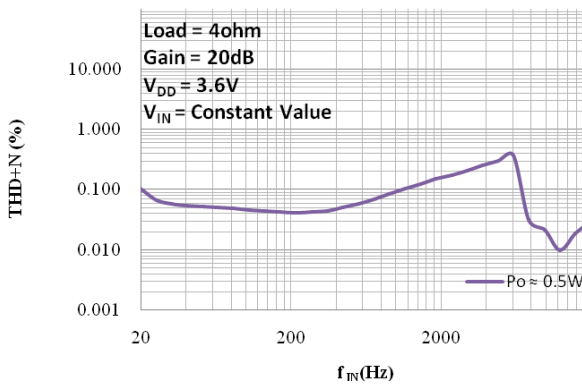
f_{IN} vs THD+N



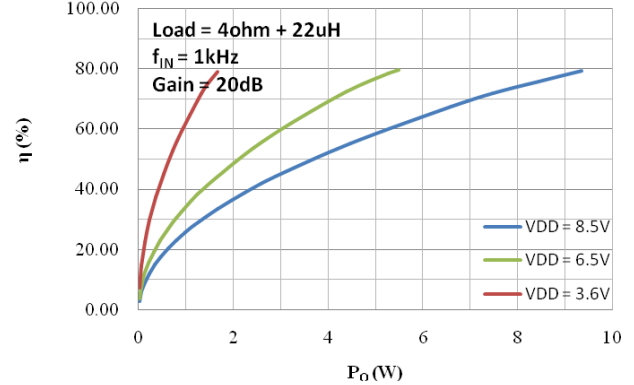
f_{IN} vs THD+N



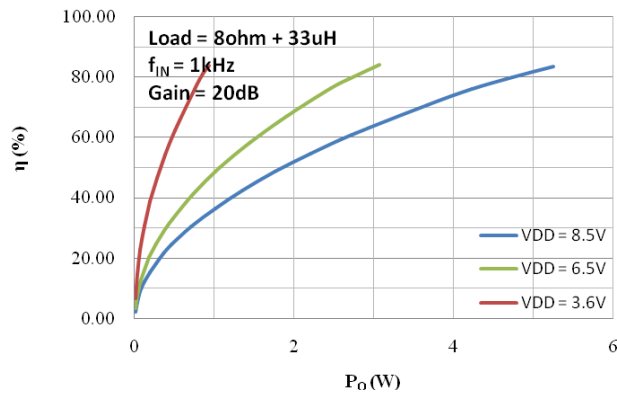
f_{IN} vs THD+N



P_O vs η



P_O vs η



■ 功能描述及应用信息

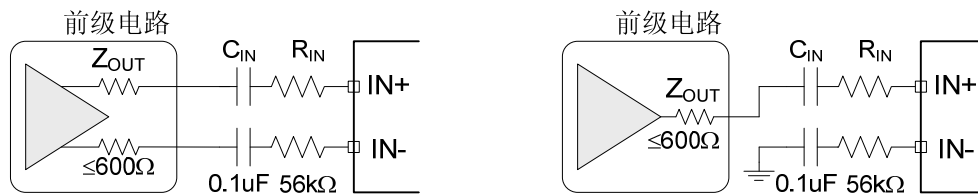
● 输入配置

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 。



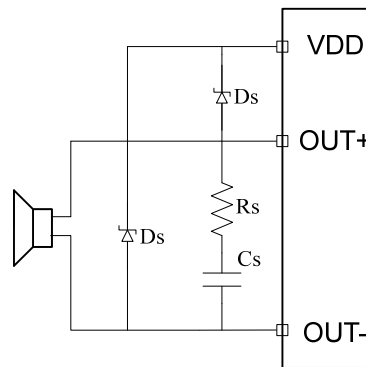
图表 1 (1) 差分输入;

(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。



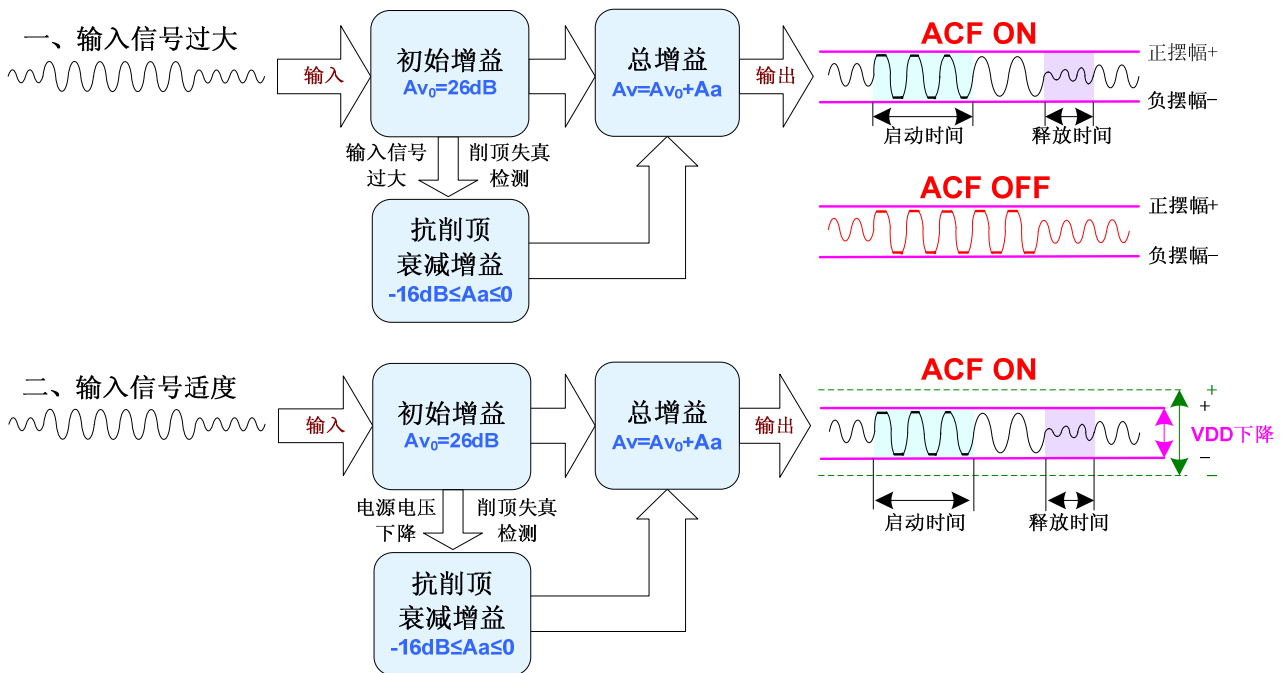
图表 3 CTRL 端内部电阻

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

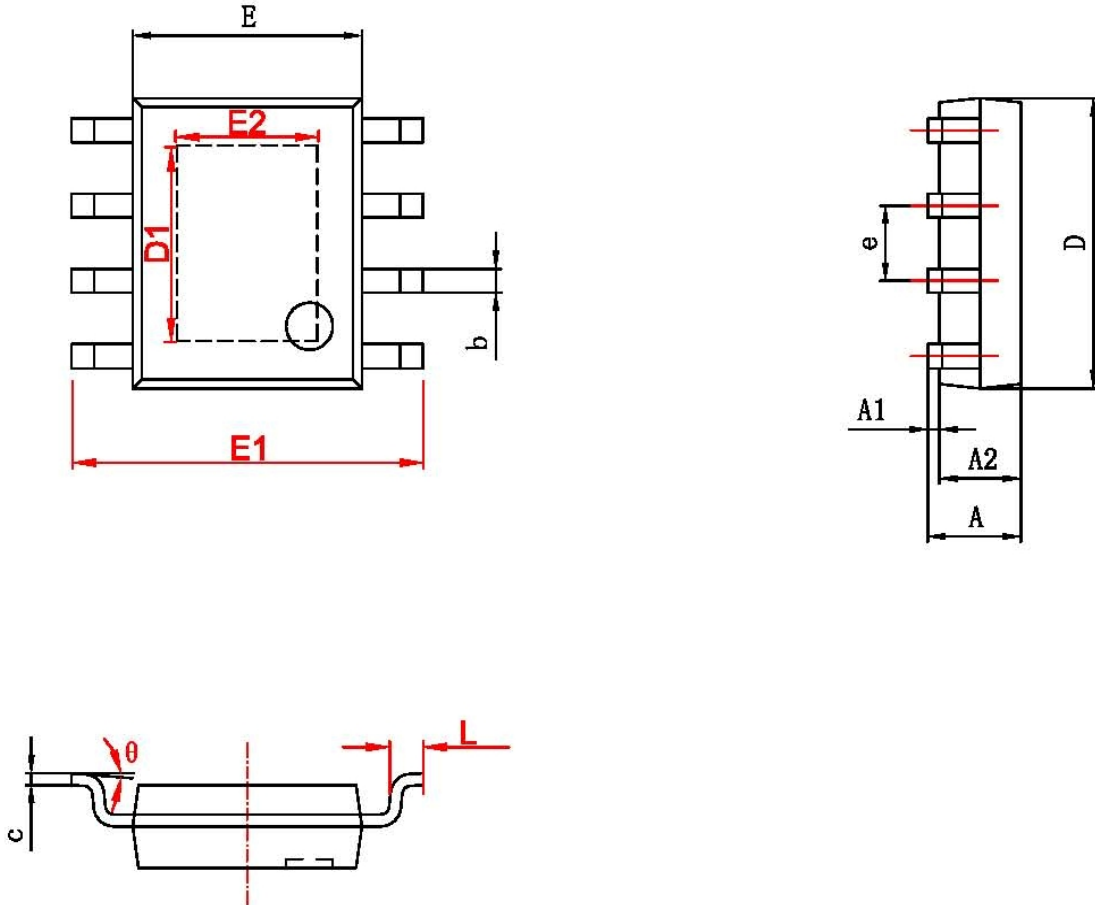
当检测到芯片内温度超过 150°C 时, 过温保护启动, 正负输出端切换至弱低电平状态 (内部通过高阻接地), 防止芯片被热击穿损坏。

(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 |
| theta | 0° | | 8° | |