

## 描述

HM8875A是一款内置升压功能的高效率、无滤波器单声道带防破音功能F类音频功率放大器。

HM8875A的差分输入架构有效地提高了对RF噪声的抑制能力。防破音功能解决了不同音源输出幅度不一致的问题，同时带来不失真的完美音乐享受。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。高效率的自适应升压功能，快速启动时间和纤小的封装尺寸使得HM8875A成为蓝牙音箱和其他便携式音频产品的最佳选择。

HM8875A具有关断功能，极大的延长系统的待机时间。过热保护功能增强系统的可靠性。POP声抑制功能改善了系统的听觉感受，同时简化系统调试。

HM8875A采用ESOP8封装

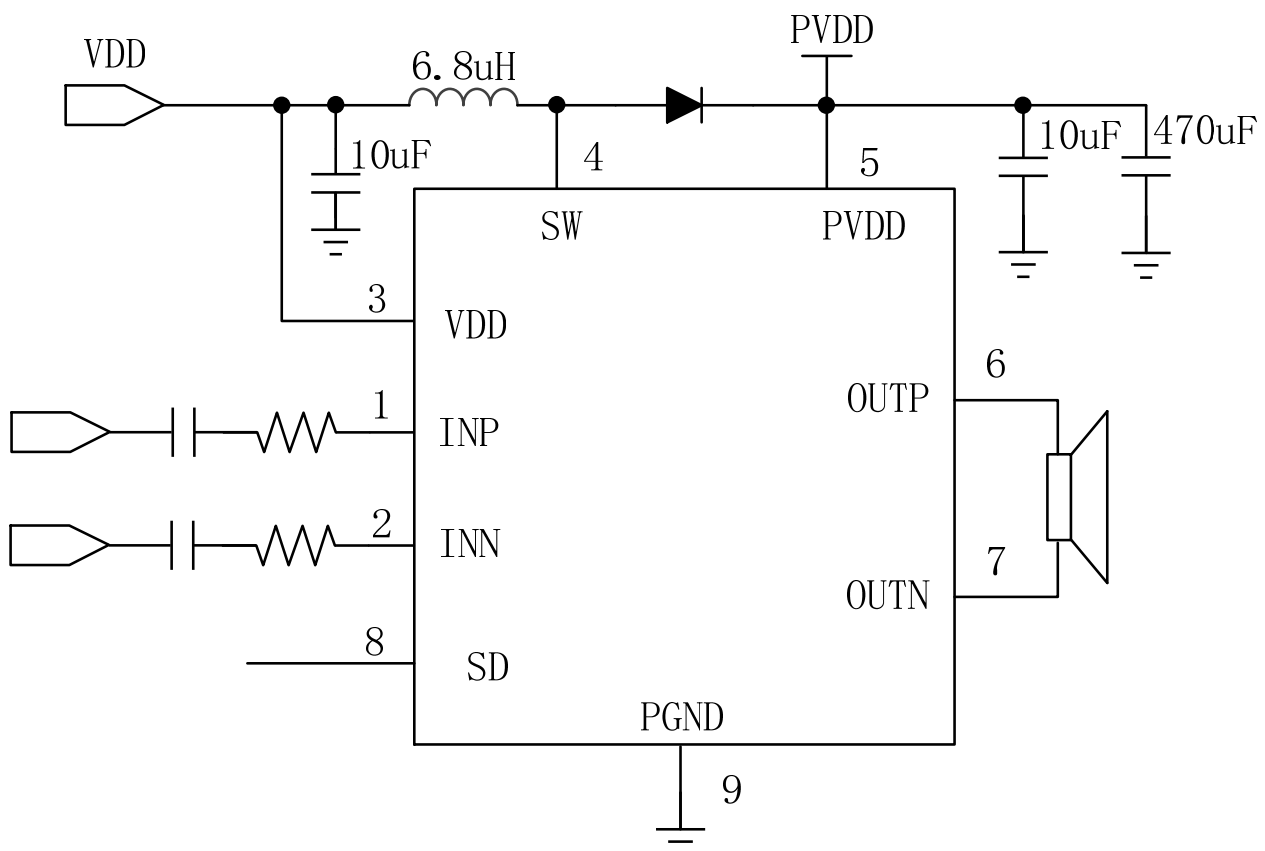
## 特性

- D类输出功率：
  - 5W (PVDD=6.5V,  $R_L=4\Omega$ , THD+N=10%)
  - 5.8W (PVDD=6.5V,  $R_L=3\Omega$ , THD+N=10%)
- 工作电压：3.2V to 6.0V
- 低失真和低噪声
- 自适应升压功能，效率高
- 两种防破音模式可选
- 开机POP声抑制功能
- 过热保护功能

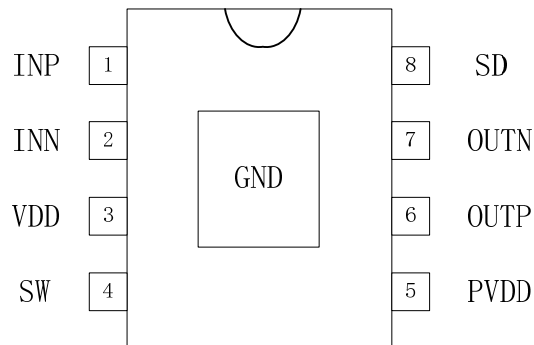
## 应用

- 蓝牙音箱
- 背包音箱

## 典型应用电路图



## 引脚排列



## 管脚描述

管脚	符号	I/O	描述
1	INP	I	音频正输入端
2	INN	I	音频负输入端
3	VDD	I	电源
4	SW	I/O	开关管脚
5	PVDD	I	音频功率电源（同时是升压模块电压反馈管脚）
6	OUTP	O	音频正输出端
7	OUTN	O	音频负输出端
8	SD	I	音频使能管脚（带一线脉冲控制模式切换和防破音）
9	PGND		音频功率地线(芯片底部散热片)

## 订货信息

料号	封装	表面印字	包装
HM8875A	ESOP8	HM8875A XXXXXXX	4000 颗/卷

## 绝对最大额定值

V <sub>DD</sub>	供电电压	-0.3V to 6.2V
V <sub>I</sub>	输入电压	-0.3V to V <sub>DD</sub> +0.3V
T <sub>A</sub>	工作温度	-40°C to 85°C
T <sub>J</sub>	结温	-40°C to 125°C
T <sub>STG</sub>	储存温度	-65°C to 150°C
T <sub>SLD</sub>	焊接温度	300°C, 5sec

## 推荐额定值

			MIN	MAX	UNIT
V <sub>DD</sub>	供电电压		3.2	6.0	V
V <sub>IH</sub>	SD 高电平	PVDD=6.5V	1.7		V
V <sub>IL</sub>	SD 低电平	PVDD=6.5V		0.7	V

## 热阻参数

Parameter	Symbol	Package	MAX	UNIT
热阻(Junction to Ambient)	$\theta_{JA}$	ESOP8	90	°C/W
热阻(Junction to Case)	$\theta_{JC}$	ESOP8	11	°C/W

## Boost Module and D MODE Electrical Characteristics

(VDD =5V, Gain=20dB, RL =4Ω, T =25°C, unless otherwise noted.)

Symbol	Parameter	Test Conditions		MIN	TYP	MAX	UNIT
VDD	Supply Voltage			3.2	-	6.0	V
Po	Output Power	THD+N=10%,f=1KHZ,RL=3 Ω	VDD=5.0V		5.8		W
			VDD=3.6V		4.5		
		THD+N=1%,f=1KHZ,RL=3 Ω	VDD=5.0V		4.5		W
			VDD=3.6V		4		
		THD+N=10%,f=1KHZ,RL=4 Ω	VDD=5.0V		5		W
			VDD=3.6V		4.3		
		THD+N=1%,f=1KHZ,RL=4 Ω	VDD=5.0V		3.6		W
			VDD=3.6V		3.6		
THD+N	Total Harmonic Distortion Plus Noise	VDD=5.0V, Po=2W, RL=4 Ω	f=1KHz		0.1		%
		VDD=3.6V, Po=1W, RL=4 Ω			0.1		
Gv	Gain		Ri = 33K		23.5		dB
PSRR	Power Supply Ripple Rejection	VDD=5V±200mVp-p	f=1KHz		60		dB
SNR	Signal-to-Noise Ratio	VDD=5.0V, Vo rms=1V, Gv=20dB	f=1KHz		85		dB
Vn	Output Noise	VDD=5.0V,Input floating with CIN=0.1μF	A-weighting		120		μV
			No A-weighting		180		
Dyn	Dynamic Range	VDD=5.0V,THD=1%	f=1KHz		90		dB
IQ	Quiescent Current	VDD=5.0V	No Load		10		mA
		VDD=3.0V			5		
ISD	Shutdown Current	VDD=3V to 6V	VSD=0V			10	μA
Vos	Offset Voltage	VDD=5V			10		mV
Fosc	Oscillator Frequency				300		khz
Tst	Setup Time	Bypass capacitor =1uF			300		mS
OTP	—	No Load, Junction Temperature	VDD=5.0V		180		°C
OTH	—				40		

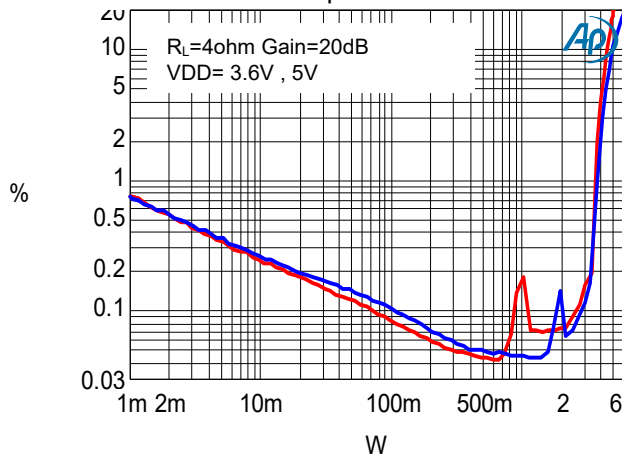
## Boost Module Electrical Characteristics

Symbol	Parameter	Test Conditions	MIN	TYP	MAX	UNIT
Fsw	Boost Frequency	VDD=5.0V		600		kHz
PVDD	Boost output Voltage	VDD=5.0V		6.5		V
Ilim	Boost input current limit	VDD=5.0V		5		A

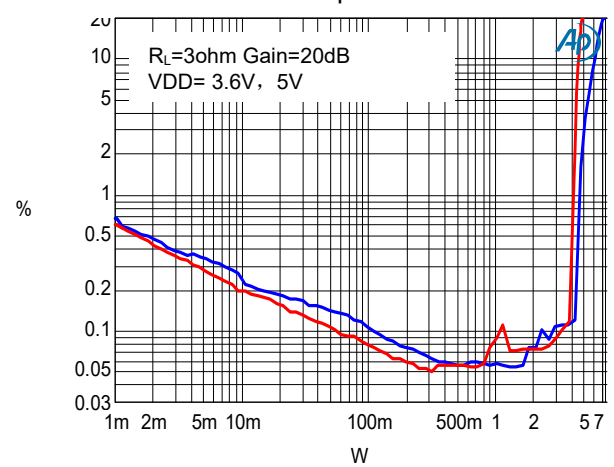
## Typical Operating Characteristics

(VDD = 5V, Gain=23dB,  $R_L = 4\Omega$ , T = 25°C, unless otherwise noted.)

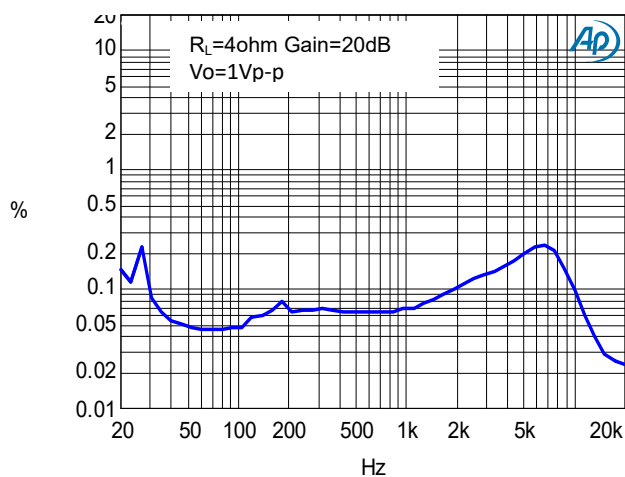
THD+N vs Output Power



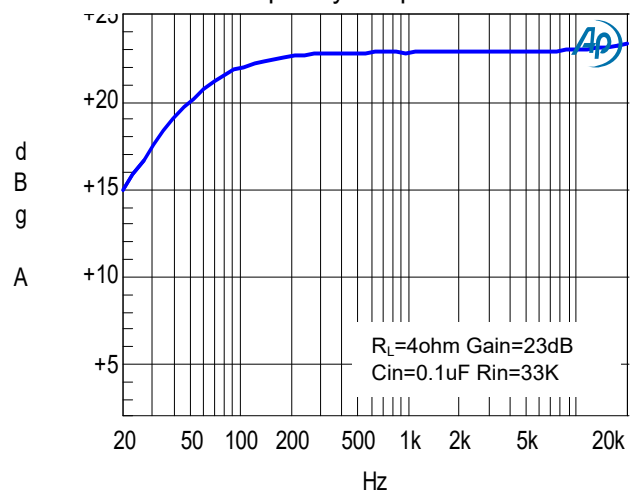
THD+N vs Output Power



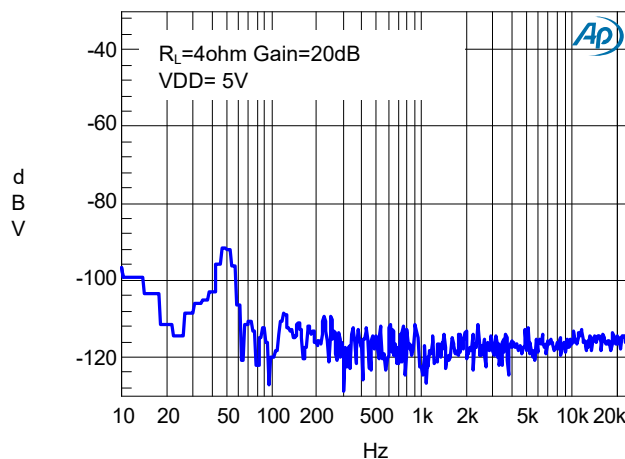
THD+N VS FREQUENCY



Frequency Response



Noise Floor



## F Mode Electrical Characteristics

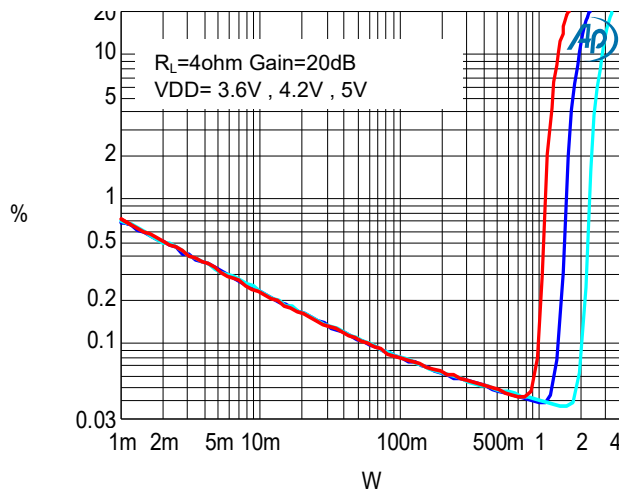
(V<sub>DD</sub> =5V, Gain=20dB, R<sub>L</sub> =4Ω, T =25°C, unless otherwise noted.)

Symbol	Parameter	Test Conditions		MIN	TYP	MAX	UNIT
V <sub>DD</sub>	Supply Voltage			3.2	-	6.0	V
P <sub>O</sub>	Output Power	THD+N=10%,f=1KHZ,R <sub>L</sub> =3 Ω	V <sub>DD</sub> =5.0V		3.2		W
			V <sub>DD</sub> =3.6V		1.6		
		THD+N=1%,f=1KHZ,R <sub>L</sub> =3 Ω	V <sub>DD</sub> =5.0V		2.5		W
			V <sub>DD</sub> =3.6V		1.3		
		THD+N=10%,f=1KHZ,R <sub>L</sub> =4 Ω	V <sub>DD</sub> =5.0V		2.7		W
			V <sub>DD</sub> =3.6V		1.4		
		THD+N=1%,f=1KHZ,R <sub>L</sub> =4 Ω	V <sub>DD</sub> =5.0V		2.1		W
			V <sub>DD</sub> =3.6V		1.1		
THD+N	Total Harmonic Distortion Plus Noise	V <sub>DD</sub> =5V, P <sub>O</sub> =2W, R <sub>L</sub> =4 Ω			0.2		%
		V <sub>DD</sub> =3.6V, P <sub>O</sub> =1W, R <sub>L</sub> =4 Ω			0.3		
G <sub>v</sub>	Gain		R <sub>i</sub> = 33K		23		dB
PSRR	Power Supply Ripple Rejection	V <sub>DD</sub> =5V±200mVp-p	f=1KHz		65		dB
SNR	Signal-to-Noise Ratio	V <sub>DD</sub> =5.0V, V <sub>o rms</sub> =5.1V, G <sub>v</sub> =20dB	f=1KHz		83		dB
V <sub>n</sub>	Output Noise	V <sub>DD</sub> =5.0V,Input floating with C <sub>IN</sub> =0.1μF	A-weighting		120		μV
			No A-weighting		150		
Dyn	Dynamic Range	V <sub>DD</sub> =5.0V,THD=1%	f=1KHz		90		dB
I <sub>Q</sub>	Quiescent Current	V <sub>DD</sub> =5.0V	No Load		45		mA
		V <sub>DD</sub> =3.0V			15		
I <sub>SD</sub>	Shutdown Current	V <sub>DD</sub> =3V to 6V	V <sub>SD</sub> =0V			10	μA
V <sub>OS</sub>	Offset Voltage	V <sub>DD</sub> =5V			10		mV
T <sub>st</sub>	Setup Time	Bypass capacitor =1uF			300		mS

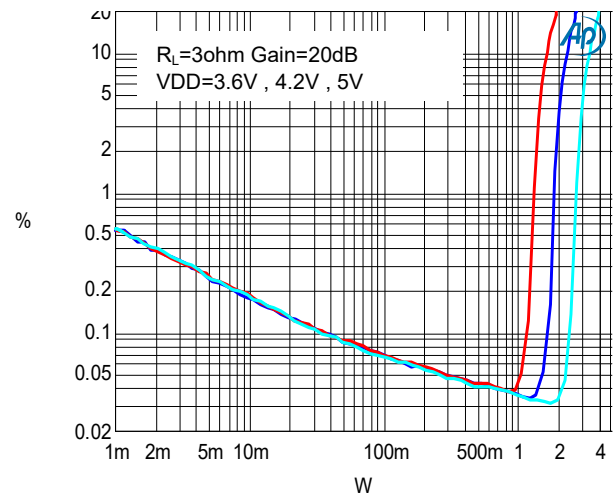
## Typical Operating Characteristics

(VDD = 5V, Gain=20dB,  $R_L = 4\Omega$ , T = 25°C, unless otherwise noted.)

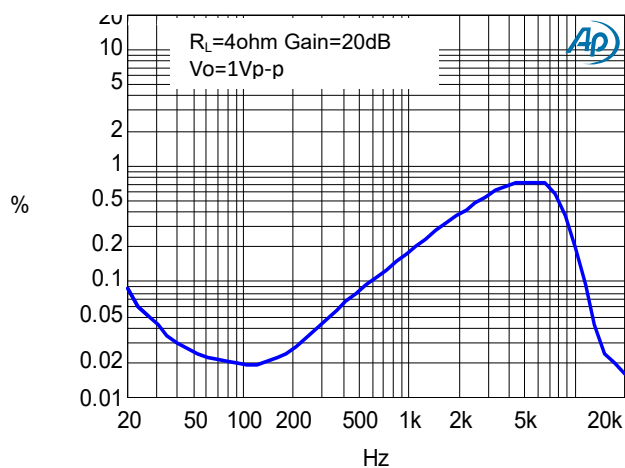
THD+N vs Output Power



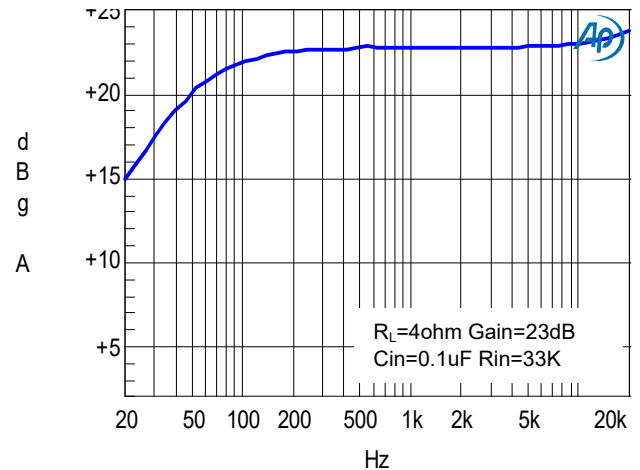
THD+N vs Output Power



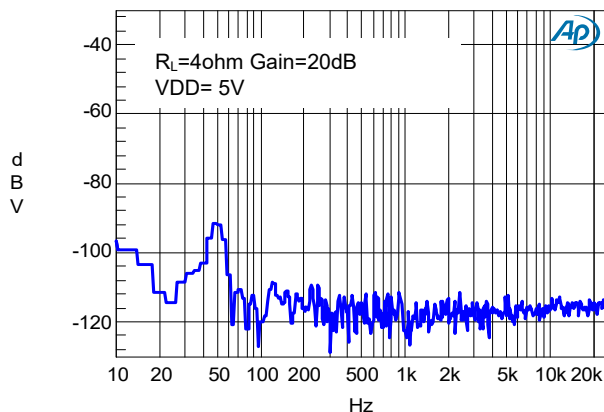
THD+N VS FREQUENCY



Frequency Response



NOISE FLOOR FFT



## 应用信息

### 输入电阻(Ri)

HM8875A的增益由音量调节控制的输入电阻(RI)和反馈电阻(RF)控制。有如下的增益计算公式：

$$A_v = 2 \times \frac{R_f}{R_i} \left( \frac{V}{V} \right)$$

其中， Ri为芯片外部的可调节输入电阻；反馈电阻Rf为225K（反馈电阻为内部固定，不可外部调节）。

例如，外部输入电阻为33K，则放大倍数为：

$$A_v = 2 \times 225 / (33) = 13.6 \text{ 倍} = 23\text{dB}$$

### 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。

### SD管脚控制

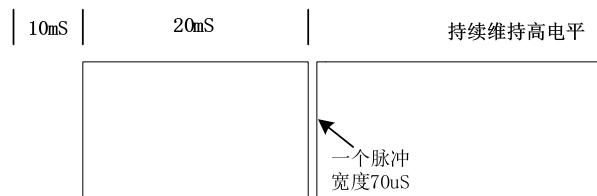
SD管脚是功放的使能管脚。SD管脚为高电平时，功放正常工作，SD管脚为低电平时，功放关断。芯片有四个工作状态，分别是D类防破音模式1，D类防破音模式2，D类防破音关闭，AB类防破音关闭。以上四个工作模式通过SD管脚一线脉冲控制。

D类防破音模式1的输出音量比D类防破音模式2要大一些，但是失真同时也大一些。追求较低失真同时要求防破音功能，可以选择D类防破音模式2。如果追求较大的声音，则选择D类防破音模式1。

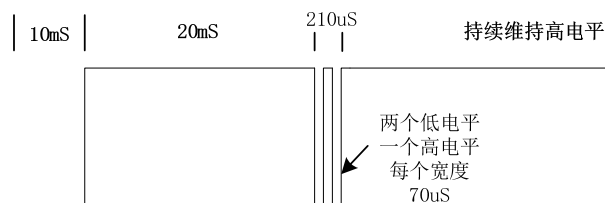
升压部分是自适应的，但芯片需要较大的输出功率时，升压部分自动启动，提供能量。但音量减小时，升压部分自动关闭，降低电源消耗，提高工作效率。

四个一线脉冲控制方式如下：

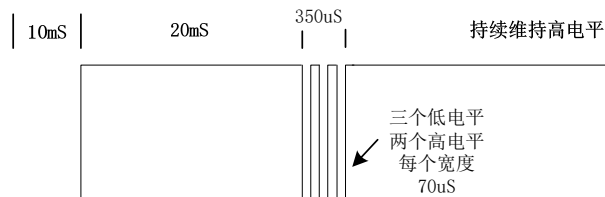
#### 1.切换到D类防破音模式1的波形



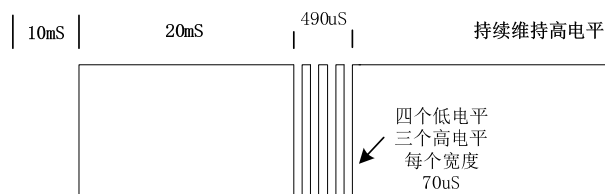
#### 2.切换到D类防破音模式2的波形



#### 3.切换到D类防破音关闭的波形



#### 4.切换到AB类防破音关闭的波形



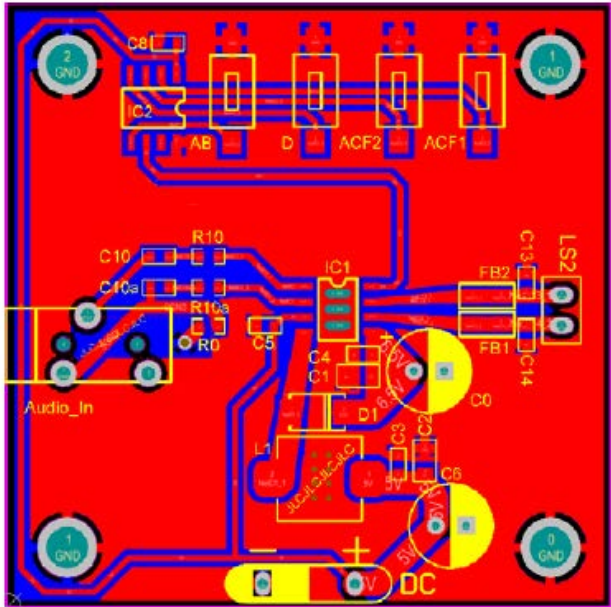
### 过温保护

HM8875A 带有过温保护电路以防止内部温度超过180℃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 30℃后，器件重新正常工作。



## 应用信息

### 评估板PCB走线



PCB走线注意音频功放部分的PVDD（Pin5）和PGND（Pin9）耦合电容尽量靠近芯片管脚。为了EMI的效果，SW（Pin4）走线尽量粗短，并大面积用地线包围。

### 电感的选择

HM8875A的升压模块需要一个大功率电感来完成储能，从而实现升压的功能。这个电感的取值范围在4.7uH-10uH之间，通常推荐选用6.8uH的电感值。电感的DCR越小，则升压电路的效率越高。另外，电感有一个参数叫额定工作电流，这个额定电流和输出功率有关。比如，输出5W的功率，使用锂电池供电的时候，至少需要额定电流为1.5A的电感。

### 肖特基二极管的选择

HM8875A的肖特基二极管尽量选用耐压高，额定电流大，正向压降小的二极管。二极管的额定工作电流和输出电流有关。音频部分输出5W的功率时，选择SS14可以满足要求。

### 封装图 (ESOP8)

