

## D类,4种防破音模式可选,10W输出功率,单通道音频功率放大器

### 概要

HAA9206是一款低EMI的,带4种防破音功能的,单声道的D类音频功率放大器。

HAA9206的单端输入架构和极高的PSRR有效地提高了HAA9206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HAA9206成为便携式音频产品的最佳选择。

HAA9206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。

HAA9206提供带散热片的ESOP8封装

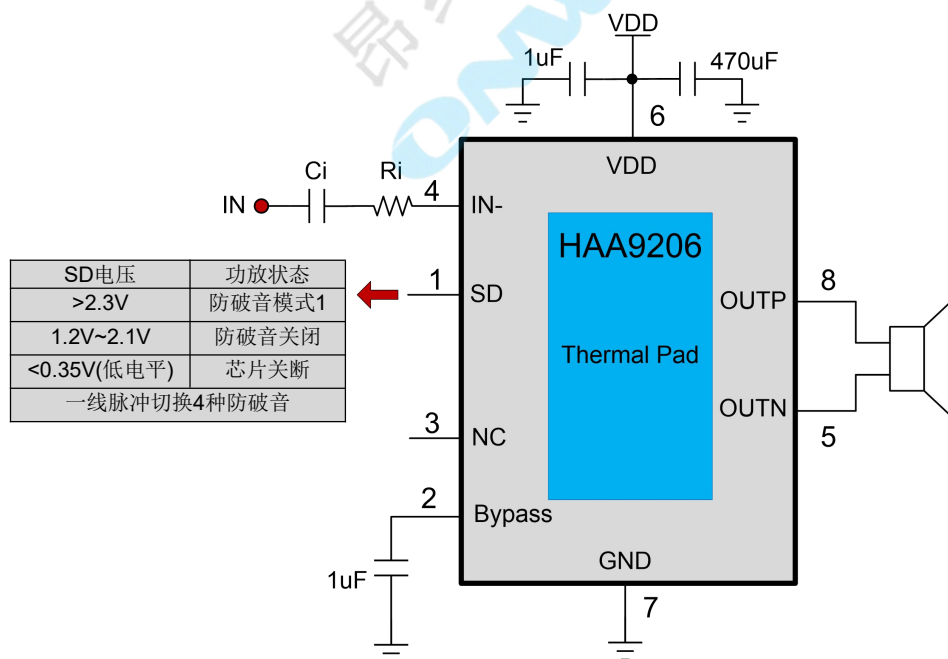
### 特性

- D类功放,4种防破音可选,防破音压缩范围-10dB
- D类输出功率:
  - 10.5W (VDD=6.6V,  $R_L=2\Omega$ , THD+N=10%)
  - 5.5W (VDD=6.6V,  $R_L=4\Omega$ , THD+N=10%)
- 工作电压: 2.5V to 6.6V
- 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

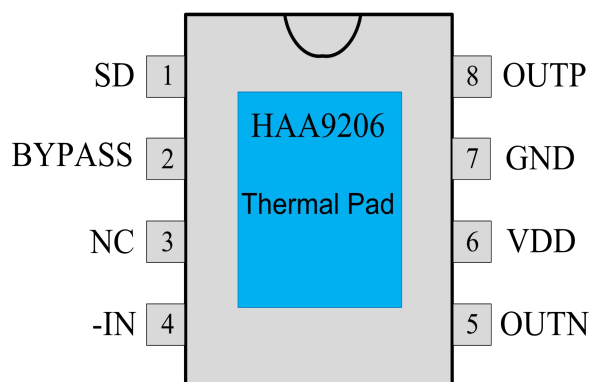
- 扩音器
- 便携式音箱 / 插卡音箱
- 蓝牙音箱 / USB音箱

### 典型应用电路图



## D 类,4 种防破音模式可选,10W 输出功率,单通道音频功率放大器

### 引脚排列

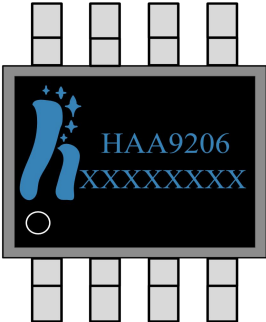


### 管脚描述

管脚	符号	I/O	描述
1	SD	I	系统关断控制 (SD 电压大于 2.3V 工作在防破音模式 1, SD 电压在 1.2V~2.1V 防破音关闭, SD 电压小于 0.35V, 芯片关断, 同时具有一线脉冲切换 4 种防破音模式的功能)
2	BYPASS	I	参考电压
3	NC		空脚
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

## D类,4种防破音模式可选,10W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
HAA9206	ESOP8		100颗/管 (管装)
HAA9206	ESOP8		4000颗/盘 (卷带)

## 极限参数表

参数	描述	数值	单位
V <sub>IN</sub>	无信号输入时供电电源	7.5	V
V <sub>I</sub>	输入电压	-0.3 to V <sub>IN</sub> +0.3	V
T <sub>A</sub>	工作温度	-40°C to 85°C	°C
T <sub>J</sub>	结温	-40°C to 150°C	°C
T <sub>STG</sub>	储存温度	-65°C to 150°C	°C
T <sub>SLD</sub>	焊接温度	300°C, 10sec	°C

## 推荐的工作条件

Symbol	Parameter	Test Conditions	MIN	MAX	UNIT
V <sub>DD</sub>	供电电压	V <sub>DD</sub>	2.5	6.6	V
V <sub>IH</sub>	SD高电平(防破音模式1)	V <sub>DD</sub> =2.5V to 6.6V	2.3	6.6	V
	SD高电平(防破音模式关)		1.2	2.1	V
V <sub>IL</sub>	SD低电平	V <sub>DD</sub> =2.5V to 6.6V		0.35	V

## 热效应参数

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

## D类,4种防破音模式可选,10W输出功率,单通道音频功率放大器

D类 电气特性(Gain=23dB,  $R_L=4\Omega$ ,  $T=25^\circ\text{C}$ , 防破音关闭, 除非特殊说明.)

Symbol	Parameter	Test Conditions	MIN	TYP	MAX	UNIT	
P <sub>O</sub>		THD+N=10%,f=1KHZ, $R_L=4\Omega$	$V_{DD}=6.6V$		5.5		W
			$V_{DD}=5.0V$		3.2		
			$V_{DD}=3.7V$		1.7		
		THD+N=1%,f=1KHZ, $R_L=4\Omega$	$V_{DD}=6.6V$		4.6		W
			$V_{DD}=5.0V$		2.7		
			$V_{DD}=3.6V$		1.4		
		THD+N=10%,f=1KHZ, $R_L=2\Omega$	$V_{DD}=6.6V$		10.5		W
			$V_{DD}=5.0V$		5.3		
			$V_{DD}=3.7V$		2.8		
		THD+N=1%,f=1KHZ, $R_L=2\Omega$	$V_{DD}=6.6V$		8.7		W
			$V_{DD}=5.0V$		4.3		
			$V_{DD}=3.7V$		2.2		
THD+N	D类防破音模式关闭输出功率	f=1KHz	$V_{DD}=6.6V, P_O=2W, R_L=4\Omega$		0.04	%	
			$V_{DD}=5.0V, P_O=1W, R_L=4\Omega$		0.1		
			$V_{DD}=3.7V, P_O=1W, R_L=4\Omega$		0.28		
		f=1KHz	$V_{DD}=6.6V, P_O=1W, R_L=2\Omega$		0.07	%	
			$V_{DD}=5.0V, P_O=2W, R_L=2\Omega$		0.21		
			$V_{DD}=3.7V, P_O=2W, R_L=2\Omega$		1.1		
G <sub>v</sub>		R <sub>i</sub> = 22K		23		dB	
PSRR	电源纹波抑制比	V <sub>DD</sub> =5V ±200mVp-p	f=217Hz		72		dB
SNR	信噪比	V <sub>DD</sub> =5.0V,V <sub>rms</sub> =1V, G <sub>v</sub> =23dB	f=1KHz		-90		dB
V <sub>n</sub>	残余噪声	V <sub>DD</sub> =5.0V,Input floating with C <sub>IN</sub> =0.1μF	A-weighting		75	μV	
			No A-weighting		110		
Dyn	动态范围	V <sub>DD</sub> =5.0V, THD=1%	f=1KHz		-90		dB
I <sub>Q</sub>	静态电流	V <sub>DD</sub> =5.0V	No Load		4	mA	
		V <sub>DD</sub> =3.0V			3.6		
η	效率	V <sub>DD</sub> =5V, R <sub>L</sub> =4Ω, P <sub>O</sub> =3W	f=1KHz		90	%	
		V <sub>DD</sub> =5V, R <sub>L</sub> =2Ω, P <sub>O</sub> =5W	f=1KHz		85		
Fosc	D类调制频率	V <sub>IN</sub> =2.5V to 5.0V			600		kHz
R <sub>in</sub>	内置输入电阻				5		K Ω
R <sub>f</sub>	内置反馈电阻				400		K Ω
I <sub>SD</sub>	关断电流	V <sub>IN</sub> =0V, V <sub>DD</sub> =5V			0.1	1	μA
V <sub>OS</sub>	失调电压	V <sub>IN</sub> =0V, V <sub>DD</sub> =5V			0	40	mV
T <sub>st</sub>	启动时间	Bypass capacitor =1uF	V <sub>DD</sub> =5V		160		mS
OTP	—	No Load, Junction Temperature	V <sub>DD</sub> =5.0V		165		°C
OTH	—				35		

**D 类,4 种防破音模式可选,10W 输出功率,单通道音频功率放大器**

电气特性( $R_i=22K\Omega$ ,  $C_i=0.1\mu F$ ,  $R_L=4\Omega$ ,  $f=1KHZ$   $T=25^\circ C$ , 防破音模式1, 除非特殊说明.)

Symbol	Parameter	Test Conditions	MIN	TYP	MAX	UNIT
P <sub>o</sub>	防破音模式 1 输出功率	VIN=5.0V,V <sub>po</sub> =350mV, ,R <sub>L</sub> =4 Ω,NCN MODE1		2.36		W
		VIN=3.7V,V <sub>po</sub> =350mV, ,R <sub>L</sub> =4 Ω,NCN MODE1		1.3		
THD+N	总谐波失真+噪声	VIN=5V,V <sub>po</sub> =350mV, ,R <sub>L</sub> =4 Ω,NCN MODE1		0.8		%
		VIN=3.7V,V <sub>po</sub> =350mV, ,R <sub>L</sub> =4 Ω,NCN MODE1		0.78		
Tat	防破音启动时间			95		mS
Trl	防破音释放时间			525		mS

电气特性( $R_i=22K\Omega$ ,  $C_i=0.1\mu F$ ,  $R_L=4\Omega$ ,  $f=1KHZ$   $T=25^\circ C$ , 防破音模式2, 除非特殊说明.)

Symbol	Parameter	Test Conditions	MIN	TYP	MAX	UNIT
P <sub>o</sub>	防破音模式 2 输出功率	VIN=5V,V <sub>po</sub> =350mV, ,R <sub>L</sub> =4 Ω,NCN MODE2		2.32		W
		VIN=3.7V,V <sub>po</sub> =350mV, ,R <sub>L</sub> =4 Ω,NCN MODE2		1.35		
THD+N	总谐波失真+噪声	VIN=5V,V <sub>po</sub> =350mV, ,R <sub>L</sub> =4 Ω,NCN MODE2		0.82		%
		VIN=3.7V,V <sub>po</sub> =350mV, ,R <sub>L</sub> =4 Ω,NCN MODE2		0.8		
Tat	防破音启动时间			60		mS
Trl	防破音释放时间			350		mS

电气特性( $R_i=22K\Omega$ ,  $C_i=0.1\mu F$ ,  $R_L=4\Omega$ ,  $f=1KHZ$   $T=25^\circ C$ , 防破音模式3, 除非特殊说明.)

Symbol	Parameter	Test Conditions	MIN	TYP	MAX	UNIT
P <sub>o</sub>	防破音模式 3 输出功率	VIN=5V,V <sub>po</sub> =350mV, ,R <sub>L</sub> =4 Ω,NCN MODE3		2.33		W
		VIN=3.7V,V <sub>po</sub> =350mV, ,R <sub>L</sub> =4 Ω,NCN MODE3		1.33		
THD+N	总谐波失真+噪声	VIN=5V,V <sub>po</sub> =350mV, ,R <sub>L</sub> =4 Ω,NCN MODE3		0.85		%
		VIN=3.7V,V <sub>po</sub> =350mV, ,R <sub>L</sub> =4 Ω,NCN MODE3		0.83		
Tat	防破音启动时间			30		mS
Trl	防破音释放时间			350		mS

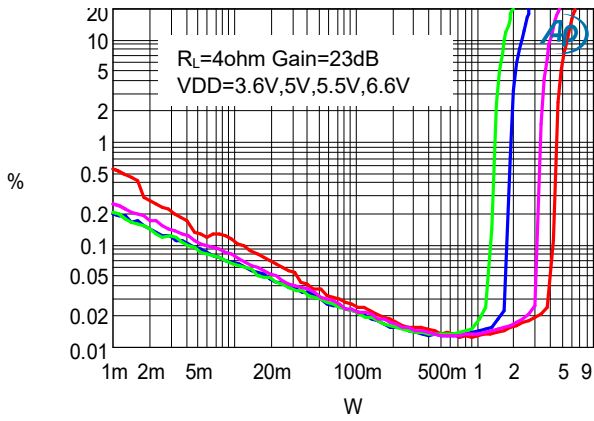
电气特性( $R_i=22K\Omega$ ,  $C_i=0.1\mu F$ ,  $R_L=4\Omega$ ,  $f=1KHZ$   $T=25^\circ C$ , 防破音模式4, 除非特殊说明.)

Symbol	Parameter	Test Conditions	MIN	TYP	MAX	UNIT
P <sub>o</sub>	防破音模式 4 输出功率	VIN=5V,V <sub>po</sub> =350mV, ,R <sub>L</sub> =4 Ω,NCN MODE4		2.33		W
		VIN=3.7V,V <sub>po</sub> =350mV, ,R <sub>L</sub> =4 Ω,NCN MODE4		1.32		
THD+N	总谐波失真+噪声	VIN=5V,V <sub>po</sub> =350mV, ,R <sub>L</sub> =4 Ω,NCN MODE4		0.9		%
		VIN=3.7V,V <sub>po</sub> =350mV, ,R <sub>L</sub> =4 Ω,NCN MODE4		0.88		
Tat	防破音启动时间			47.5		mS
Trl	防破音释放时间			2		S

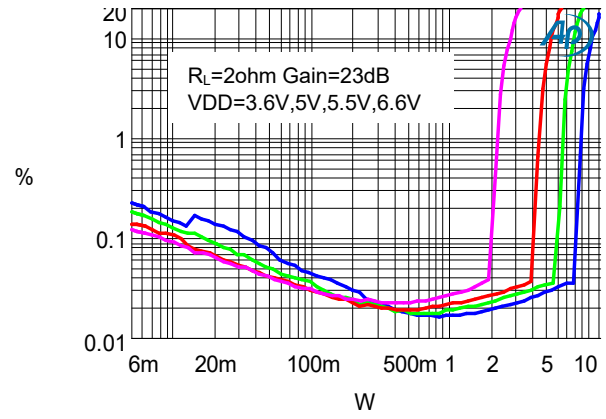
## D 类,4 种防破音模式可选,10W 输出功率,单通道音频功率放大器

典型特征曲线 (D类工作模式, Gain=23dB,  $R_L=4\Omega$ ,  $T=25^\circ\text{C}$ , 除非特殊说明.)

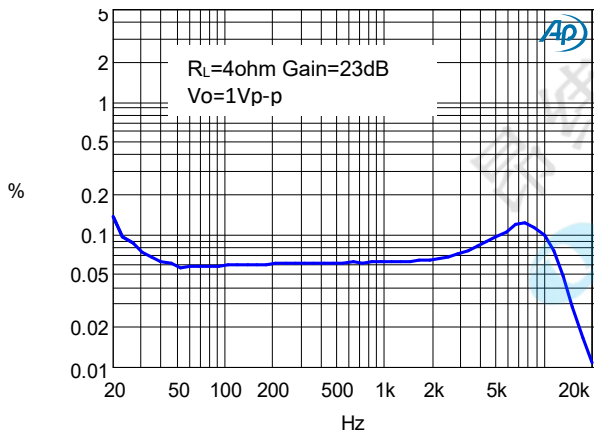
THD+N vs Output Power



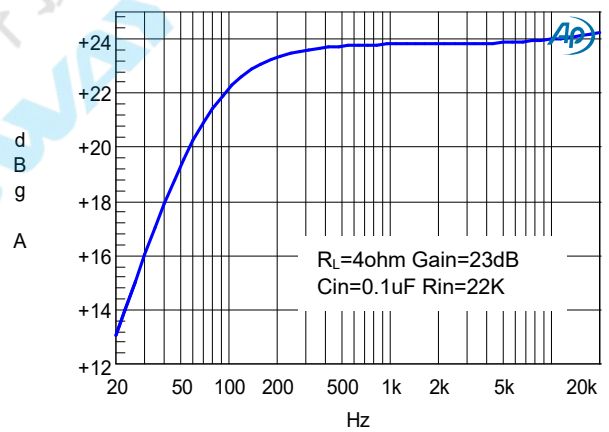
THD+N vs Output Power



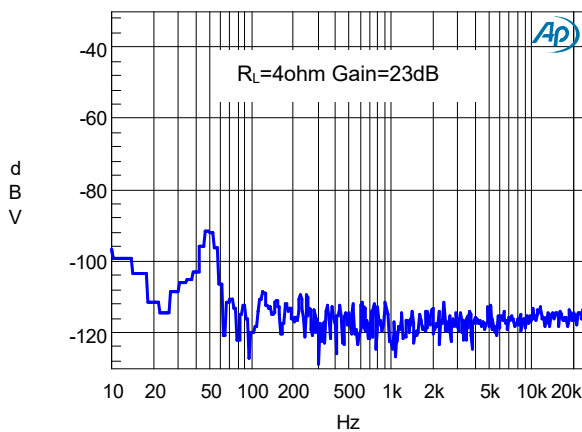
THD+N VS Frequency



Frequency Response



NOISE FLOOR FF



## D类,4种防破音模式可选,10W输出功率,单通道音频功率放大器

### 应用信息

#### 输入电阻(Ri)

HAA9206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(HAA9206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,而且也会影响到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。

#### 偏置电容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管脚控制

为了减少在关断模式下的功率损耗,HAA9206带有关闭放大器偏置的关断电路。当SD管脚电压小于0.6V,芯片关断,工作电流达到最小。当SD管脚电压在1.2V~2.1V则HAA9206进入D类防破音关闭的模式。当SD管脚直接拉高且电压大于2.3V,不输入一线脉冲信号,HAA9206默认进入到D类防破音模式1。如果SD

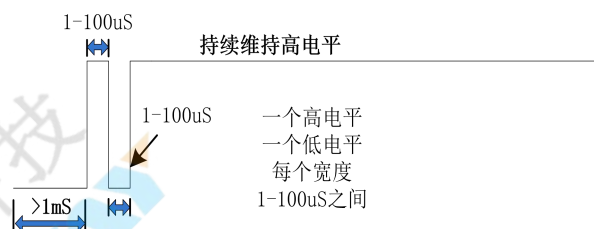
管脚输入一线脉冲信号,则HAA9206进入到相对应的工作模式。

一线脉冲控制方式如下:

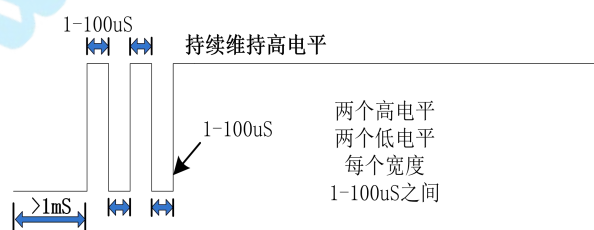
1. 切换到D类防破音模式1的波形



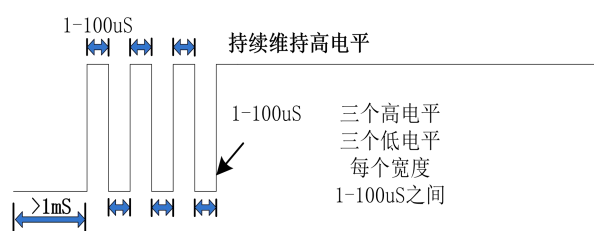
2. 切换到D类防破音模式2的波形



3. 切换到D类防破音模式3的波形



4. 切换到D类防破音模式4的波形

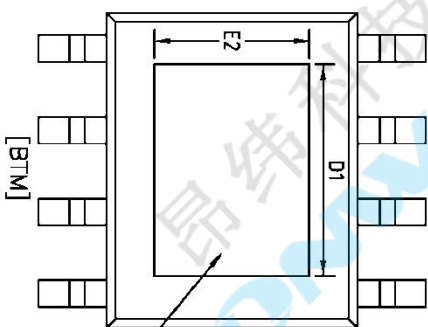
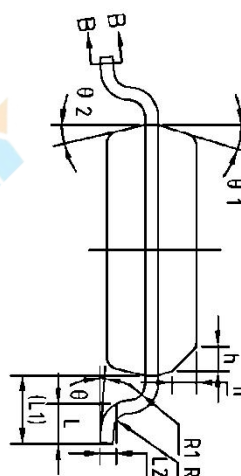
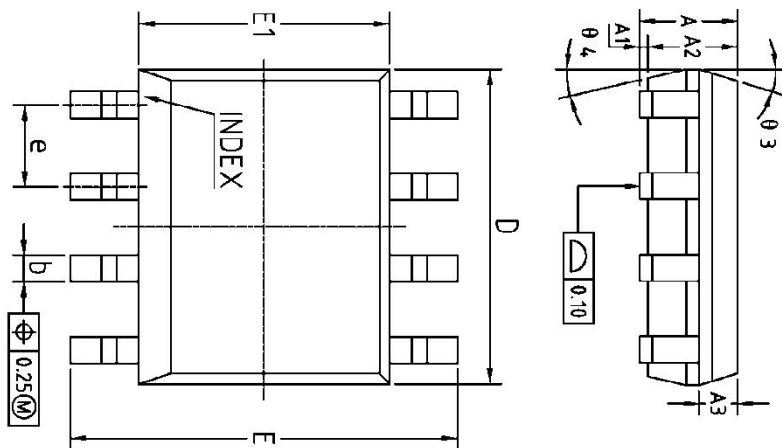


#### 过温保护

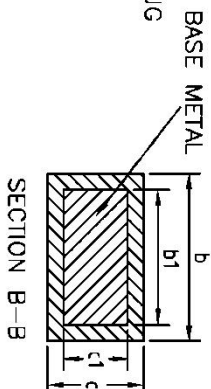
HAA9206 有过温保护电路以防止内部温度超过165℃时器件损坏。在不同器件之间,这个值有25℃的差异。当内部电路超过设置的保护温度时,器件进入关断状态,输出被截止。当温度下降15℃后,器件重新正常工作。

D 类,4 种防破音模式可选,10W 输出功率,单通道音频功率放大器

封装图 (ESOP8)



NOTES:  
ALL DIMENSIONS REFER TO JEDEC STANDARD MS-012 AA  
DO NOT INCLUDE MOLD FLASH OR PROTRUSIONS.



(UNITS OF MEASURE=MILLIMETER)

SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	1.35	1.55	1.75
A1	0	0.10	0.15
A2	1.25	1.40	1.65
A3	0.50	0.60	0.70
b	0.38	-	0.51
b1	0.37	0.42	0.47
c	0.17	0.20	0.25
c1	0.17	0.20	0.25
D	4.80	4.90	5.00
D1	3.10	3.50	3.50
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
E2	2.20	2.40	2.60
e	1.27/BSC	-	-
e	0.45	0.60	0.80
L	1.27/BSC	-	-
L1	1.27/BSC	-	-
L2	1.27/BSC	-	-
R	0.07	-	-
R1	0.07	-	-
h	0.30	0.40	0.50
theta	0°	-	8°
theta 1	15°	17°	19°
theta 2	11°	15°	15°
theta 3	15°	17°	19°
theta 4	11°	15°	15°