



### AB类/D类切换功能, 12W输出功率 单通道音频功率放大器

#### 概要

HAA2018A是一款FM无干扰、AB/D类可切换、高效率、无滤波器的12W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。

HAA2018A的单端输入架构和极高的PSRR有效地提高了HAA2018A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HAA2018A成为便携式音频产品的最佳选择。

HAA2018A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。

HAA2018A提供带散热片的ESOP8封装

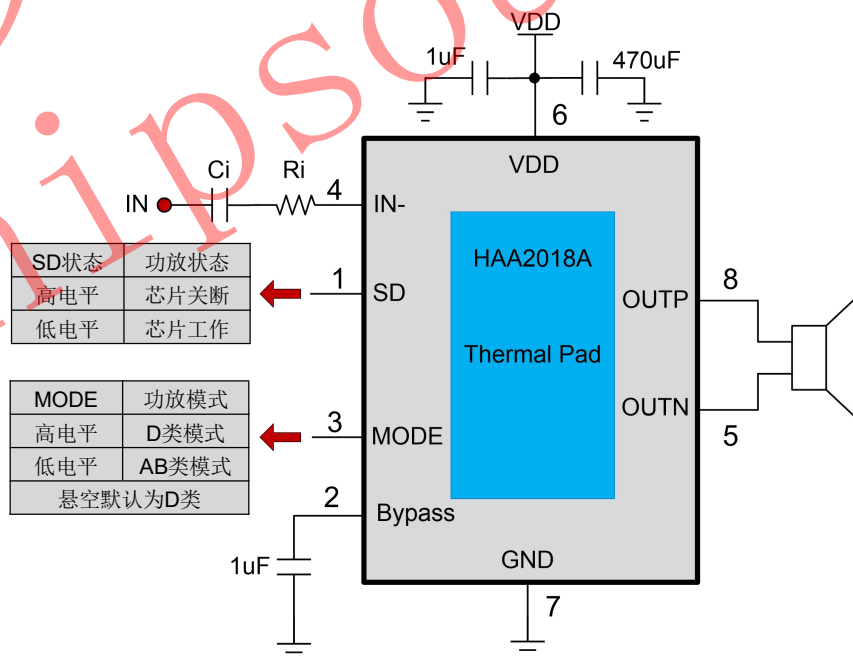
#### 特性

- AB类、D类切换功能
- D类输出功率:
  - 12W (VDD=7.0V,  $R_L=2\Omega$ , THD+N=10%)
  - 6.5W (VDD=7.0V,  $R_L=4\Omega$ , THD+N=10%)
- AB类输出功率:
  - 12W (VDD=7.0V,  $R_L=2\Omega$ , THD+N=10%)
  - 6.5W (VDD=7.0V,  $R_L=4\Omega$ , THD+N=10%)
- 工作电压范围: 2.5V to 7.0V
- 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

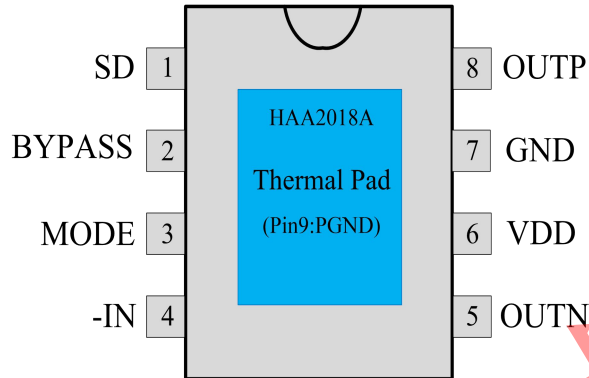
#### 典型应用电路图





### AB 类/D 类切换功能，12W 输出功率 单通道音频功率放大器

#### 引脚排列



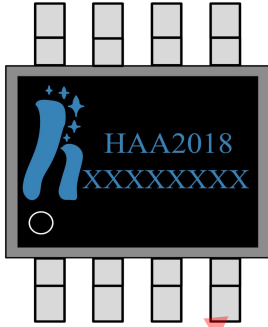
#### 管脚描述

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, 12W 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
HAA2018A	ESOP8		100颗/管 (管装)
HAA2018A	ESOP8		4000颗/盘 (卷带)

#### 极限参数表

V <sub>DD</sub>	供电电压	-0.3V to 8.0V
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

#### 推荐的工作条件

			MIN	MAX	UNIT
V <sub>DD</sub>	供电电压	V <sub>DD</sub>	2.5	7.0	V
V <sub>IH</sub>	SD高电平	V <sub>DD</sub> =5.0V	1.3		V
	MODE高电平		1.3		
V <sub>IL</sub>	SD低电平	V <sub>DD</sub> =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 <sub>JA</sub>	ESOP8	40	°C/W
热阻 (Junction to Case)	θ <sub>JC</sub>	ESOP8	11	°C/W



### AB类/D类切换功能，12W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	$\text{THD+N}=10\%, f=1\text{KHZ}, R_L=4\Omega$	$V_{DD}=7.0\text{V}$	6.5		W
			$V_{DD}=5.0\text{V}$	3.2		
			$V_{DD}=3.7\text{V}$	1.7		
		$\text{THD+N}=1\%, f=1\text{KHZ}, R_L=4\Omega$	$V_{DD}=7.0\text{V}$	5.5		W
			$V_{DD}=5.0\text{V}$	2.6		
			$V_{DD}=3.7\text{V}$	1.4		
		$\text{THD+N}=10\%, f=1\text{KHZ}, R_L=2\Omega$	$V_{DD}=7.0\text{V}$	12		W
			$V_{DD}=5.0\text{V}$	5.3		
			$V_{DD}=3.7\text{V}$	2.8		
		$\text{THD+N}=1\%, f=1\text{KHZ}, R_L=2\Omega$	$V_{DD}=7.0\text{V}$	8.5		W
			$V_{DD}=5.0\text{V}$	4.2		
			$V_{DD}=3.7\text{V}$	2.2		
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=1KHz	0.1		%
				$V_{DD}=3.7\text{V}, P_o=1\text{W}, R_L=4\Omega$	0.28	
		$V_{DD}=5.0\text{V}, P_o=2\text{W}, R_L=2\Omega$	f=1KHz	0.21		%
				$V_{DD}=3.7\text{V}, P_o=2\text{W}, R_L=2\Omega$	1.1	
$G_v$	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=217Hz	70		dB
SNR	信噪比	$V_{DD}=5.0\text{V}, V_{rms}=1\text{V}, G_v=23\text{dB}$	f=1KHz	-85		dB
$V_n$	残余噪声	$V_{DD}=5.0\text{V}, \text{Input floating with } C_{IN}=0.1\mu\text{F}$	A-weighting	75		$\mu\text{V}$
			No A-weighting	110		
Dyn	动态范围	$V_{DD}=5.0\text{V}, \text{THD}=1\%$	f=1KHz	-90		dB
$I_q$	静态电流	$V_{DD}=5.0\text{V}$	No Load	4		mA
		$V_{DD}=3.0\text{V}$		3.6		
$\eta$	效率	$V_{DD}=5\text{V}, R_L=4\Omega, P_o=3\text{W}$	f=1KHz	90		%
		$V_{DD}=5\text{V}, R_L=2\Omega, P_o=5\text{W}$	f=1KHz	85		
$r_{DS(on)}$	源漏导通电阻	$V_{DD}=5\text{V}, I_o=500\text{mA}$	N+P	480		$\text{m}\Omega$
Fosc	D类调制频率	$V_{IN}=2.5\text{V to } 5.0\text{V}$		600		kHz
$R_{in}$	内置输入电阻			5		K $\Omega$
$R_f$	内置反馈电阻			400		K $\Omega$
$I_{SD}$	关断电流	$V_{IN}=0\text{V}, V_{DD}=5\text{V}$		0.1	1	$\mu\text{A}$
$V_{os}$	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, 12W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.)

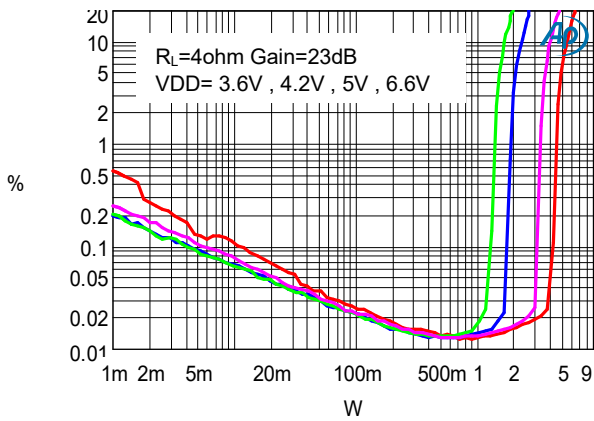
Symbol	Parameter	Test Conditions	MIN	TYP	MAX	UNIT
P <sub>o</sub>	AB类模式输出功率	THD+N=10%, f=1KHZ, R <sub>L</sub> =4Ω	V <sub>DD</sub> =7.0V	6.5		W
			V <sub>DD</sub> =5.0V	3.2		
			V <sub>DD</sub> =3.7V	1.7		
		THD+N=1%, f=1KHZ, R <sub>L</sub> =4Ω	V <sub>DD</sub> =7.0V	5.5		W
			V <sub>DD</sub> =5.0V	2.6		
			V <sub>DD</sub> =3.7V	1.4		
		THD+N=10%, f=1KHZ, R <sub>L</sub> =2Ω	V <sub>DD</sub> =7.0V	12		W
			V <sub>DD</sub> =5.0V	5.3		
			V <sub>DD</sub> =3.7V	2.8		
		THD+N=1%, f=1KHZ, R <sub>L</sub> =2Ω	V <sub>DD</sub> =7.0V	8.5		W
			V <sub>DD</sub> =5.0V	4.2		
			V <sub>DD</sub> =3.7V	2.2		
THD+N	总谐波失真+噪声	V <sub>DD</sub> =5.0V, P <sub>o</sub> =1W, R <sub>L</sub> =4Ω	f=1KHz	0.09		%
			V <sub>DD</sub> =3.6V, P <sub>o</sub> =1W, R <sub>L</sub> =4Ω	0.23		
		V <sub>DD</sub> =5.0V, P <sub>o</sub> =2W, R <sub>L</sub> =2Ω	f=1KHz	0.2		%
			V <sub>DD</sub> =3.6V, P <sub>o</sub> =2W, R <sub>L</sub> =2Ω	1.05		
G <sub>v</sub>	D类模式增益	R <sub>i</sub> = 22K		23		dB
PSRR	电源纹波抑制比	V <sub>DD</sub> =5V ±200mVp-p	f=217Hz	70		dB
SNR	信噪比	V <sub>DD</sub> =5.0V, V <sub>rms</sub> =1V, G <sub>v</sub> =23dB	f=1KHz	-88		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	70		μV
			No	105		
			A-weighting			
Dyn	动态范围	V <sub>DD</sub> =5.0V, THD=1%	f=1KHz	-89		dB
I <sub>q</sub>	静态电流	V <sub>DD</sub> =5.0V	No Load	4.2		mA
		V <sub>DD</sub> =3.0V		3.8		
R <sub>in</sub>	内置输入电阻			5		KΩ
R <sub>f</sub>	内置反馈电阻			400		KΩ
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		10	30	mV
T <sub>st</sub>	启动时间	Bypass capacitor =1uF	V <sub>DD</sub> =5V	130		mS
OTP	—	No Load, Junction Temperature	V <sub>DD</sub> =5.0V	165		°C
OTH	—			15		



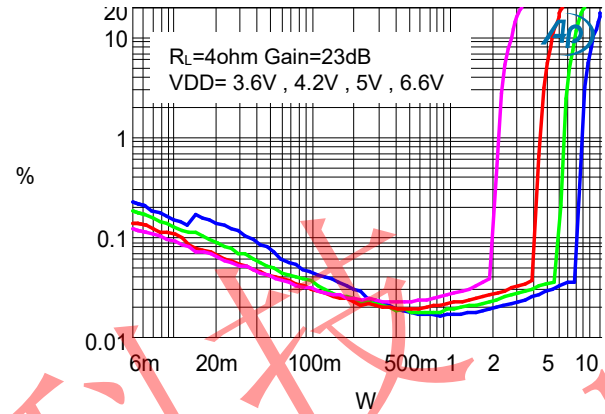
### AB类/D类切换功能, 12W输出功率 单通道音频功率放大器

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.)

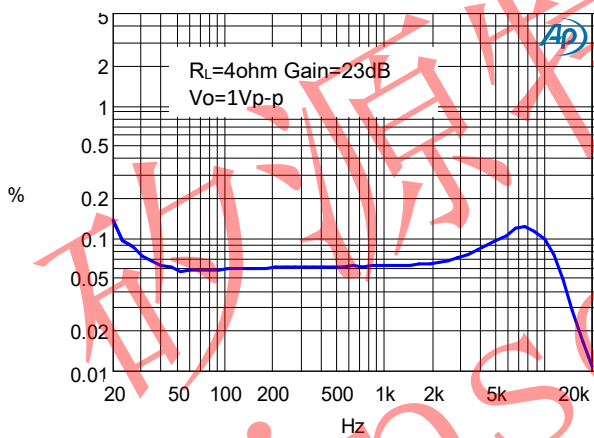
THD+N vs Output Power



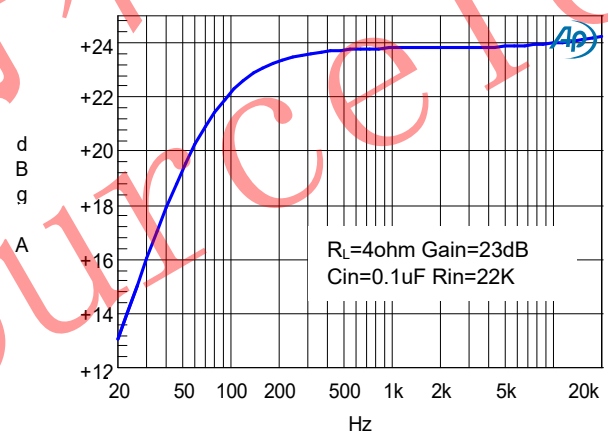
THD+N vs Output Power



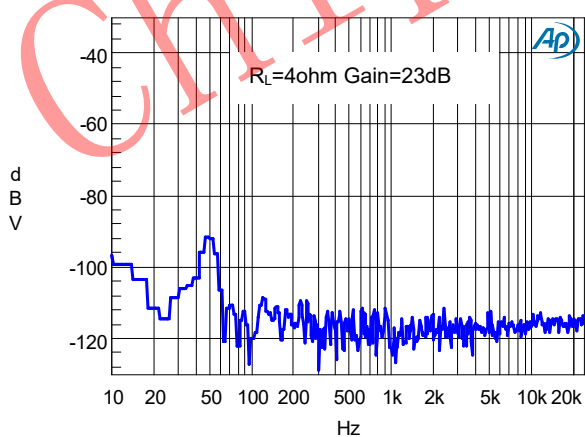
THD+N VS FREQUENCY



Frequency Response



NOISE FLOOR FF

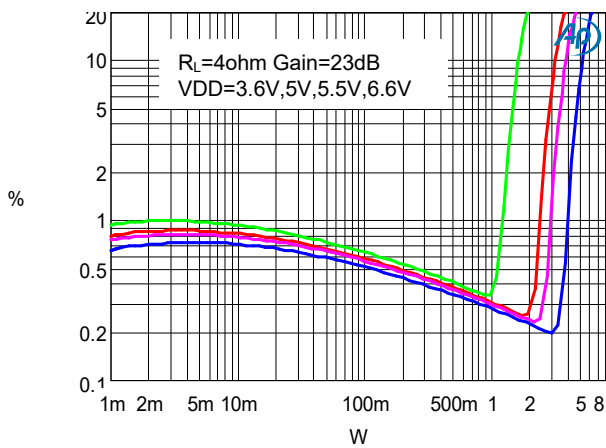




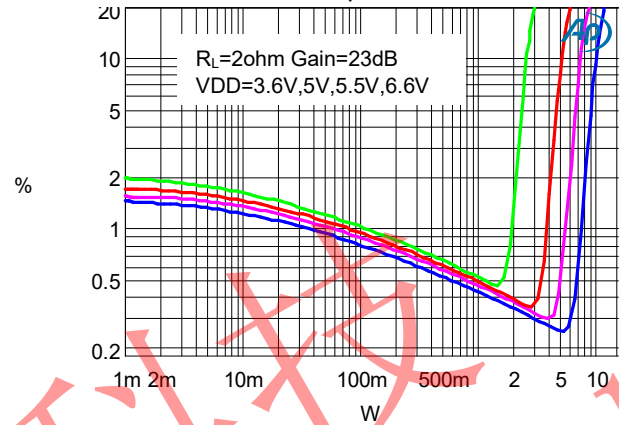
### AB类/D类切换功能, 12W 输出功率 单通道音频功率放大器

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

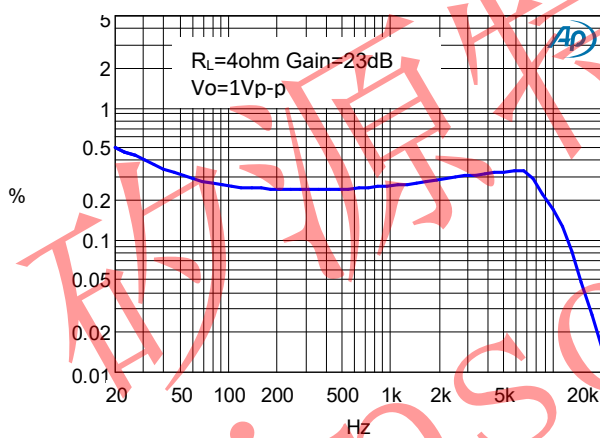
THD+N vs Output Power



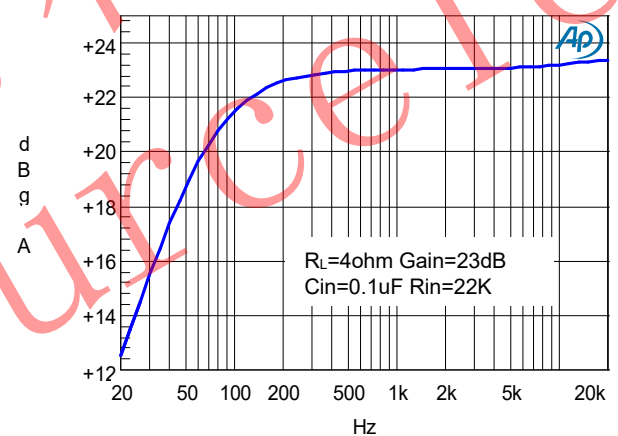
THD+N vs Output Power



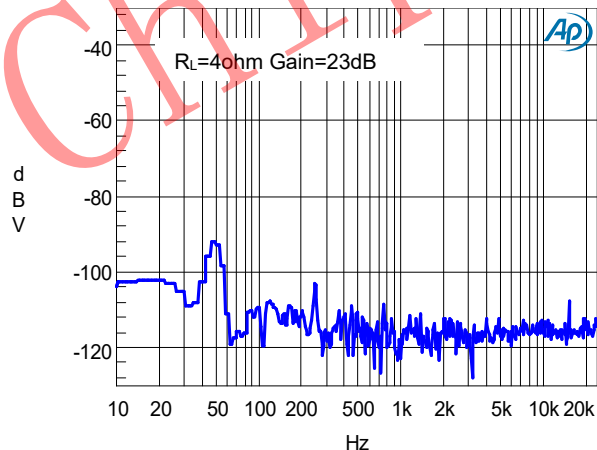
THD+N VS FREQUENCY



Frequency Response



NOISE FLOOR FFT





### AB类/D类切换功能，12W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脚来控制。MODE管脚置高电平时HAA2018A工作在D类的模式；MODE管脚置低电平时HAA2018A工作在AB类的模式。

##### 输入电阻(Ri)

HAA2018A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（HAA2018A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，HAA2018A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

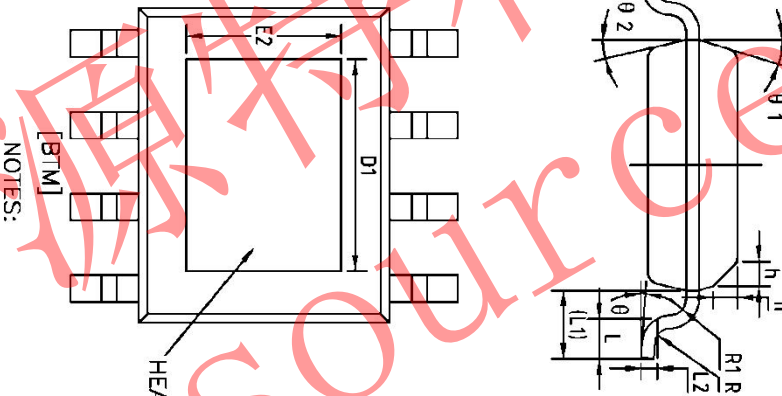
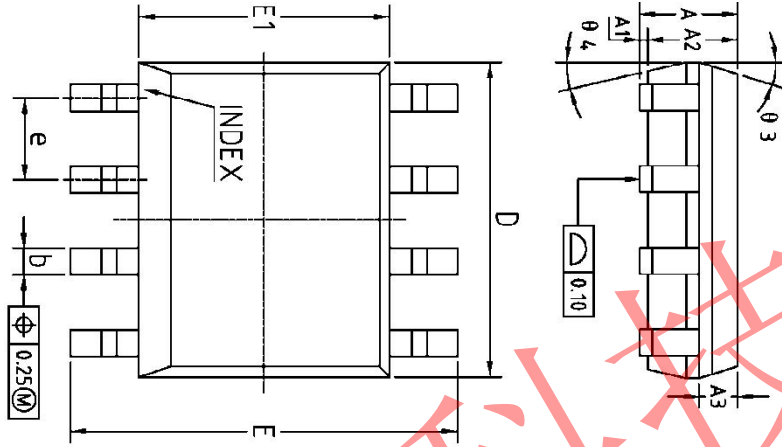
HAA2018A 带有过温保护电路以防止内部温度超过165°C时器件损坏。在不同器件之间，这个值有25°C的差异。当内部电路超过设置的保护温度时，器件进入关断状态，输出被截止。当温度下降 15°C后，器件重新正常工作。



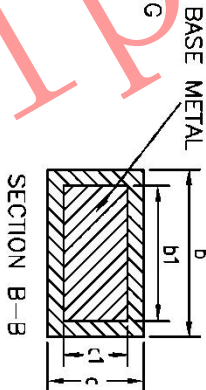


AB类/D类切换功能, 12W输出功率 单通道音频功率放大器

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	3.30	3.50
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
E2	2.20	2.40	2.60
e	0.45	0.60	0.80
L	1.2/BSBC	-	-
L1	1.0ARF	-	-
L2	0.25BSC	-	-
R	0.07	-	-
R1	0.07	-	-
h	0.30	0.40	0.50
theta 1	0°	-	8°
theta 2	15°	17°	19°
theta 3	11°	15°	19°
theta 4	11°	15°	19°