

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

HAA9201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。

HAA9201的单端输入架构和极高的PSRR有效地提高了HAA9201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HAA9201成为便携式音频产品的最佳选择。

HAA9201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。

HAA9201提供带散热片的ESOP8封装

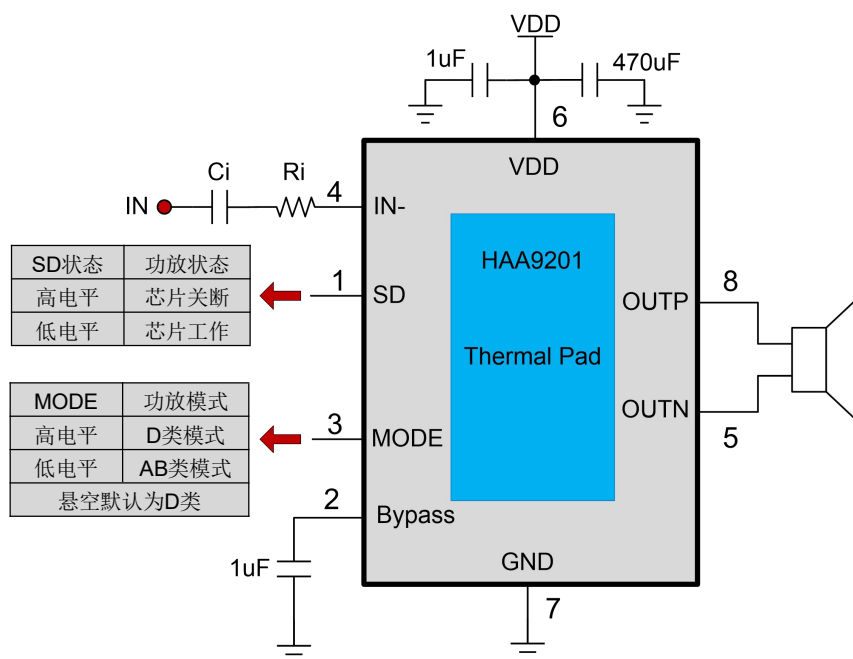
特性

- 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 ($<1\mu A$)
- OCP、OTP、UVLO保护功能

应用

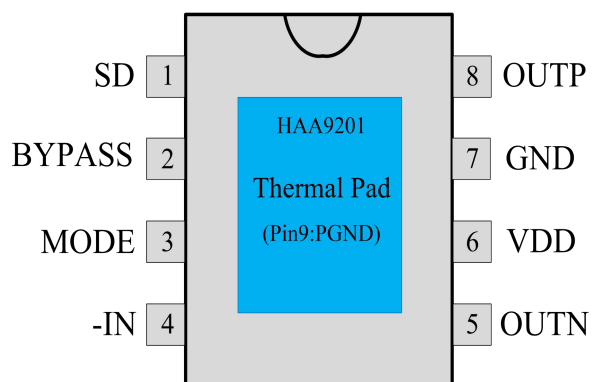
- 扩音器
- 便携式音箱 / 插卡音箱
- 蓝牙音箱 / USB 音箱

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

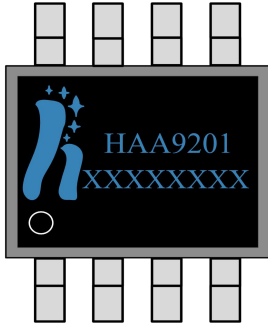


管脚描述

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
HAA9201	ESOP8		100颗/管（管装）
HAA9201	ESOP8		4000颗/盘（卷带）

极限参数表

V_{DD}	供电电压	-0.3V to 8.0V
V_I	输入电压	-0.3V to $V_{DD}+0.3V$
T_A	工作温度	-40°C to 85°C
T_J	结温	-40°C to 125°C
T_{STG}	储存温度	-65°C to 150°C
T_{SLD}	焊接温度	300°C, 5sec

推荐的工作条件

			MIN	MAX	UNIT
V_{DD}	供电电压	V_{DD}	2.5	7.0	V
V_{IH}	SD高电平	$V_{DD}=5.0V$	2		V
	MODE高电平		2		
V_{IL}	SD低电平	$V_{DD}=5.0V$		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_{JA}	ESOP8	40	°C/W
热阻 (Junction to Case)	θ_{JC}	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	THD+N=10%, f=1KHZ, $R_L=4\Omega$	$V_{DD}=7.0V$		6.5		W
			$V_{DD}=5.0V$		3.2		
			$V_{DD}=3.7V$		1.7		
		THD+N=1%, f=1KHZ, $R_L=4\Omega$	$V_{DD}=7.0V$		5.5		W
			$V_{DD}=5.0V$		2.6		
			$V_{DD}=3.7V$		1.4		
		THD+N=10%, f=1KHZ, $R_L=2\Omega$	$V_{DD}=7.0V$		12		W
			$V_{DD}=5.0V$		5.3		
			$V_{DD}=3.7V$		2.8		
		THD+N=1%, f=1KHZ, $R_L=2\Omega$	$V_{DD}=7.0V$		8.5		W
			$V_{DD}=5.0V$		4.2		
			$V_{DD}=3.7V$		2.2		
THD+N	总谐波失真+噪声	$V_{DD}=5.0V$, $P_o=1W$, $R_L=4\Omega$	f=1KHz		0.1		%
		$V_{DD}=3.7V$, $P_o=1W$, $R_L=4\Omega$			0.28		
		$V_{DD}=5.0V$, $P_o=2W$, $R_L=2\Omega$	f=1KHz		0.21		%
		$V_{DD}=3.7V$, $P_o=2W$, $R_L=2\Omega$			1.1		
G_v	D 类模式增益		$R_i = 22K$		23		dB
PSRR	电源纹波抑制比	$V_{DD}=5V \pm 200mVp-p$	f=217Hz		70		dB
SNR	信噪比	$V_{DD}=5.0V$, $V_{rms}=1V$, $G_v=23dB$	f=1KHz		-85		dB
V_n	残余噪声	$V_{DD}=5.0V$, Input floating with $C_{IN}=0.1\mu F$	A-weighting		75		μV
			No A-weighting		110		
Dyn	动态范围	$V_{DD}=5.0V$, THD=1%	f=1KHz		-90		dB
I_q	静态电流	$V_{DD}=5.0V$	No Load		4		mA
		$V_{DD}=3.0V$			3.6		
η	效率	$V_{DD}=5V$, $R_L=4\Omega$, $P_o=3W$	f=1KHz		90		%
		$V_{DD}=5V$, $R_L=2\Omega$, $P_o=5W$	f=1KHz		85		
$r_{DS(on)}$	源漏导通电阻	$V_{DD}=5V$, $I_o=500mA$	N+P		480		m Ω
Fosc	D 类调制频率	$V_{IN}=2.5V$ to $5.0V$			600		kHz
Rin	内置输入电阻				5		K Ω
Rf	内置反馈电阻				400		K Ω
I_{SD}	关断电流	$V_{IN}=0V$, $V_{DD}=5V$			0.1	1	μA
Vos	失调电压	$V_{IN}=0V$, $V_{DD}=5V$			10	30	mV
Tst	启动时间	Bypass capacitor = 1uF	$V_{DD}=5V$		130		mS
OTP	—	No Load, Junction Temperature	$V_{DD}=5.0V$		165		$^\circ C$
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

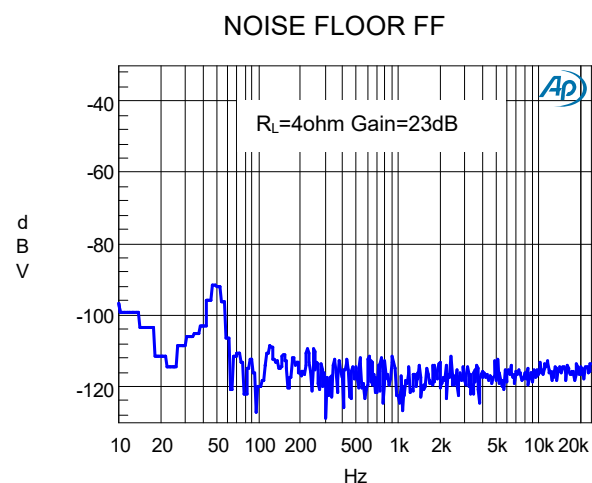
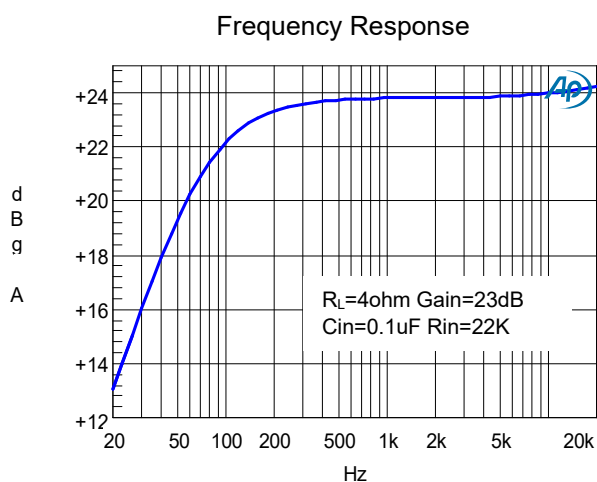
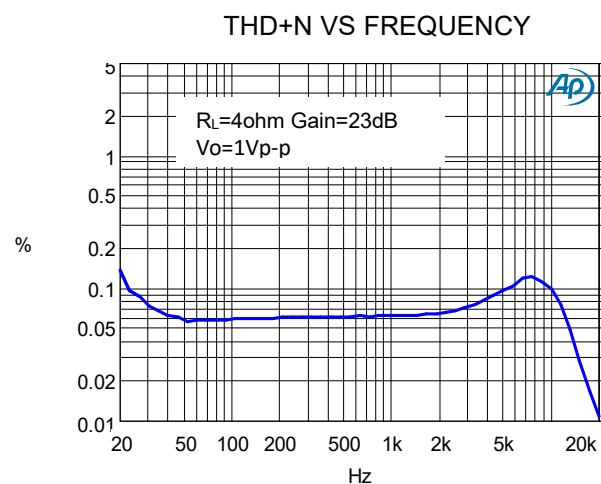
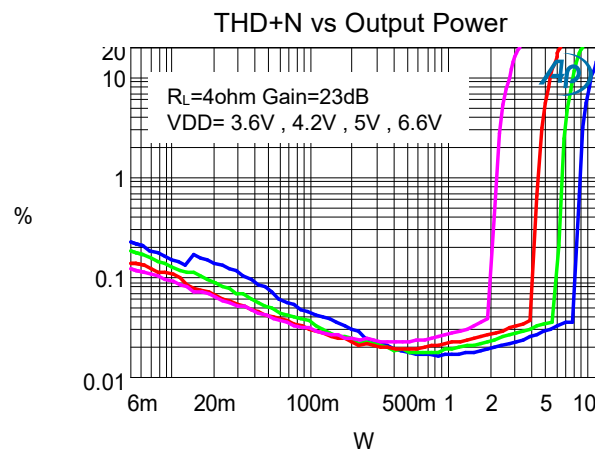
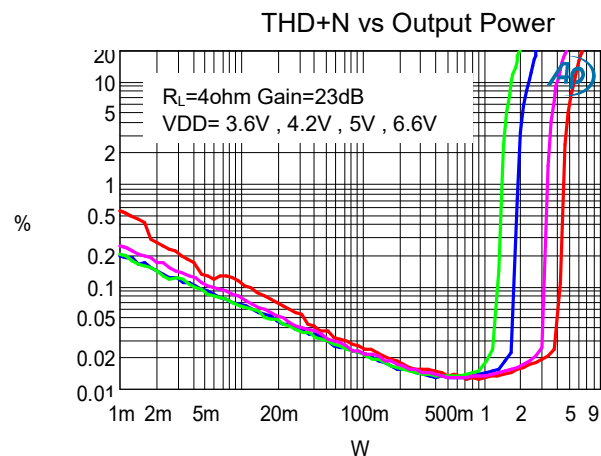
AB类 电气特性

(Gain=23dB, $R_L=4\Omega$, $T=25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)

Symbol	Parameter	Test Conditions		MIN	TYP	MAX	UNIT
P_O	AB 类模式输出功率	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		
		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		
		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		
		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	$V_{DD}=5.0\text{V}$, $P_O=1\text{W}$, $R_L=4\Omega$	$f=1\text{KHz}$		0.09		%
		$V_{DD}=3.6\text{V}$, $P_O=1\text{W}$, $R_L=4\Omega$			0.23		
		$V_{DD}=5.0\text{V}$, $P_O=2\text{W}$, $R_L=2\Omega$	$f=1\text{KHz}$		0.2		%
		$V_{DD}=3.6\text{V}$, $P_O=2\text{W}$, $R_L=2\Omega$			1.05		
G_V	D 类模式增益		$R_i = 22\text{K}$		23		dB
PSRR	电源纹波抑制比	$V_{DD}=5\text{V} \pm 200\text{mVp-p}$	$f=217\text{Hz}$		70		dB
SNR	信噪比	$V_{DD}=5.0\text{V}$, $V_{\text{rms}}=1\text{V}$, $G_V=23\text{dB}$	$f=1\text{KHz}$		-88		dB
V_n	残余噪声	$V_{DD}=5.0\text{V}$, Input floating with $C_{IN}=0.1\mu\text{F}$	A-weighting		70		μV
			No A-weighting		105		
Dyn	动态范围	$V_{DD}=5.0\text{V}$, THD=1%	$f=1\text{KHz}$		-89		dB
I_Q	静态电流	$V_{DD}=5.0\text{V}$	No Load		4.2		mA
		$V_{DD}=3.0\text{V}$			3.8		
R_{in}	内置输入电阻				5		K Ω
R_f	内置反馈电阻				400		K Ω
I_{SD}	关断电流	$V_{IN}=0\text{V}$, $V_{DD}=5\text{V}$			0.1	1	μA
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 =1 μF	$V_{DD}=5\text{V}$		130		mS
OTP	—	No Load, Junction Temperature	$V_{DD}=5.0\text{V}$		165		$^\circ\text{C}$
OTH	—				15		

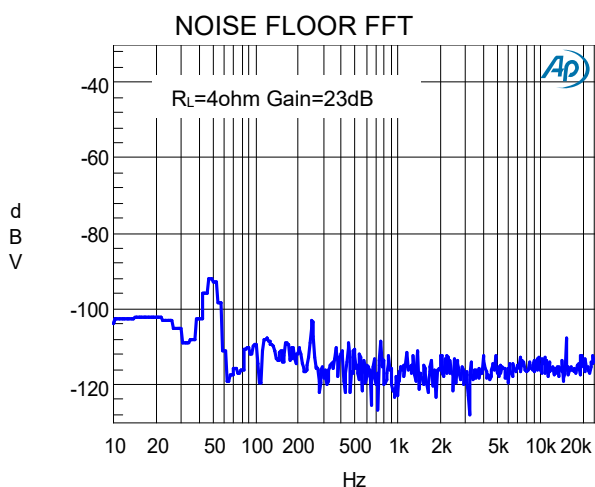
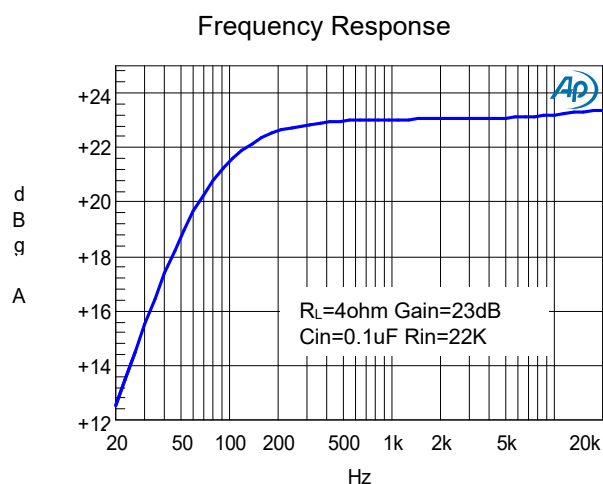
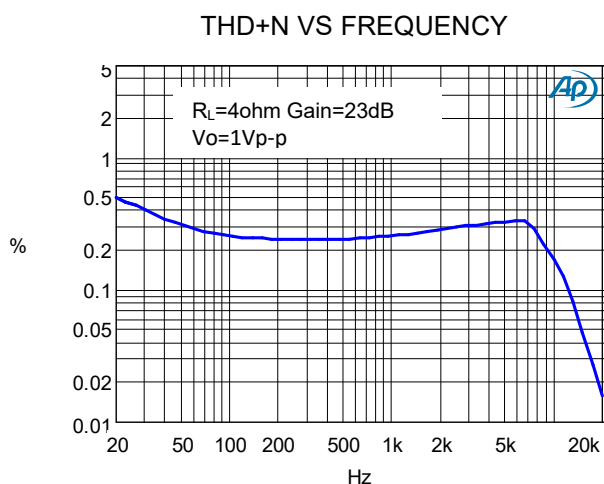
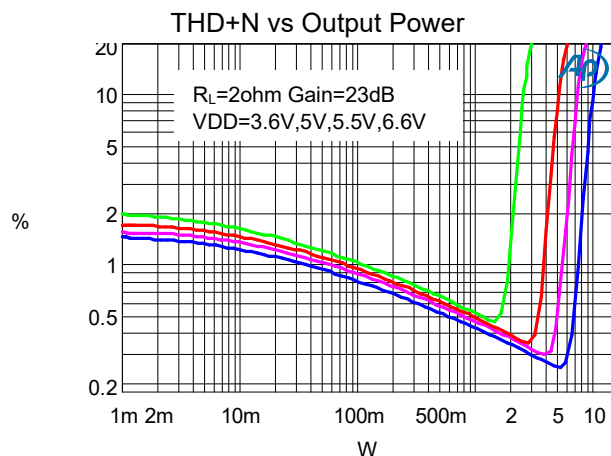
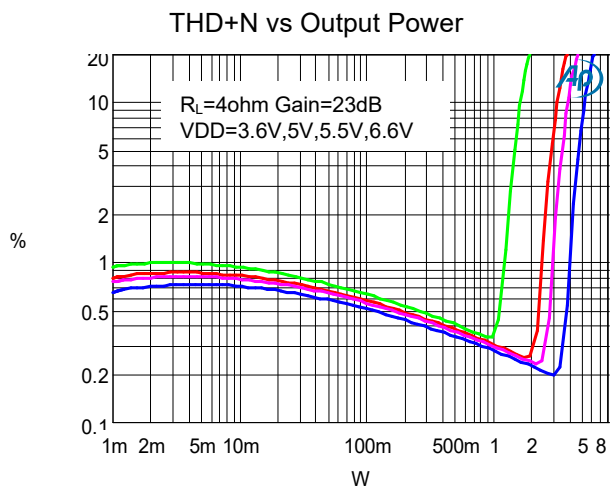
AB 类/D 类切换功能, 12W 输出功率 单通道音频功率放大器

典型特征曲线 (D类工作模式, $V_{DD} = 5V$, $\text{Gain} = 23\text{dB}$, $R_L = 4\Omega$, $T = 25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)



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.)



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管脚来控制。MODE管脚置高电平时HAA9201工作在D类的模式；MODE管脚置低电平时HAA9201工作在AB类的模式。

输入电阻(Ri)

HAA9201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（HAA9201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

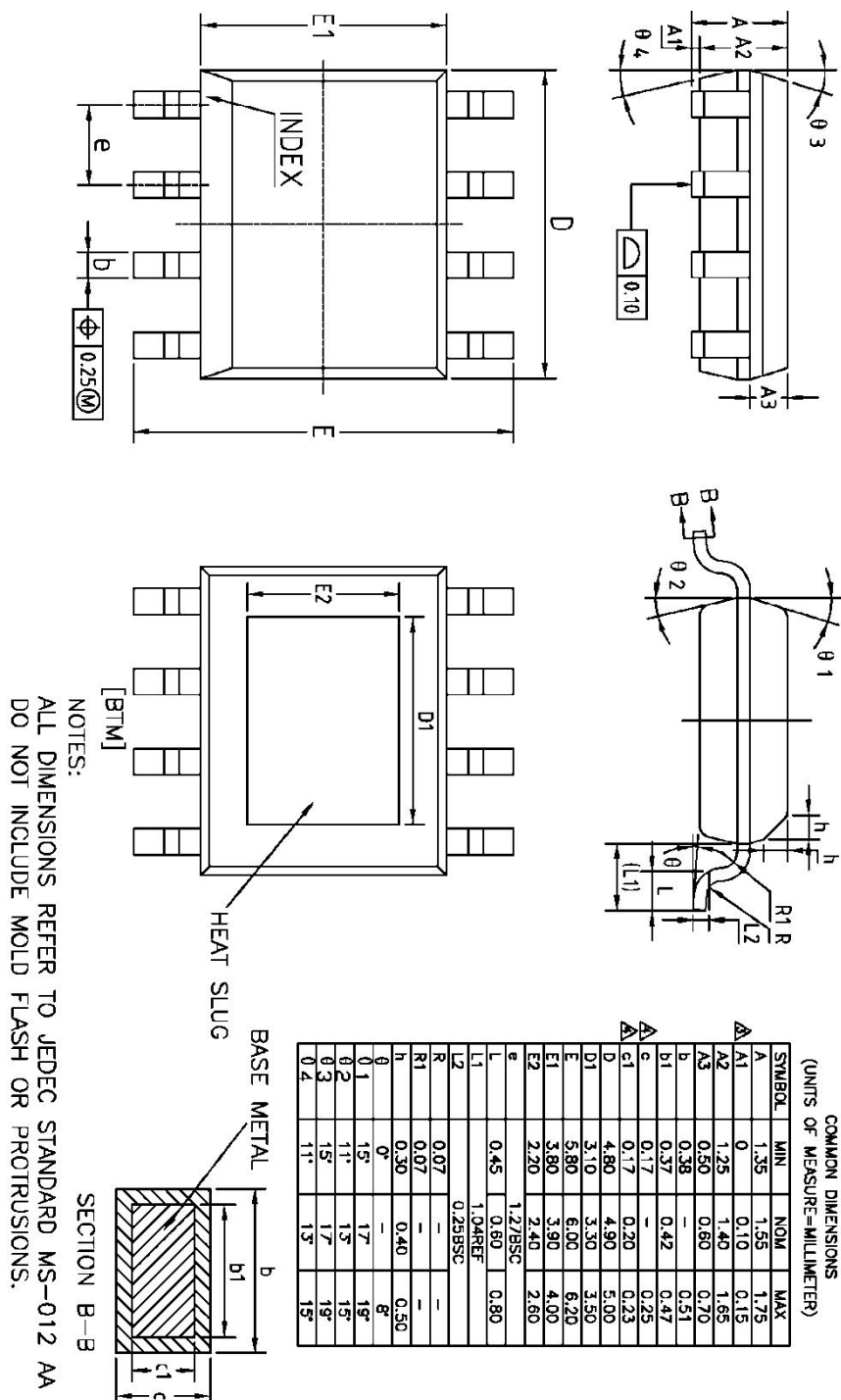
为了减少在关断模式下的功率损耗，HAA9201带有关闭放大器偏置的关断电路。当SD引脚为高电平时，放大器被关闭，工作电流达到最小。

过温保护

HAA9201 带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。

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)



声明:上海海栎创微电子有限公司不对本公司产品以外的任何电路使用负责, 也不提供其专利许可。

上海海栎创微电子有限公司保留在任何时间、没有任何通报的前提下修改产品资料和规格的权利。