



### AXS2033 3.1W 单通道 AB/D 类音频功率放大器

#### AXS2033概要

AXS2033是一款FM无干扰、带防破音AB/D类可切换、高效率、无滤波器的3.1W单声道音频功率放大器。超小的封装非常适合应用于穿戴类产品设备中。

AXS2033的差分输入架构和极高的PSRR有效地提高了AXS2033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AXS2033成为便携式音频产品的最佳选择。

AXS2033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。

AXS2033提供带散热片的DFN2X2\_8L封装

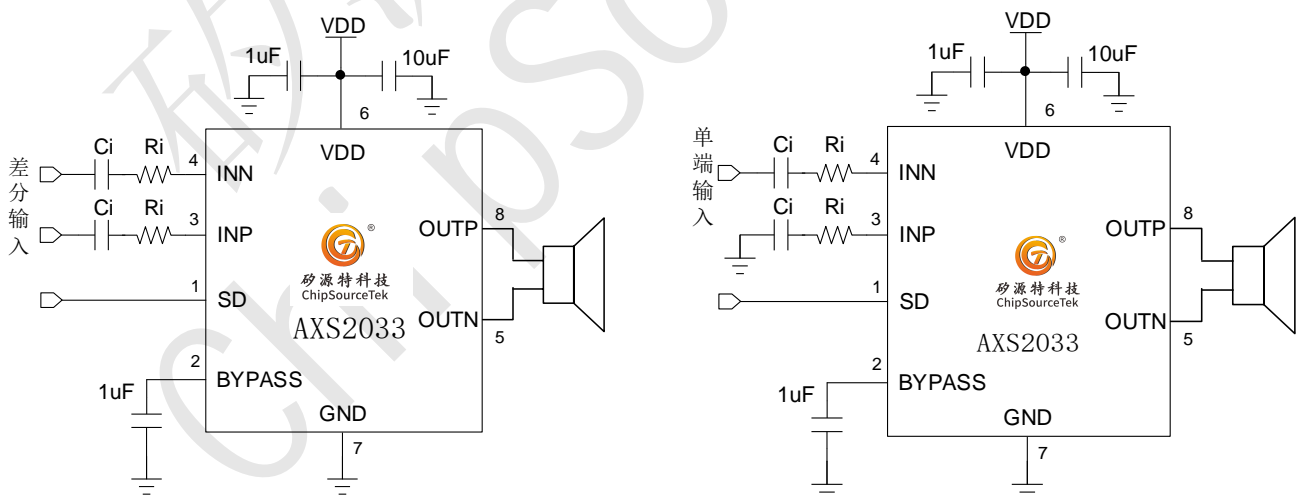
#### AXS2033特性

- AB类、D类切换功能
- 2种防破音可选, 防破音压缩范围-10dB
- D类输出功率:
  - 3.1W (VDD=5.0V,  $R_L=4\Omega$ , THD+N=10%)
  - 1.8W (VDD=5.0V,  $R_L=8\Omega$ , THD+N=10%)
- AB类输出功率:
  - 3.0W (VDD=5.0V,  $R_L=4\Omega$ , THD+N=10%)
  - 1.7W (VDD=5.0V,  $R_L=8\Omega$ , THD+N=10%)
- 工作电压: 2.5V to 5.5V
- 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

#### AXS2033应用

- 手表、手环
- 智能眼镜
- 骨传导耳机

#### AXS2033典型应用电路图



注: 防破音模式切换另有说明, SD 电压大于 2.3V 工作在 D 类防破音模式 1。



AXS2033 3.1W 单通道 AB/D 类音频功率放大器

AXS2033引脚排列



AXS2033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 D 类防破音模式 1; SD 电压在 1.7V~2.1V 工作在 D 类防破音关闭; SD 电压在 1.2V~1.5V 工作在 AB 类; SD 电压小于 0.35V, 芯片关断; )
2	BYPASS	I	参考电压
3	INP	I	音频正输入端
4	INN	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



### AXS2033 3.1W 单通道 AB/D 类音频功率放大器

#### AXS2033订货信息

料号	封装	表面印字	包装
AXS2033	DFN2X2_8L	AXS2033 XXXXXXX XXXX	3000颗/卷

#### AXS2033绝对最大额定值

V <sub>DD</sub>	供电电压	-0.3V to 6.0V
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

#### AXS2033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	5.5	V
V <sub>IH</sub>	SD高电平(防破音模式1)	V <sub>DD</sub> =2.5V to 5.0V	2.3	5.5	V
	SD高电平(防破音模式关)		1.7	2.1	V
	SD高电平(AB类模式)		1.2	1.5	V
V <sub>IL</sub>	SD低电平	V <sub>DD</sub> =2.5V to 5.0V		0.35	V

#### AXS2033热效应参数

Parameter	Symbol	Package	MAX	UNIT
热阻(Junction to Ambient)	θ <sub>JA</sub>	DFN8L	60	°C/W
热阻(Junction to Case)	θ <sub>JC</sub>	DFN8L	21	°C/W



### AXS2033 3.1W 单通道 AB/D 类音频功率放大器

#### AXS2033 CLASS D Mode Electrical Characteristics

(VDD =5V, Gain=23dB, RL =4Ω, T =25°C, unless otherwise noted.)

Symbol	Parameter	Test Conditions	MIN	TYP	MAX	UNIT
V <sub>IN</sub>	电源电压		2.5	-	5.5	V
P <sub>O</sub>	D 类模式输出功率	THD+N=10%,f=1KHZ,RL=4Ω	V <sub>DD</sub> =5.0V	3.1		W
			V <sub>DD</sub> =3.6V	1.7		
		THD+N=1%,f=1KHZ,RL=4Ω	V <sub>DD</sub> =5.0V	2.6		W
			V <sub>DD</sub> =3.6V	1.45		
		THD+N=10%,f=1KHZ,RL=8Ω	V <sub>DD</sub> =5.0V	1.8		W
			V <sub>DD</sub> =3.6V	1.05		
THD+N=1%,f=1KHZ,RL=8Ω	V <sub>DD</sub> =5.0V	1.5		W		
	V <sub>DD</sub> =3.6V	0.87				
THD+N	总谐波失真+噪声	V <sub>DD</sub> =5.0V, P <sub>O</sub> =0.5W, RL=4Ω	f=1KHz	0.02		%
				V <sub>DD</sub> =3.6V, P <sub>O</sub> =0.5W, RL=4Ω	0.05	
		V <sub>DD</sub> =5.0V, P <sub>O</sub> =0.5W, RL=8Ω	f=1KHz	0.02		%
				V <sub>DD</sub> =3.6V, P <sub>O</sub> =0.5W, RL=8Ω	0.03	
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> =4.2V ±200mVp-p	f=1KHz	60		dB
SNR	信噪比	V <sub>DD</sub> =5.0V, V <sub>o rms</sub> =1V, GV=22dB	f=1KHz	-82		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	73		μV
			No	100		
			A-weighting			
Dyn	动态范围	V <sub>DD</sub> =5.0V, THD=1%	f=1KHz	-89		dB
η	效率	RL=4Ω, P <sub>O</sub> =1W	f=1KHz	85		%
		RL=4Ω, P <sub>O</sub> =2W		90		
I <sub>Q</sub>	静态电流	V <sub>DD</sub> =5.0V	No Load	6		mA
		V <sub>DD</sub> =3.0V		3		
I <sub>SD</sub>	关断电流	V <sub>DD</sub> =2.5V to 5V	V <sub>SD</sub> =0.3V		1	μA
V <sub>OS</sub>	失调电压	V <sub>IN</sub> =0V, V <sub>DD</sub> =5V		10	40	mV
F <sub>osc</sub>	工作频率			600		khz
T <sub>st</sub>	启动时间	Bypass capacitor =1uF		180		mS
OTP	—	No Load, Junction Temperature	V <sub>DD</sub> =5.0V	165		°C
OTH	—			40		



### AXS2033 3.1W 单通道 AB/D 类音频功率放大器

#### AXS2033 CLASS AB Mode Electrical Characteristics

(VDD =5V, Gain=23dB, RL =4Ω, T =25°C, unless otherwise noted.)

Symbol	Parameter	Test Conditions	MIN	TYP	MAX	UNIT
Po	AB 类模式输出功率	THD+N=10%,f=1KHZ,RL=4Ω	VDD=5.0V	3.0		W
			VDD=3.6V	1.65		
		THD+N=1%,f=1KHZ,RL=4Ω	VDD=5.0V	2.55		W
			VDD=3.6V	1.4		
		THD+N=10%,f=1KHZ,RL=8Ω	VDD=5.0V	1.7		W
			VDD=3.6V	1.0		
THD+N=1%,f=1KHZ,RL=8Ω	VDD=5.0V	1.4		W		
	VDD=3.6V	0.8				
THD+N	总谐波失真+噪声	VDD=5.0V, PO=0.5W, RL=4Ω	f=1KHz	0.09		%
		VDD=3.6V, PO=0.5W, RL=4Ω		0.1		
		VDD=5.0V, PO=0.5W, RL=8Ω	f=1KHz	0.05		%
		VDD=3.6V, PO=0.5W, RL=8Ω		0.06		
Gv	AB 类模式增益	Ri = 22K		23		dB
PSRR	电源纹波抑制比	VDD=4.2V ±200mVp-p	f=1KHz	62		dB
SNR	信噪比	VDD=5.0V, Vorms=1V, GV=22dB	f=1KHz	-82		dB
Vn	残余噪声	VDD=5.0V, Input floating with CIN=0.1μF	A-weighting	69		μV
			No A-weighting	99		
Dyn	动态范围	VDD=5.0V, THD=1%	f=1KHz	-85		dB
Iq	静态电流	VDD=5.0V	No Load	10		mA
		VDD=3.0V		7		
IsD	关断电流	VIN=0V, VDD=5V			1	μA
Vos	失调电压	VIN=0V, VDD=5V		10	40	mV
Tst	启动时间	Bypass capacitor =1uF		180		mS
OTP	—	No Load, Junction	VDD=5.0V	165		°C
OTH	—	Temperature		40		

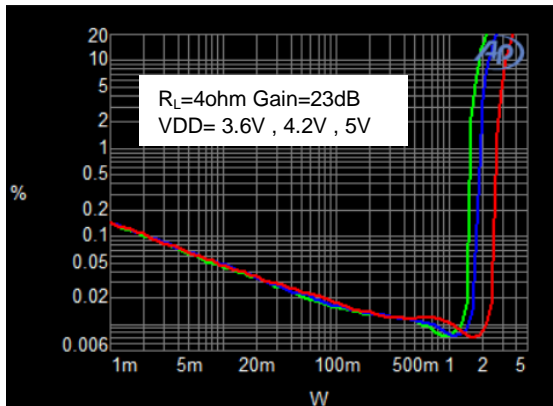


## AXS2033 3.1W 单通道 AB/D 类音频功率放大器

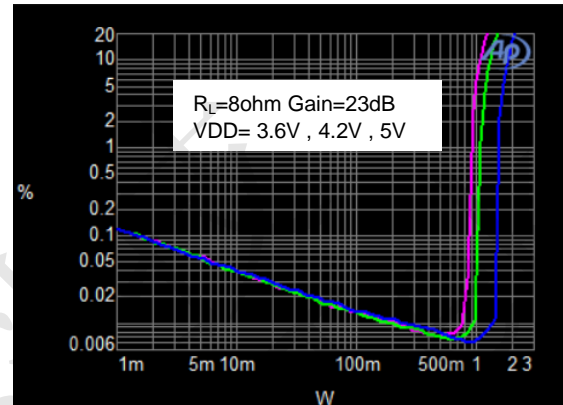
AXS2033典型特征曲线 (D类工作模式)

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

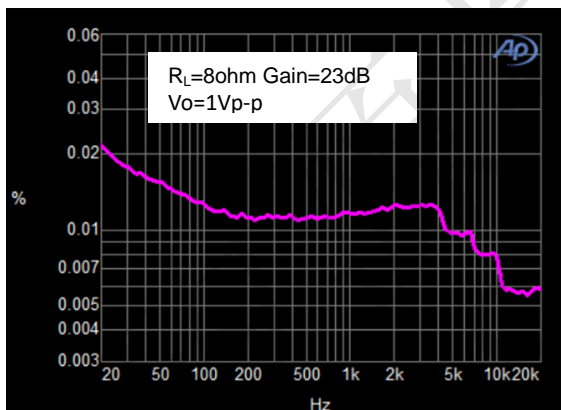
THD+N vs Output Power



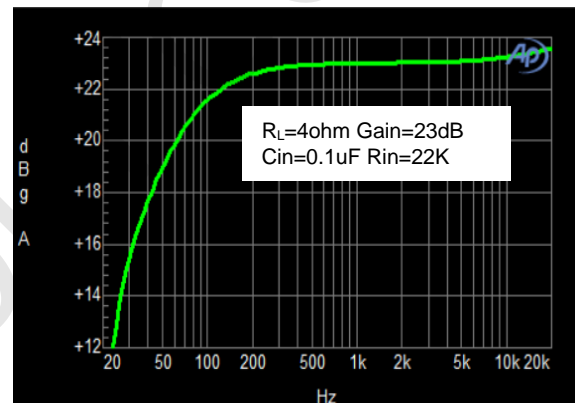
THD+N vs Output Power



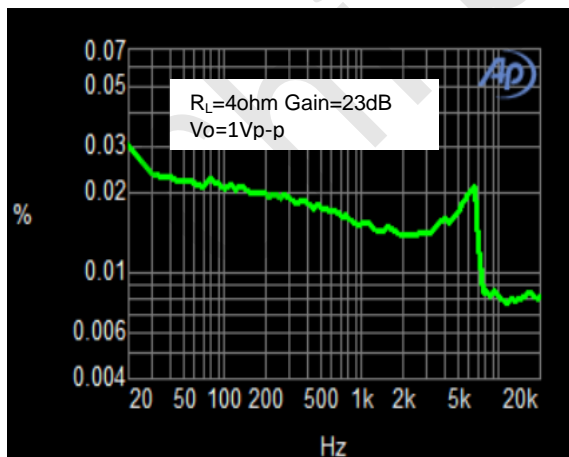
THD+N VS FREQUENCY



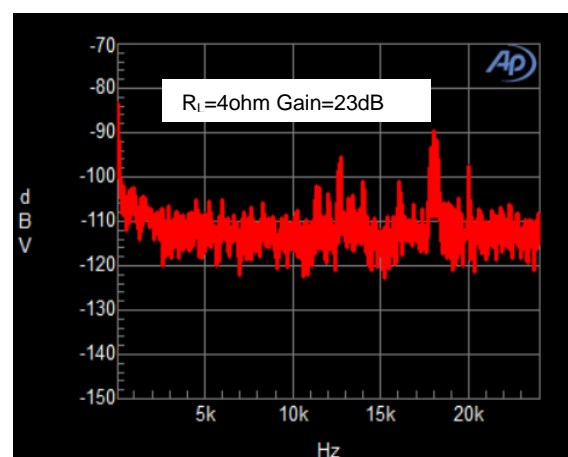
Frequency Response



THD+N VS FREQUENCY



NOISE FLOOR FFT

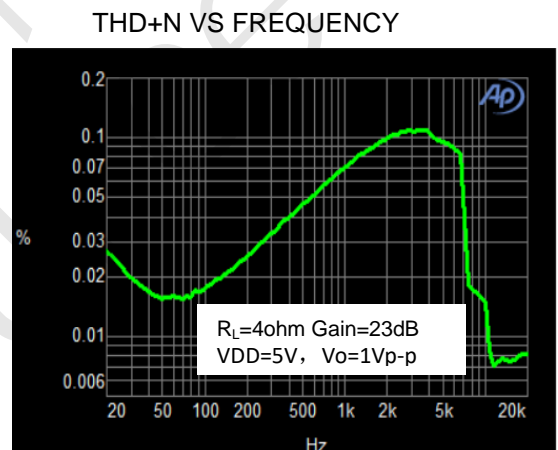
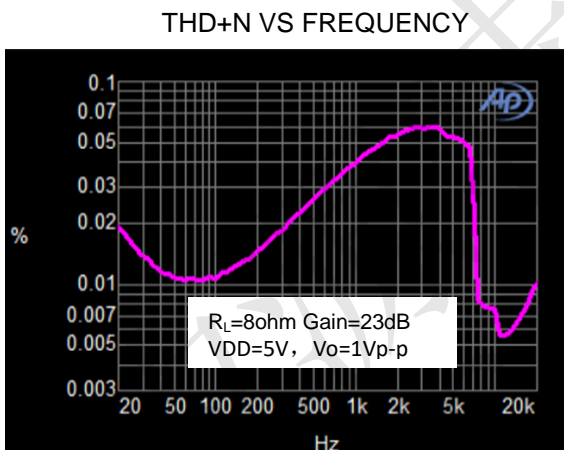
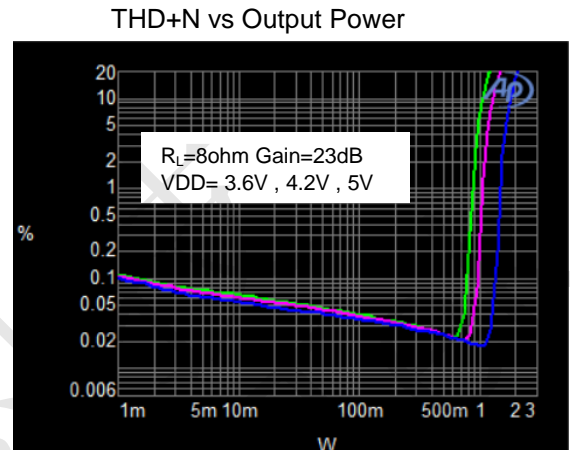
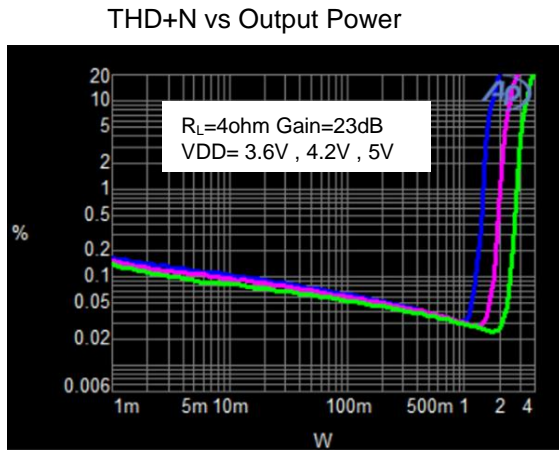




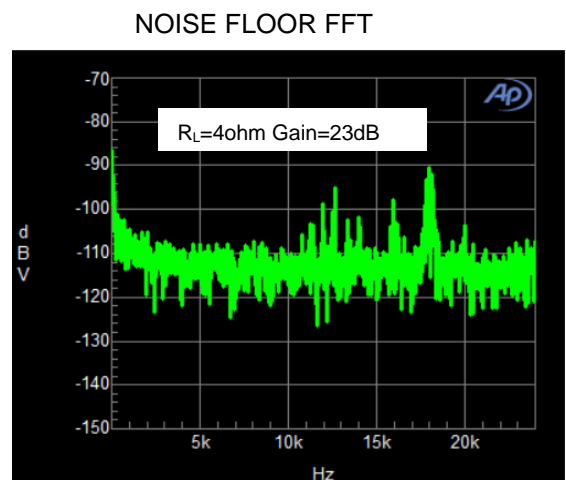
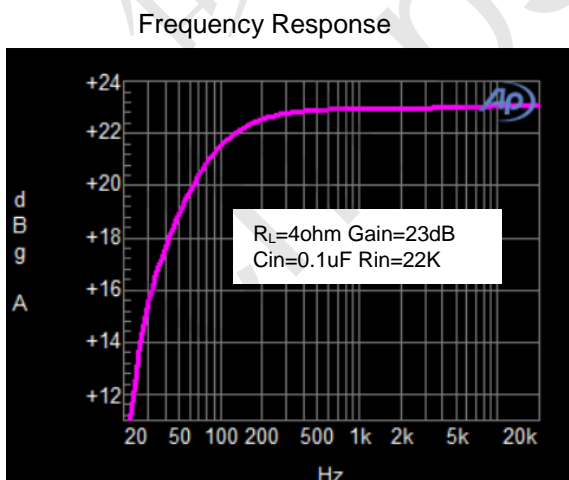
### AXS2033 3.1W 单通道 AB/D 类音频功率放大器

AXS2033典型特征曲线 (AB类工作模式)

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



N





### AXS2033 3.1W 单通道 AB/D 类音频功率放大器

#### AXS2033应用信息

##### 输入电阻(Ri)

AXS2033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 (AXS2033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。

##### 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, AXS2033带有关闭放大器偏置的关断电路。当SD管脚电压小于0.35V, 芯片关断, 工作电流达到最小。当SD管脚电压在1.7V~2.1V则AXS2033进入D类防破音关闭的模式。当SD电压在1.2V~1.5V工作在AB类。当SD管脚直接拉高且电压大于2.3V, AXS2033默认进入到D类防破音模式1。

##### 过温保护

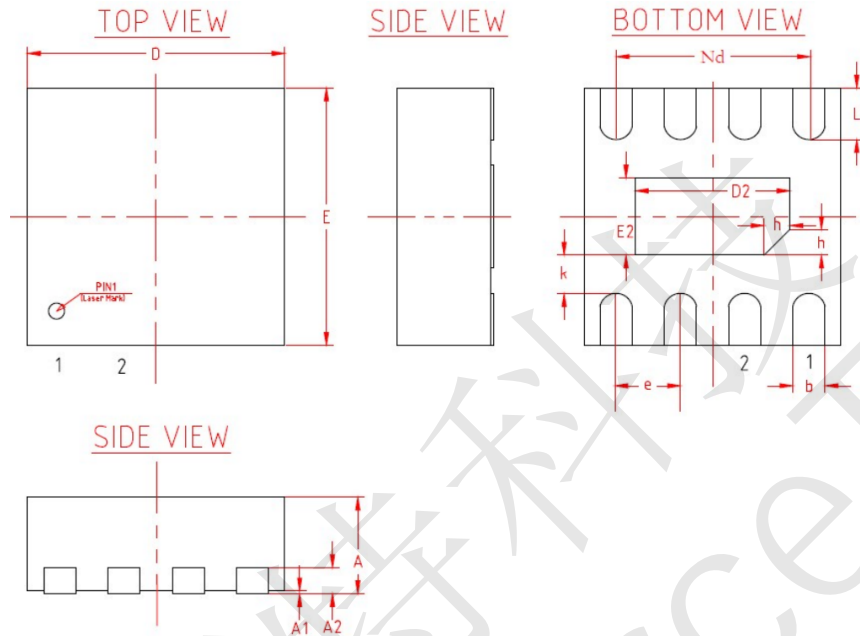
AXS2033 有过温保护电路以防止内部温度超过165°C时器件损坏。在不同器件之间, 这个值有25°C的差异。当内部电路超过设置的保护温度时, 器件进入关断状态, 输出被截止。当温度下降 40°C后, 器件重新正常工作。





### AXS2033 3.1W 单通道 AB/D 类音频功率放大器

#### AXS2033封装图 (DFN8L\_2x2)



机械尺寸/mm			
字符 SYMBOL	最小值 MIN	典型值 NOMINAL	最大值 MAX
A	0.70	0.75	0.80
A1	-	0.02	0.05
A2	0.203 REF		
b	0.20	0.25	0.30
D	1.90	2.00	2.10
D2	1.10	1.20	1.30
E	1.90	2.00	2.10
E2	0.60	0.70	0.80
e	0.50 BSC		
K	0.25	0.30	0.35
L	0.30	0.35	0.40
h	0.15	0.20	0.25
Nd	1.50 BSC		

#### 声明:

深圳市矽源特科技有限公司不对公司产品以外的任何电路使用负责, 也不提供其专利许可。  
 深圳市矽源特科技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。