

概述

HC3001 是一款高效率，2X3W 双通道立体声 D 类音频功率放大器。是一个低噪声，无滤波器的架构，无需进行过滤，只需很少的外部元件，以节省电路板空间和成本。

HC3001 只需 5V 电源工作电压，在 5V 供电和输入负载 3Ω 的条件下，每个通道最大可达 3.2W 输出功率。

HC3001 有关闭和静音控制功能。高的 PSRR 和差分结构提供更强的抗干扰性，噪声和 RF 自校准功能。

HC3001提供SOP-16无铅封装。

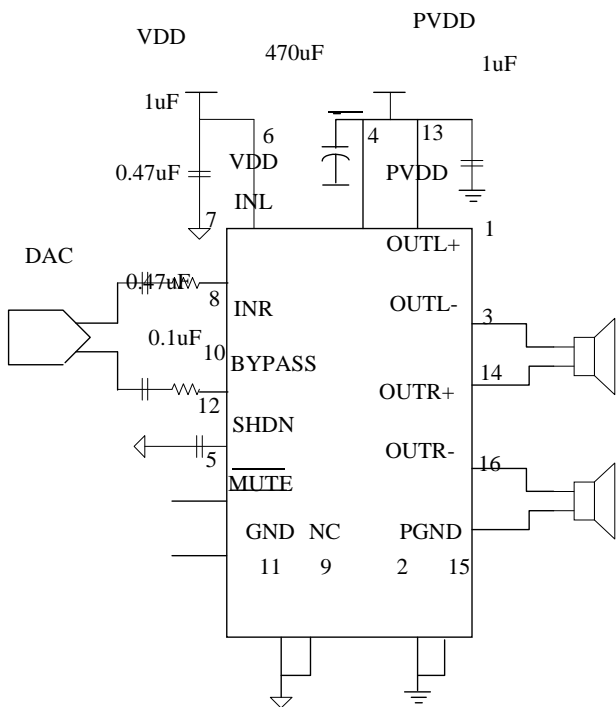
特性

- 低的EMI 辐射
- FM 无干扰
- 无虑波的 Class-D 架构
- 输出功率
 - 3.2W/ch into 3Ω at 5V
 - 1.7W/ch into 8Ω at 5V
- 工作电压:2.2V 到 5.0V
- 低 THD+N 和低噪声
- 高于 85%的转换效率
- 短路自动恢复和热保护
- 少的外围元器件，节省空间和成本

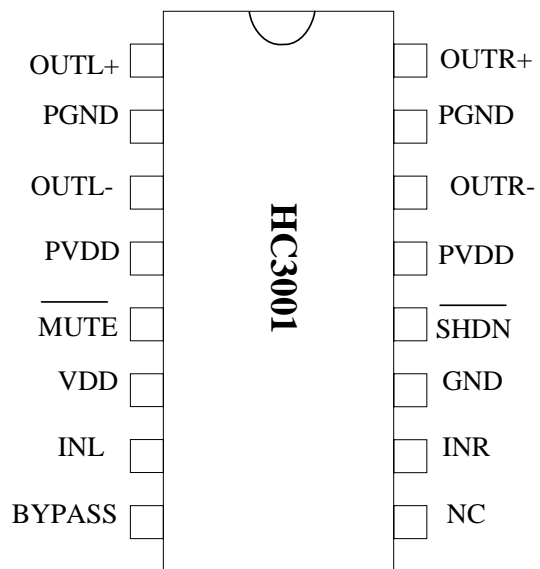
应用领域

- < 便携DVD播放机
- < 笔记本,台式机
- < USB 耳麦, 便携麦克
- < LCD TV/LCD显示器

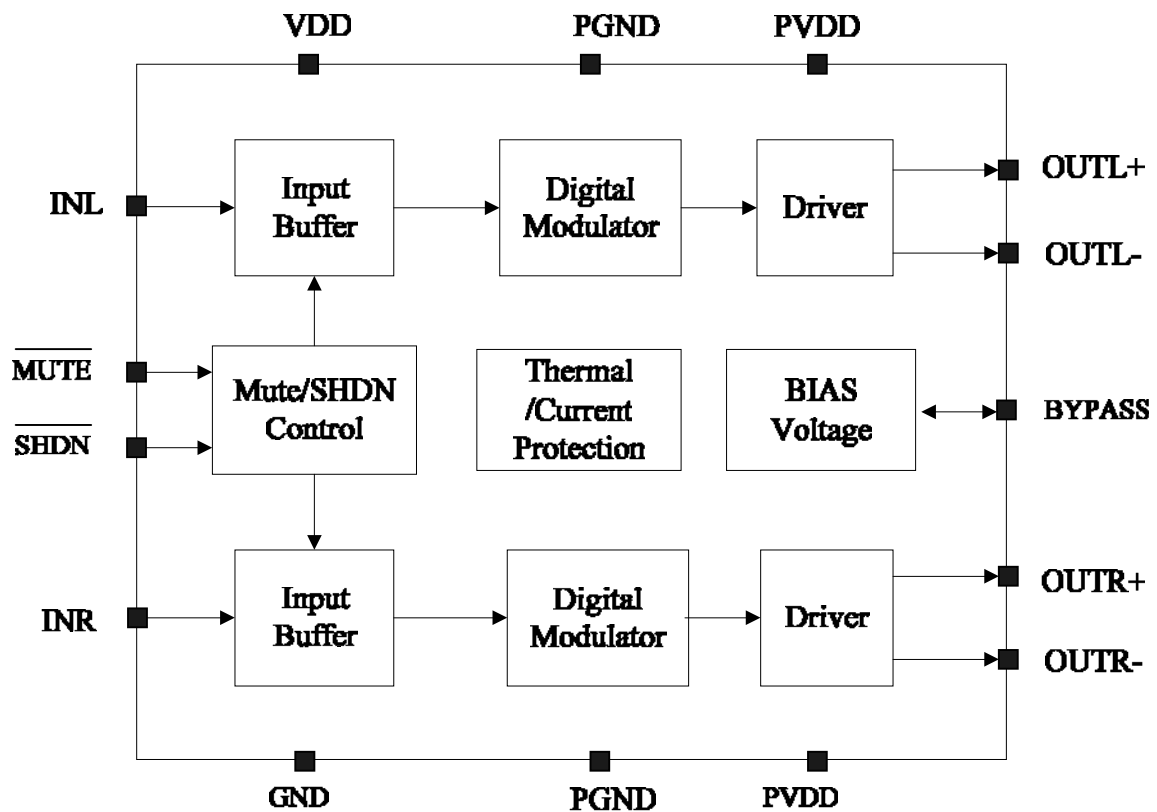
典型应用电路:



管脚图



功能框图



管脚描述

名称	Pin No.	I/O	管脚描述
1	OUTL+	O	左声道音频正输出
2,15	PGND		电源地
3	OUTL-	O	左声道音频负输出
4,13	PVDD		供应低压终端的功率级
5	MUTE	I	静音控制输入引脚（低电平有效）
6	VDD		模拟电源电压
7	INL	I	左声道输入引脚
8	BYPASS	I	内部midsupply用于发电机电压的模拟参考
9	NC		无连接
10	INR	I	右声道输入引脚
11	GND		模拟电源地
12	SHDN	I	关断控制输入引脚（低电平有效）
14	OUTR-	O	右声道音频负输出
16	OUTR+	O	右声道音频正输出

订购信息

订单号	封装类型	标记	封装
HC3001	SOP-16	HC3001 XXXXXXXX	盘式包装
			管子

绝对最大额定值（在操作自由空气的温度，除非另有说明）

V _{SS}	电源电压	-0.3V to 5.5V
V _I	输入电压	-0.3V to V _{DD} +0.3V
T _A	操作自由空气温度范围	-40°C to 85°C
T _J	操作自由空气结温	-40°C to 125°C
T _{STG}	存储温度范围	-65°C to 150°C
T _{SLD}	焊接温度	300°C, 5sec

推荐工作条件

			最小	最大	单位
V _{SS}	电源电压	AVDD, PVDD	2.2	5.0	V
V _{IH}	使能输入高电压	V _{DD} =5.0V	1.3		V
V _{IL}	启用输入低电压	V _{DD} =5.0V		0.4	
V _{IH}	静音输入高电压	V _{DD} =5.0V	1.3		V
V _{IL}	静音输入低电压	V _{DD} =5.0V		0.4	

热信息

参数	符号	封装	最大	单位
热阻（结到环境）	θ_{JA}	SOP-16	110	°C/W
热阻（结到管壳）	θ_{JC}	SOP-16	23	°C/W

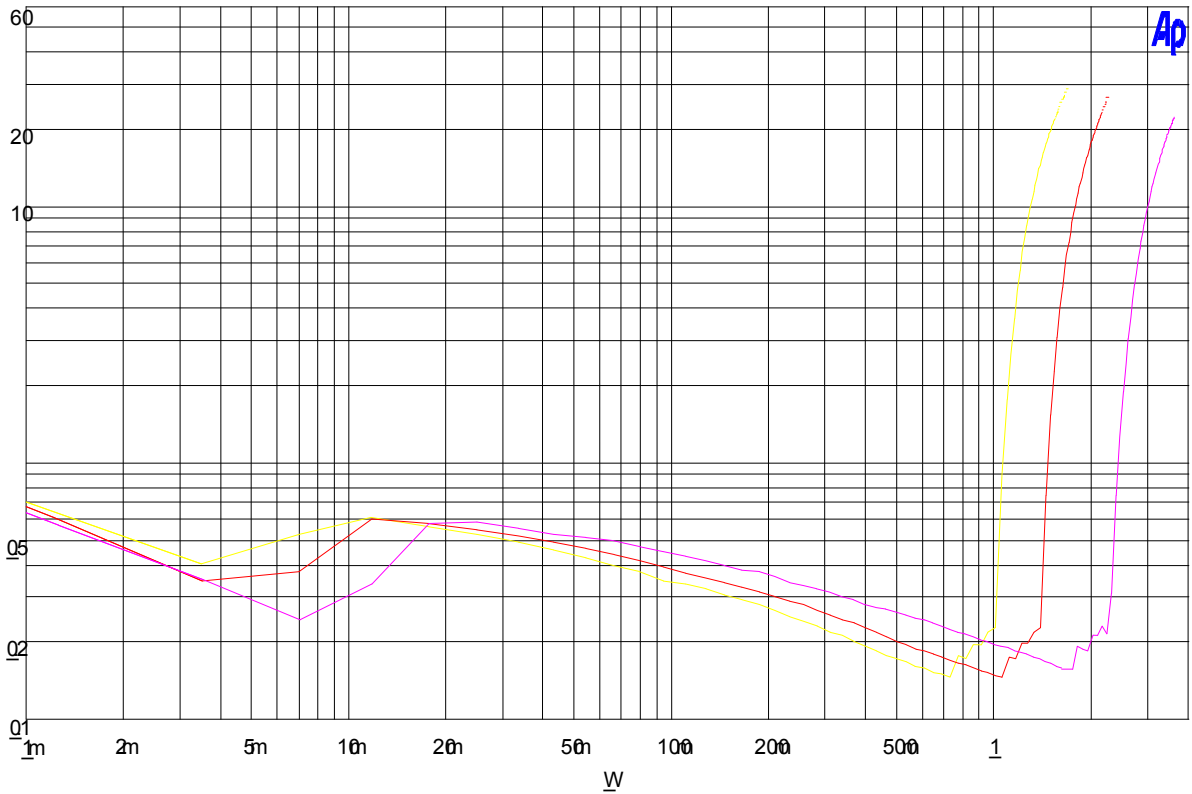
电气特性(V_{DD} =5V, Gain=25dB, R =8Ω, T =25°C, 除非另有说明.)

符号	参数	测试条件	最小	典型值	最大	单位
V _{IN}	供电		2.2		5.0	V
P _O	输出功率	THD+N=10%,f=1KHZ,R _L =4Ω	V _{DD} =5.0V	2.8		W
			V _{DD} =3.6V	1.3		
		THD+N=1%,f=1KHZ,R _L =4Ω	V _{DD} =5.0V	2.1		W
			V _{DD} =3.6V	1		
		THD+N=10%,f=1KHZ,R _L =8Ω	V _{DD} =5.0V	1.7		W
			V _{DD} =3.6V	0.8		
THD+N=1%,f=1KHZ,R _L =8Ω	V _{DD} =5.0V	1.20		W		
	V _{DD} =3.6V	0.6				
THD+N	总谐波 失真加噪声	V _{DD} =5.0V, P _O =0.5W, R _L =8Ω	f=1KHZ	0.15		%
		V _{DD} =3.6V, P _O =0.5W, R _L =8Ω		0.14		
		V _{DD} =5.0V, P _O =1W, R _L =4Ω	f=1KHZ	0.18		%
		V _{DD} =3.6V, P _O =1W, R _L =4Ω		0.16		

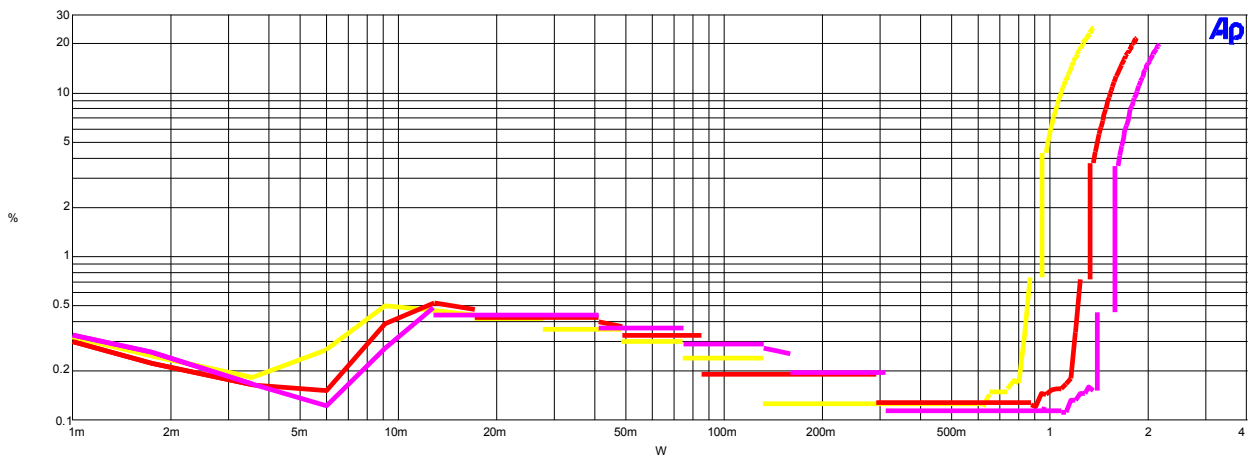
Continued

符号	参数	测试条件		最小	典型值	最大	单位
G_V	增益				25		dB
PSRR	电源纹波 拒绝	$V_{DD}=5.0V$, Inputs ac-grounded with $C_{IN}=0.47\mu F$	$f=1KHz$		-55		dB
C_S	相声	$V_{DD}=5.0V, P_O=0.5W, R_L=8\Omega$, $G_V=25dB$	$f=1KHz$		-85		dB
SNR	讯噪比	$V_{DD}=5.0V, V_{rms}=1V$, $G_V=25dB$	$f=1KHz$		82		dB
V_n	输出噪声	$V_{DD}=5.0V$, Inputs floating with $C_{IN}=0.47\mu F$	A-weighting		87		μV
			No A-weighting		136		
Dyn	动态范围	$V_{DD}=5.0V, THD=1\%$	$f=1KHz$		90		dB
η	效率	$R_L=8\Omega, THD=10\%$	$f=1KHz$		85		%
		$R_L=4\Omega, THD=10\%$			80		
I_Q	静态电流	$V_{DD}=5.0V$	No Load		5		mA
		$V_{DD}=3.0V$			3.6		
I_{MUTE}	当前静音	$V_{DD}=5.0V$	$V_{MUTE}=0.3V$		3.5		mA
I_{SD}	关断电流	$V_{DD}=2.5V$ to $5.5V$	$V_{SD}=0.3V$			1	μA
V_{OS}	输出失调电压	$V_{IN}=0V, V_{DD}=5V$			10		mV
OTP	保护 过温	无负载, 结温 度	$V_{DD}=5.0V$		135		$^{\circ}C$
OTH	过温 磁滞				20		

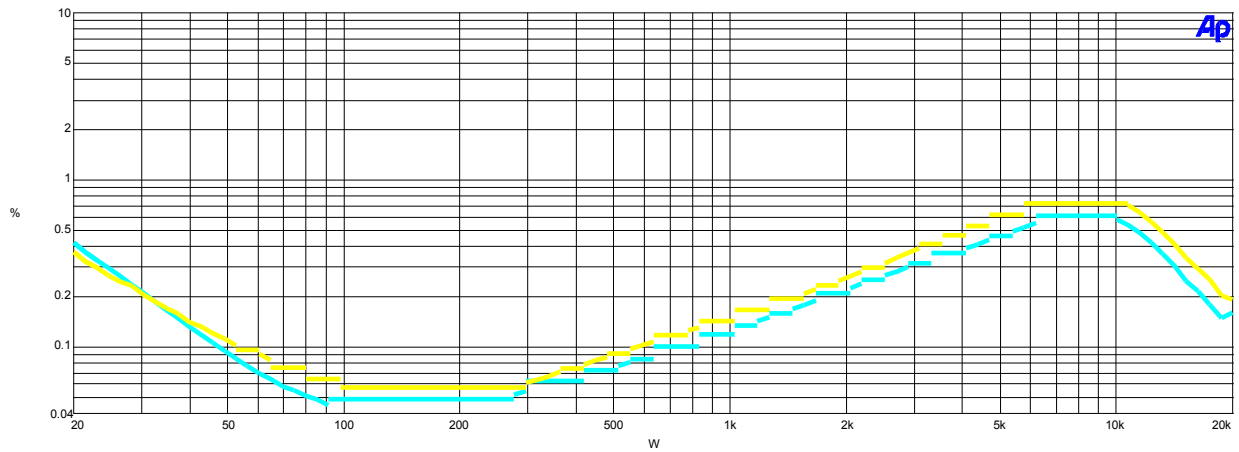
典型工作特性 (T =25°C)



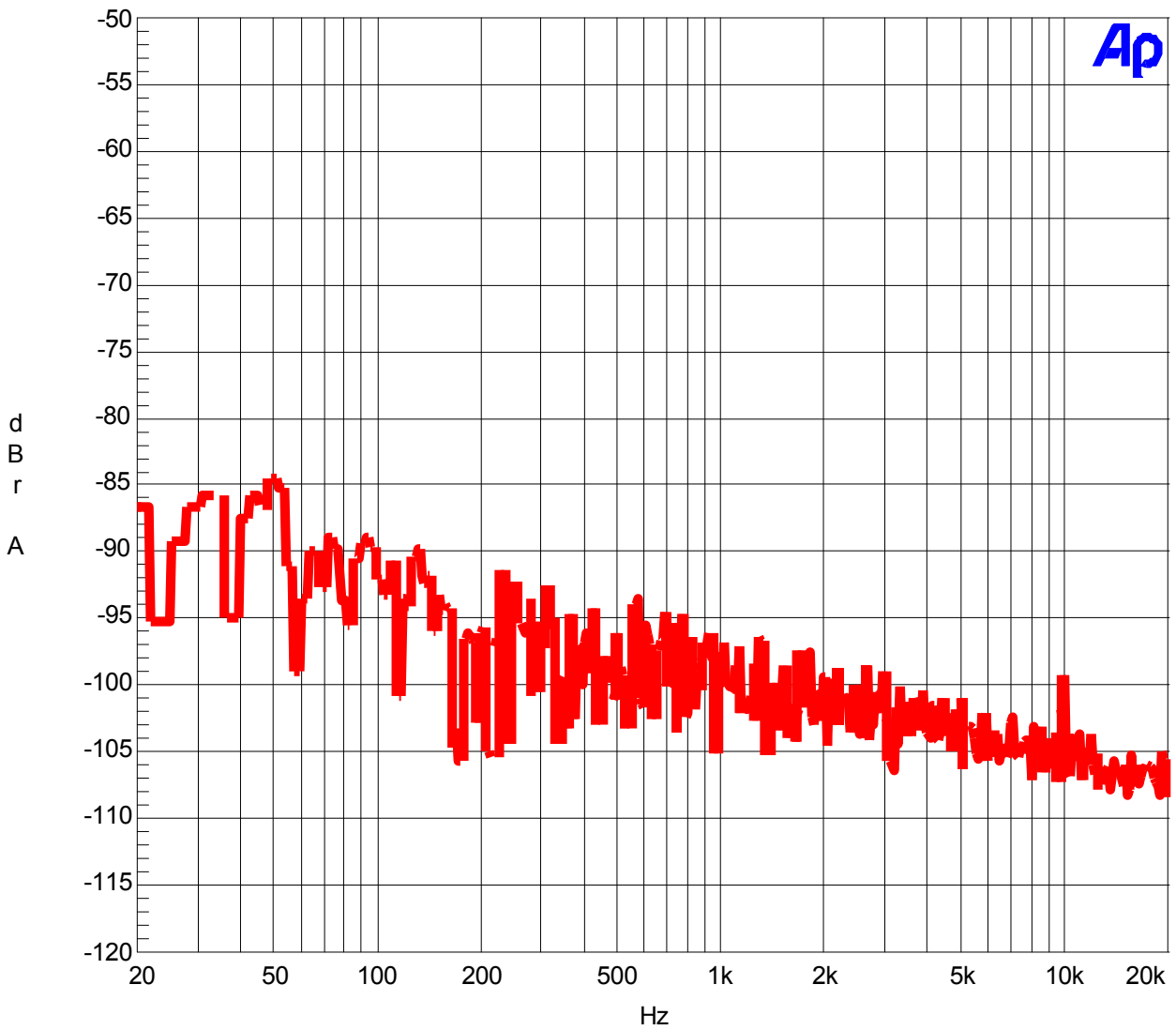
THD+N VS OUT POWER (RL=4ohm Gain=25dB,f=1kHz)



THD+N VS OUT POWER (RL=8ohm Gain=25dB,f=1kHz)



THD+N VS FREQUENCY(PO=1W,RL=8 Ω Gain=25dB)



NOISE FLOOR FFT (VDD=5V,RL=8 Ω Gain=25dB)

应用说明

静音操作

静音引脚是用于控制 HC3001 的输入输出状态。该引脚上的逻辑高是引脚上的输出，逻辑低禁止输出。当在不同的音频源渠道不断变化时，终端可以用作一个快速禁用/启用的输出。由于内部上拉，静音引脚可以悬空。

关机操作

该 HC3001 采用停机模式的运作过程目的是将与未使用时段进行节能电源电流减至最低水平。当放大器使用时 SHDN 输入端子在正常操作期间应提升。SHDN 脚由于内部上拉可以悬空。

欠压锁定 (UVLO) 功能

HC3001 采用的电路设计，低电压检测。当电源电压下降到 1.8V 或以下，HC3001 输出被禁用，当 VDD \geq 2.0V 时设备输出这种状态，并开始正常功能。

短路保护

HC3001 在输出端具有保护电路，防止输出到 GND 和输出到接地发生损坏设备。当输出端检测到短路时，立即禁用驱动器的一部分。这是虚掩的错。恢复正常操作时，故障排除。

热保护

芯片的内部温度超过 135 °C, HC3001 热保护防止损坏设备。此点上有一个从设备到设备的 ± 20 °C 的公差。当管芯温度超过设定值，器件进入关断状态并且输出被禁止。这不是一个 latched fault。故障被清除后的温度降低到 30 °C。设备在没有外部系统的介入点时开始正常工作。

最大增益

该 HC3001 有两个内部放大器阶段。第一阶段的增益是外部配置，而第二阶段的是内部固定。该 IC 的差动增益

$$A = 20 \cdot \log [2 \cdot ((R_f / (R_i + R_e)))]$$

其中 R_e 是外部电阻，HC3001 射极 = 180k Ω ， R_i = 20k Ω ，因此，最大封闭增益为 25dB 的（没有外部电阻）。

去耦电容 (CS)

该 HC3001 是一款高性能 D 类音频放大器，需要足够的电源去耦，以确保效率高，总谐波失真 (THD) 低。对于较高频率的瞬态尖峰，或在在线数字阵列良好的低等效串联电阻 (ESR) 的陶瓷电容器，一般 1 μ F 的，尽量靠近器件 PVDD 使其工作最好。去耦电容放置接近 HC3001 对 D 类放大器的效率很重要，因为任何阻力或电感在器件和电容之间的跟踪会导致效率的损失。用于过滤低频率的噪音信号，一个

4.7 μ F 的或更大的电容放在靠近音频功率放大器也将有所帮助。

输入电容 (C_i)

如果设计使用差分源是从 0.5V 的偏置到 VDD - 0.8V 的，HC3001 不需要输入耦合电容。如果输入信号没有在推荐的共模输入范围有偏差，如果高通滤波是需要的，或者，如果使用单端信号源，输入耦合电容是必需的。输入电容和输入电阻从高通滤波器的转角频率在下面的确定方程

$$f_c = \frac{1}{2\pi R_i C_i}$$

输入电容的值是重要的考虑因素，因为它直接影响到低音（低频）电路的性能。无线手机音箱通常不能很好地应对低频率，使频率可以角落设置以阻止本应用低频。不使用输入电容可以增加抵消。以下公式用于解决输入耦合电容。

$$C_i = \frac{1}{(2\pi R_i f_c)}$$

如果是拐角频率波段内的音频，电容器应为 $\pm 10\%$ 或更高宽容，因为任何不匹配的电容在转角频率及以下的阻抗不匹配。

模拟参考旁路电容 (CBYP)

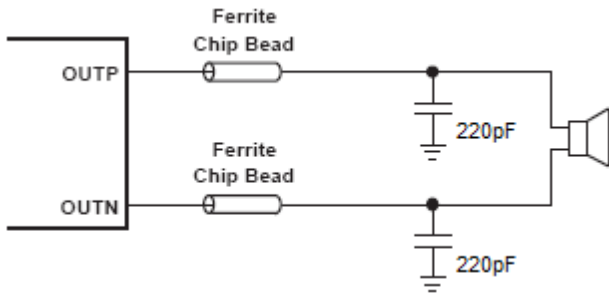
模拟参考旁路电容 (CBYP) 是最关键的电容并且具有许多重要性能。在启动或从关断模式恢复时， C 决定放大器启动的速度。第二个功能是减少到输出驱动信号电源耦合造成的噪音。这种噪声从内部模拟参考放大器，显示为退化的 PSRR 和 THD +N。

1.0 μ F 到 0.47 μ F 的陶瓷旁路电容 (CBYP) 是最佳推荐。总谐波失真和噪声性能。增加旁路电容以减少点击和弹出的电源噪声开/关和进出关断。

滤波器的自由运行和铁氧体磁珠过滤器

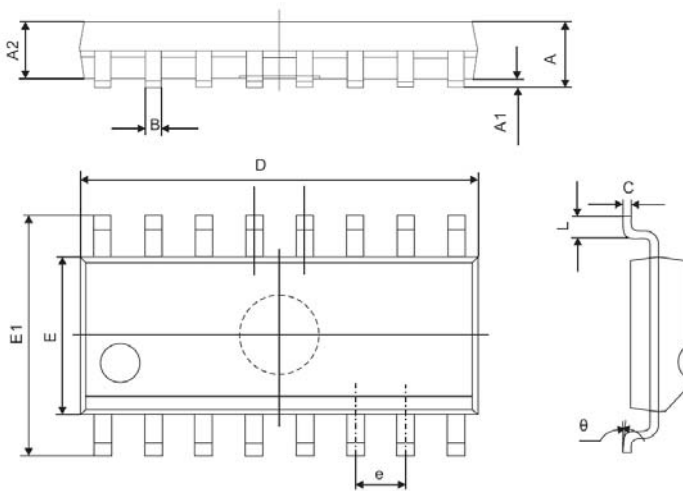
如果设计失败，没有一个 LC 滤波器和频率敏感电路大于辐射 1MHz 的，铁氧体磁珠滤波器通常可以使用。并电路，只需要通过 FCC 和 CE，因为 FCC 和 CE 只测试大于 30MHz 的辐射的过滤器的功能。当选择一个铁氧体磁珠，在高频下选择高阻抗率，在低频选择低阻抗。另外，选择具有足够的额定电流铁氧体磁珠，以防止输出信号失真。

如果有低频 (<1MHz) 电磁干扰敏感电路和/或有较长的引线从功放到扬声器，使用 LC 输出滤波器。



铁氧体磁珠滤波器，以减少电磁干

封装信息图：SOP-16



Symbol	Dimensions Millimeters	
	Min	Max
A	1.350	1.750
A1	0.100	0.250
A2	1.350	1.550
B	0.330	0.510
C	0.190	0.250
D	9.800	10.000
E	3.800	4.000
E1	5.800	6.300
e	1.270(TYP)	
L	0.400	1.270
θ	0°	8°

