

## ANT9121 产品手册

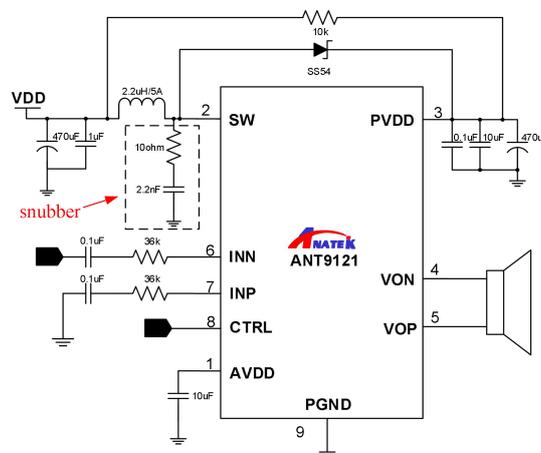
## 概要

ANT9121 是一款高效率自适应升压，超低 EMI，单通道 H 类音频功放。芯片内部集成多路电源轨自适应升压单元，在锂电池 3.7V 供电时，驱动 2ohm 负载在 1%失真度下，可以输出 16W 以上的瞬时功率。ANT9121 同时支持 AB 类工作模式并且可以与 D 类模式实现动态切换。

CTRL 管脚支持电压设置工作模式，可设置 D 类模式的 ALC 开启或关闭状态、AB 类模式。ALC 功能能够自动检测输出失真，动态调整放大器增益，确保输出的音频信号  $THD+N < 1\%$ ，可以避免因为音乐等输入信号幅度过大，或者电池电压波动而引起的输出削顶失真，显著提高音乐品质并且可以提高听感。AB 类工作模式，可以确保在带有收音机功能的应用中无任何干扰。同时 CTRL 管脚还支持电池防拉死设定，避免应用环节出现意外宕机。模式切换、功率设定功能同 IC 使能管脚复用，应用非常灵活。

此外，ANT9121 内置过流保护、过热保护、短路保护功能，确保芯片在各种应用环境中的可靠性，稳定性。

## 典型应用电路



注：1）负载用 2ohm 时，电感饱和电流要 6A 以上，续流二极管要用 6A 以上（推荐两颗 SS34）；

2）在 EMI 需求较高时，建议增加 snubber 电路焊接位，视情况决定是否焊接阻容。

## 特性

- 16W/3.7V/1%输出功率@ $R_{LOAD}=2ohm$
- 多路电源轨自适应升压
- ALC 自动增益防破音控制
- 电池防拉死设定
- 音频 AB/D 类切换
- 超低 EMI
- 综合效率高达 75%
- 全差分电路结构，抗干扰能力强
- 上、下电 pop-click 噪声抑制
- 3V~5V 单电源电压供电
- 过流保护，过热保护。
- eSOP8 封装

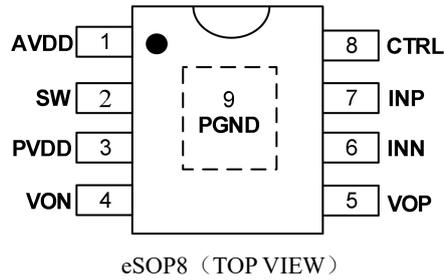
## 应用

- WiFi 音箱，AI 音箱
- 便携式蓝牙音箱
- 便携式扩音器等

## 订购信息

产品型号	封装形式	器件标识	包装方式
ANT9121	eSOP8	ANT9121	编带

### 引脚定义



### 引脚功能描述

序号	符号	I/O/P/A	描述
1	AVDD	A	内部电路供电脚位。
2	SW	P	SWITCH 端。
3	PVDD	P	升压输出以及音频供电管脚。
4	VON	P	音频负向输出端。
5	VOP	P	音频正向输出端。
6	INN	A	音频负相输入端。
7	INP	A	音频正相输入端。
8	CTRL	I	关断控制以及模式选择管脚。
9	PGND	P	功率地。

### 极限参数

参数	范围		单位	说明
	最小值	最大值		
CTRL,INN,INP	-0.3	5	V	
环境工作温度	-40	85	°C	
工作结温	-40	150	°C	
储存温度	-40	125	°C	
耐 ESD 电压 (人体模型)	2000		V	HBM
焊接温度		260	°C	15 秒内

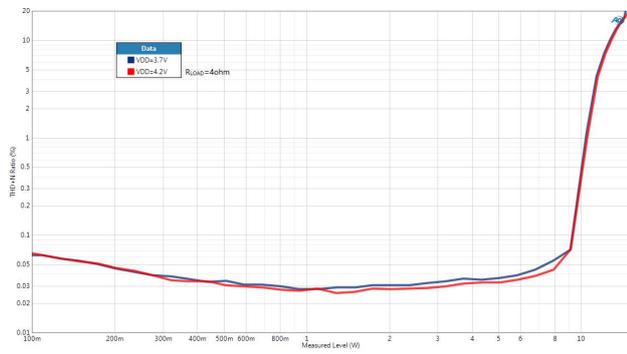
**电气特性**

限定条件: (VDD=3.7V, TA=25°C, Rload=4ohm, f=1KHz, Rload=2ohm 时, 功率值为瞬时最大功率)

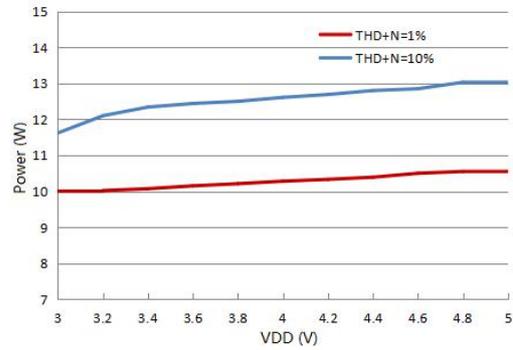
参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>直流参数</b>						
电源电压	VDD		2.5		5	V
Power down 电流	ISD	CTRL=0		0.1	5	uA
静态工作电流	IDD	CTRL=1, Vin=0, ILOAD=0		10		mA
振荡器频率	FOSC	CTRL=1, Vin=0		280		KHz
输出失调电压	VOS	CTRL=1, Vin=1, ILOAD=0		7	20	mV
效率	$\eta$	POUT=12.5W		72		%
<b>交流参数</b>						
ALC ON 输出功率	PAON	RL=4ohm@1kHz ALC 模式		9.6		W
		RL=3ohm@1kHz ALC 模式		11.6		W
ALC OFF 输出功率	PAOFF	RL=4ohm@1kHz THD=1%		10		W
		RL=4ohm@1kHz THD=10%		12.5		W
		RL=3ohm@1kHz THD=1%		12		W
		RL=3ohm@1kHz THD=10%		13.5		W
		RL=2ohm@1kHz THD=1%		16		W
谐波失真加噪声	THD+N	Pout=0.1W		0.08		%
		Pout=1W		0.03		
		Pout=8W		0.08		
输出噪声	VN	AV=22dB		80		uV
信噪比	SNR	AV=22dB, A 加权, THD+N=1%		100		dB
电源电压抑制比	PSRR	f=1K		75		dB
<b>CTRL 控制电平</b>						
Shutdown 电压	VSD				0.5	V
AB 类电压阈值	VAB		1		1.5	V
ALC OFF 电压阈值	VAOFF		1.7		2.2	V
ALC ON 电压阈值	VAON		2.4		VDD	V
<b>保护</b>						
过热保护阈值	OTP			150		°C
过热保护滞回				20		°C

### 典型特性曲线

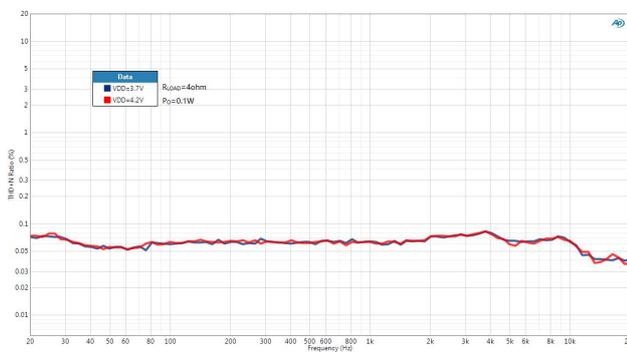
注：以下曲线为  $R_{LOAD}=4\Omega$  时测试值



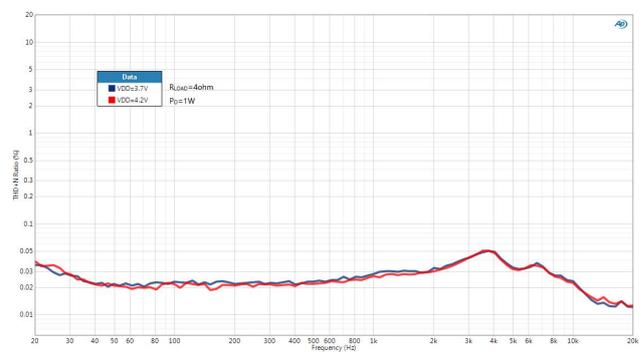
$P_O$  VS. THD+N%



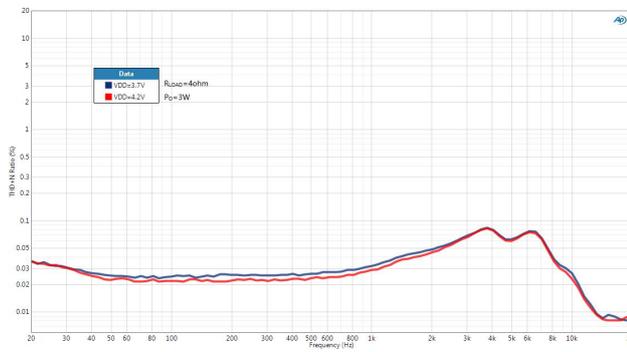
VDD VS. Power



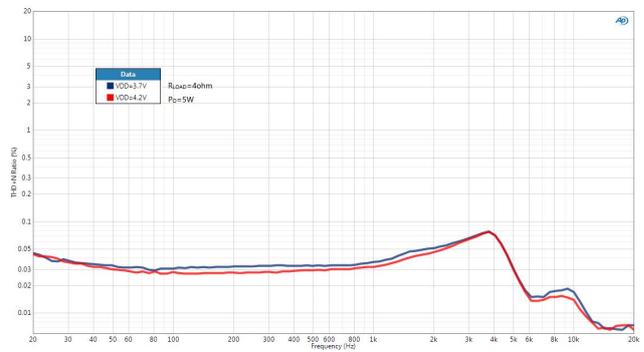
Frequency VS. THD+N%



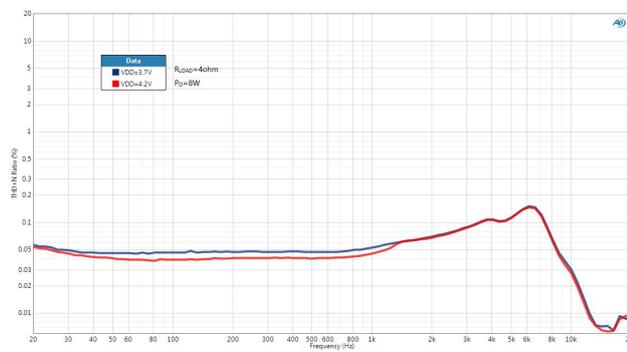
Frequency VS. THD+N%



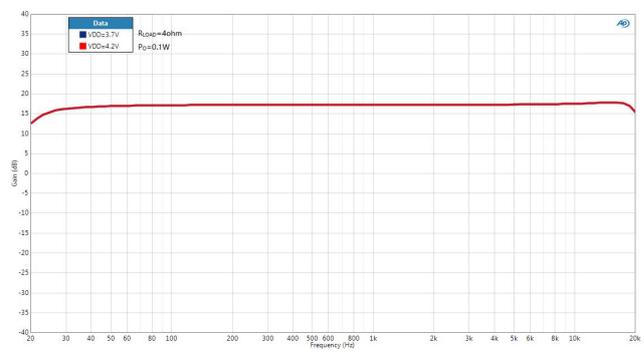
Frequency VS. THD+N%



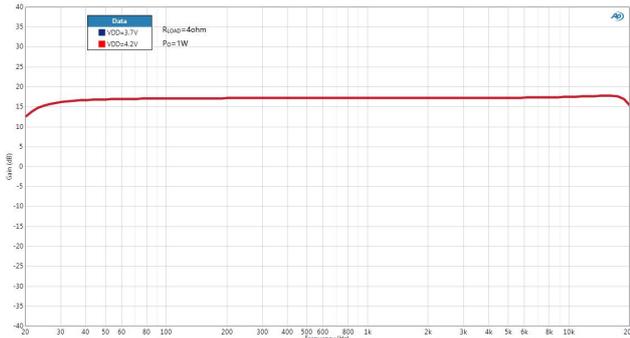
Frequency VS. THD+N%



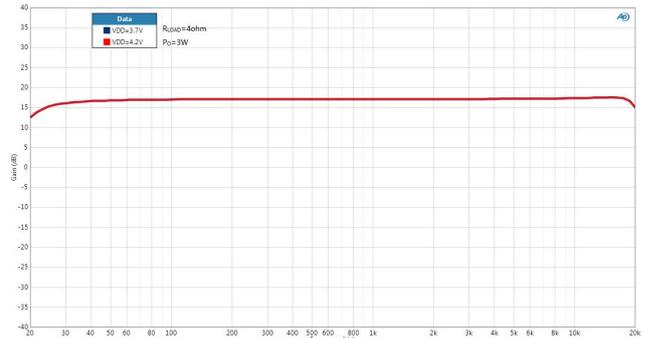
Frequency VS. THD+N%



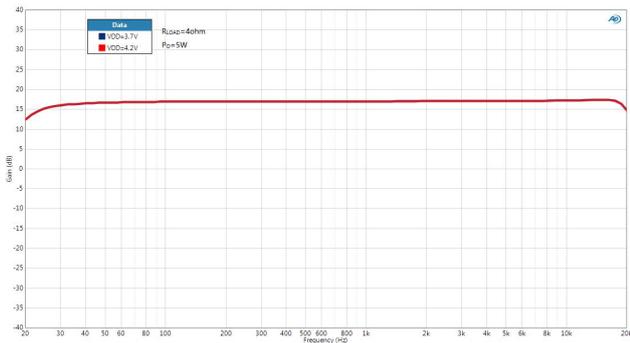
Frequency VS. GAIN



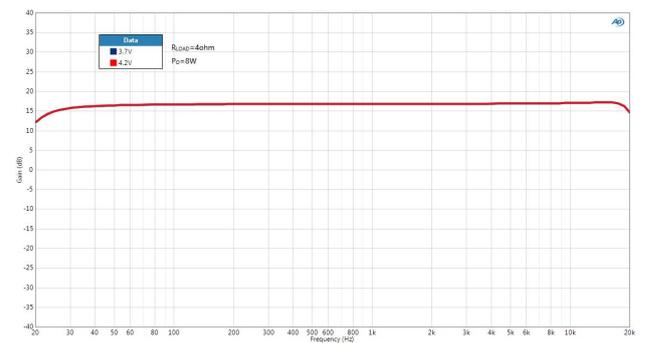
Frequency VS. GAIN



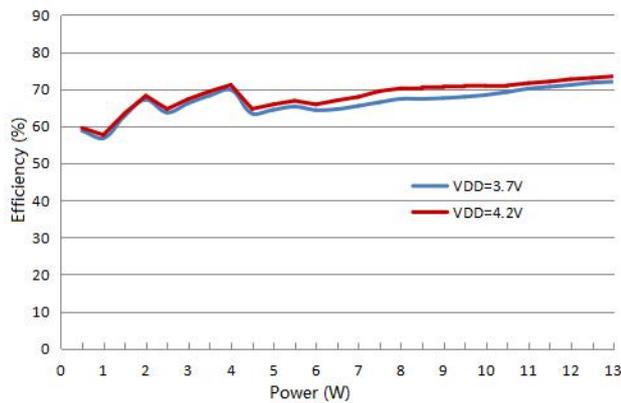
Frequency VS. GAIN



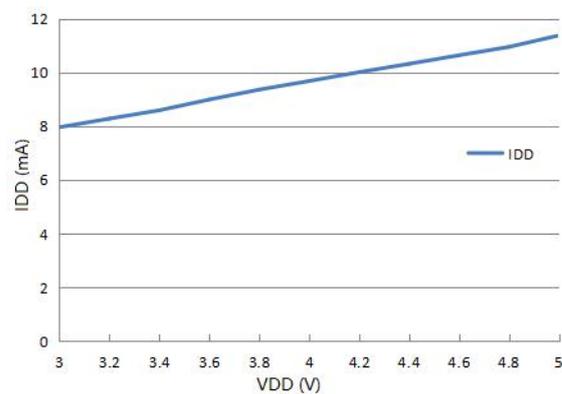
Frequency VS. GAIN



Frequency VS. GAIN

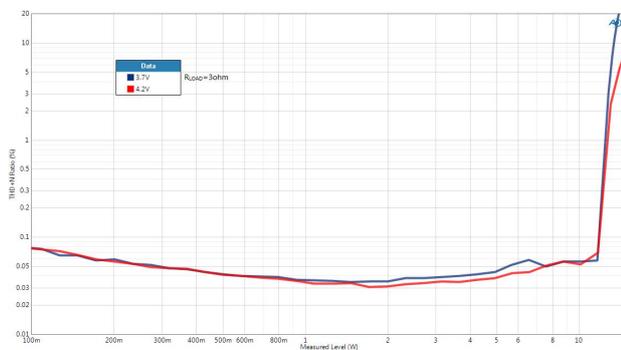


Power VS. Efficiency

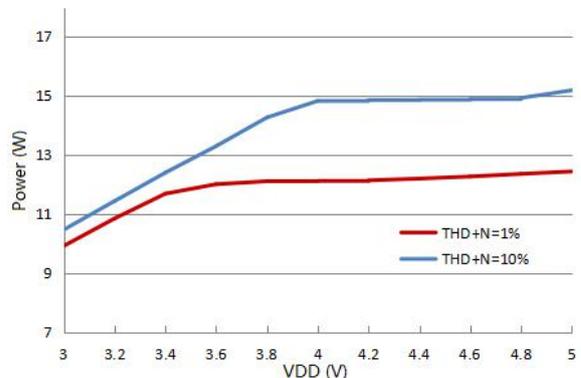


VDD VS. IDD

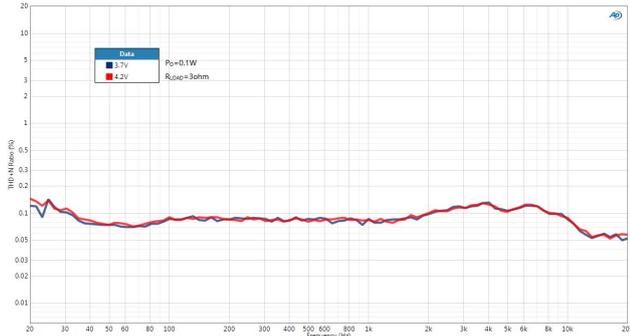
注：以下曲线为  $R_{LOAD}=30\Omega$  时测试值



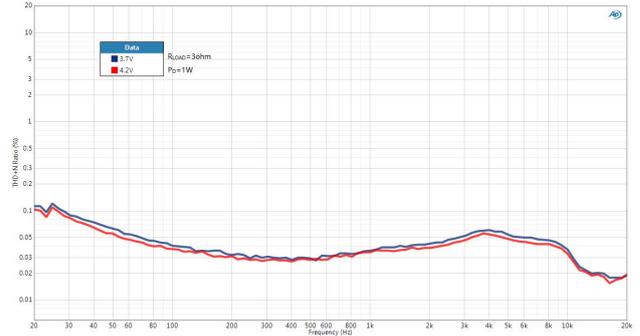
$P_O$  VS. THD+N%



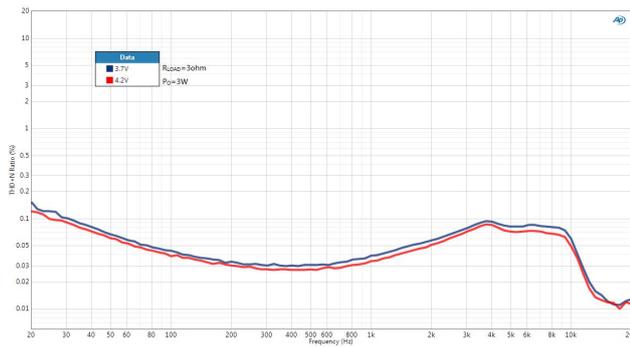
VDD VS. Power



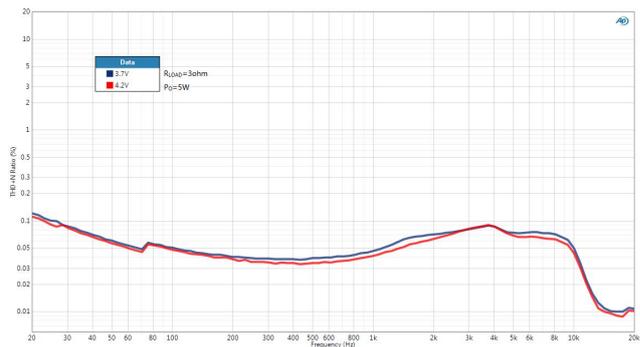
Frequency VS. THD+N%



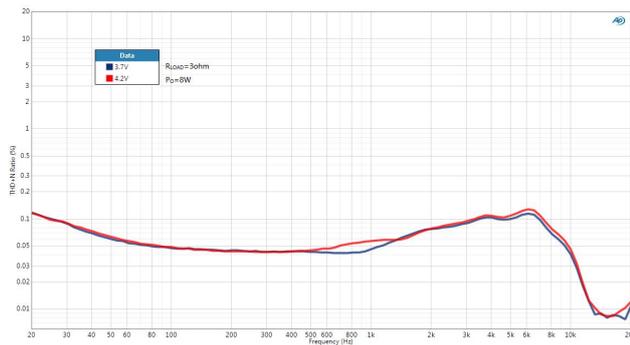
Frequency VS. THD+N%



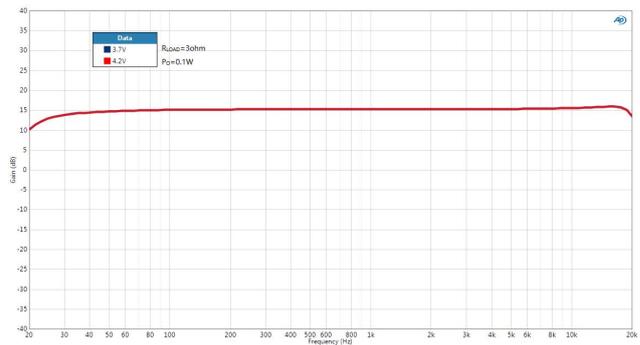
Frequency VS. THD+N%



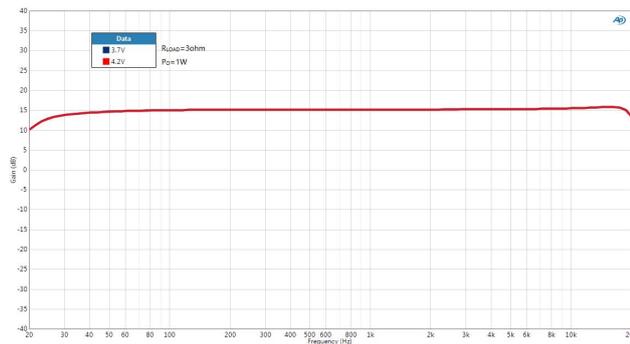
Frequency VS. THD+N%



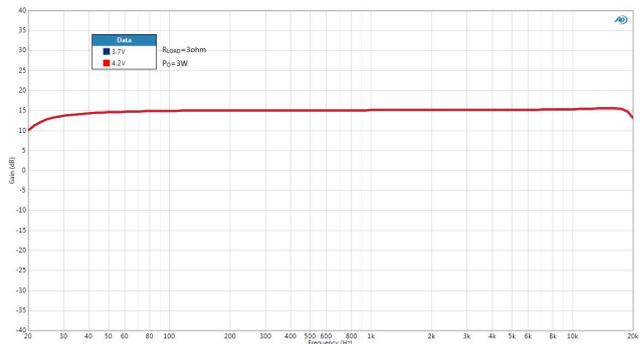
Frequency VS. THD+N%



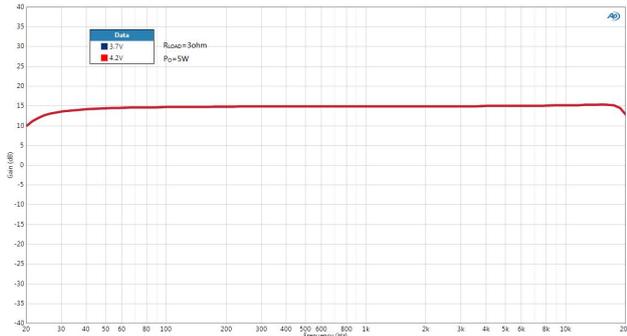
Frequency VS. GAIN



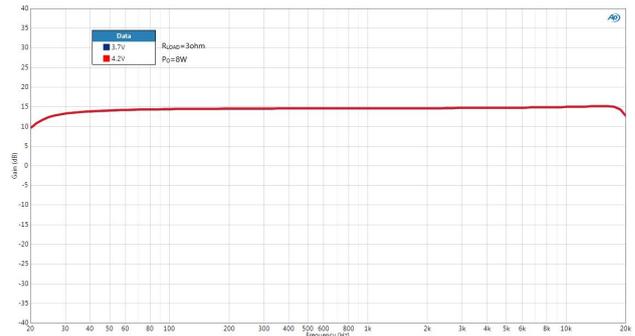
Frequency VS. GAIN



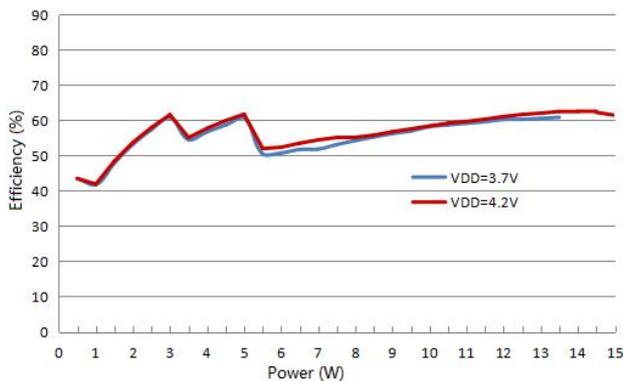
Frequency VS. GAIN



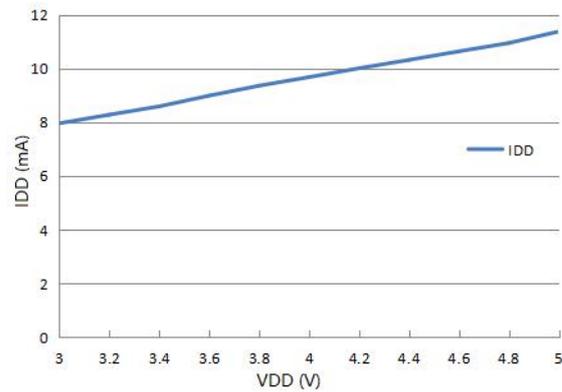
Frequency VS. GAIN



Frequency VS. GAIN



Power VS. Efficiency



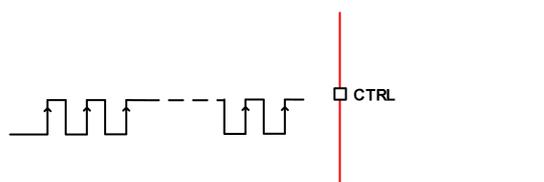
VDD VS. IDD

### CTRL 使能控制

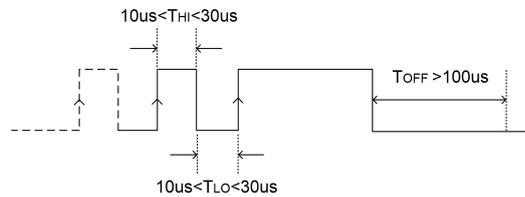
CTRL 管脚是 IC 使能以及模式控制管脚，低电平时芯片关闭，高电平时芯片打开。该管脚内部有下拉电阻（默认 63K），悬空时处于关闭状态。CTRL 管脚同时也是 AB 类模式，D 类模式的 ALC 开启或者关闭控制管脚，可通过外部电压控制开启或者关闭。

电平>2.4V	D 类防破音开启 ALC ON
1.7V <电平<2.2V	D 类防破音关闭 ALC OFF
1V <电平<1.5V	AB 类模式
电平<0.5V	芯片关闭

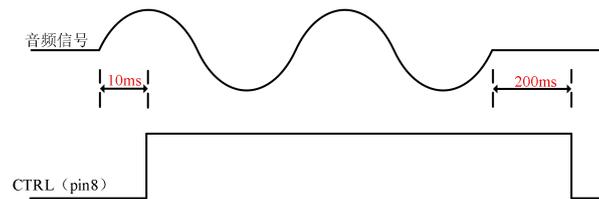
芯片还可以通过 CTRL 管脚进行电池防拉死控制，通过上升沿个数来设定最大输入功率，如果电池输出电流较小，那么在 CTRL 上电过程中进行功率限制即可，工作至低电时，可以通过继续增加上升沿数目来进一步降低最大功率，来防止电池被拉死。



加在 CTRL 管脚的一线脉冲高电平宽度 (T<sub>HI</sub>) 要求 10us<T<sub>HI</sub><30us。低电平宽度 (T<sub>LO</sub>) 要求 10us<T<sub>LO</sub><30us。进入 SHUT DOWN 模式低电平保持时间 (T<sub>OFF</sub>) 要求 T<sub>OFF</sub>>100us。时序图如下:



由于使能存在多种控制模式，所以在实际应用中，要保证音频信号有效 10ms 后，CTRL 信号才开启 IC，使能无效时，要保证音频信号停止 200ms 后，再让 CTRL 信号关闭 IC。如下图所示



\*注：以上的高电平是在对应的逻辑状态下的高电平。比如防破音打开，高电平范围为 2.4V-6V；防破音关闭，高电平范围为 1.7V-2.2V。

## ANT9121 外围参数设置

增益设置:

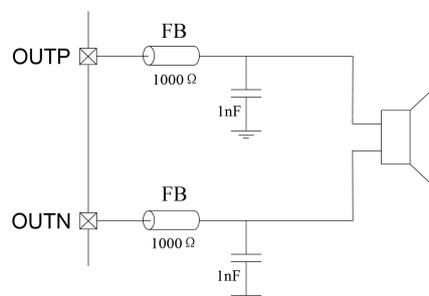
ANT9121 输入端采用差分放大结构，可应用差分或者单端输入接法，放大倍数相同。ANT9121 内部集成 20K 输入电阻，反馈电阻为 600K。可通过修改外置输入电阻调节增益，增益的设置遵循以下公式：

$$A_v = \frac{600k\Omega}{(R_{in} + 20k\Omega)}$$

其中 R<sub>in</sub> 为外置的输入电阻，客户可以根据自身对增益的需要，灵活设置 R<sub>in</sub> 的值。

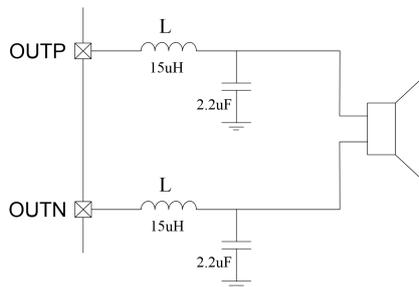
输出滤波器:

ANT9121 在 EMI 要求不高的应用时，可以在输出端直接连喇叭或在输出端加磁珠的方式，如下图示：



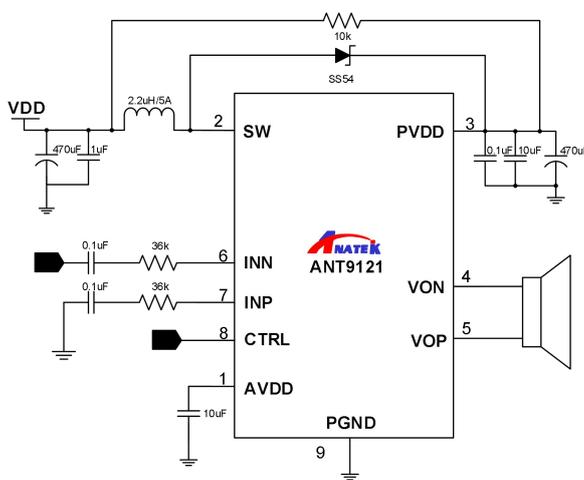
输出端加磁珠的设计图

如果 ANT9121 应用于 EMI 要求比较高的系统中, 可以在输出端串接 LC 滤波器的方式, 如下图示:

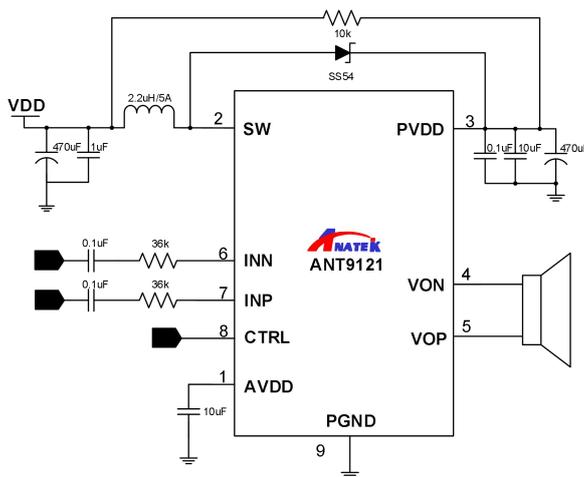


输出端加 LC 输出滤波器设计图

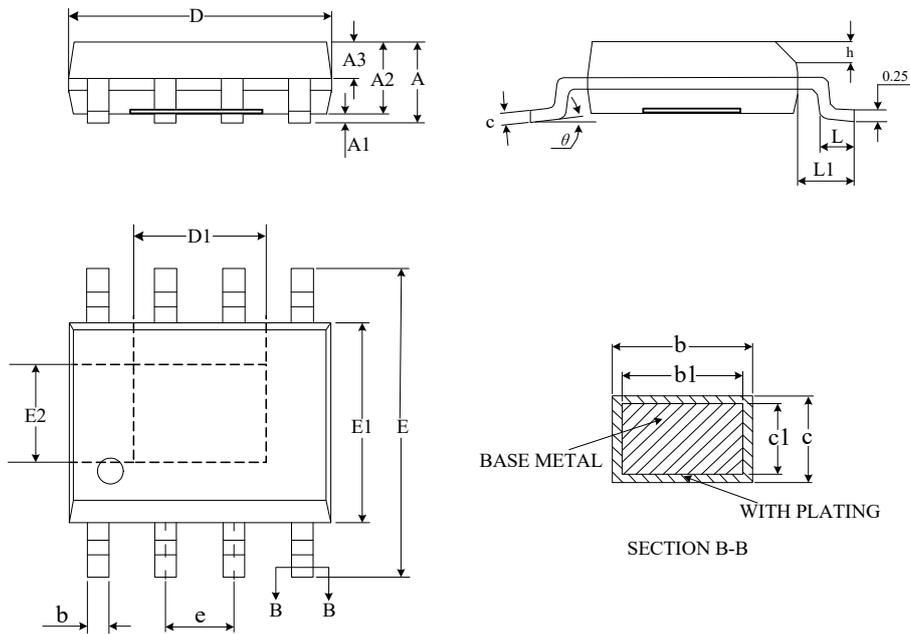
### ANT9121 单端输入模式电路图



### ANT9121 差分输入模式电路图



封装尺寸图



SYOMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.75
A1	0.10	—	0.225
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	—	0.48
b1	0.38	0.41	0.43
c	0.21	—	0.26
c1	0.19	0.20	0.21
D	4.70	4.90	5.10
D1	1.90	2.00	2.20
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.70	3.90	4.10
E2	1.90	2.00	2.20
e	1.27BSC		
h	0.25	—	0.50
L	0.50	—	0.80
L1	1.05BSC		
θ	0	—	8°