



## 4.2W单声道、超低EMI、无滤波器D类音频功放

### 概要

CS8121S是一款高效率，超低EMI，4.0W单声道D类音频放大器。CS8121S无需滤波器的PWM调制结构减少了外部元件、PCB面积和系统成本，而且也简化了设计。高达90%的效率，快速的启动时间和纤小的封装尺寸使得CS8121S成为小型手上设备和PDA的最佳选择。CS8121S的全差分架构和极高的PSRR有效地提高了CS8121S对RF噪声的抑制能力,并且省去了传统音频功放的BYPASS电容。CS8121S采用独创的AERC(Adaptive Edge Rate Control)技术,能提供优异的全带宽EMI抑制能力,在不加任何辅助设计时,在FCC Part15 Class B标准下仍然具有超过20dB的裕量,特别适合FM、CMMB、手机模拟电视等易EMI干扰的应用。CS8121S内置了过流保护,短路保护和过热保护,有效的保护芯片在异常的工作条件下不被损坏。CS8121S提供了纤小的封装形式可供客户选择,其额定的工作温度范围为-40°C至85°C。

### 封装

- SOP8L
- 其他客户要求的封装类型

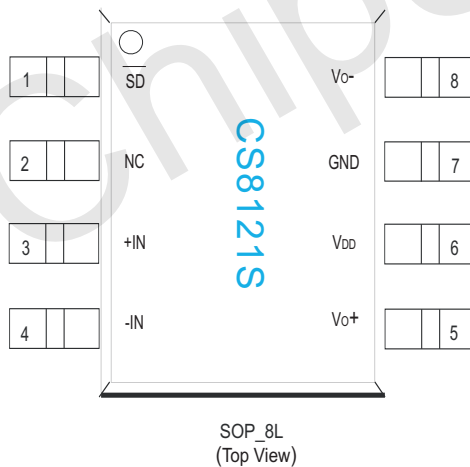
### 描述

- 输出功率
  - PO at 10% THD+N,  $V_{DD} = 6V$ 
    - RL = 8  $\Omega$  2.33W(典型值)
    - RL = 4  $\Omega$  4.2W(典型值)
  - PO at 1% THD+N,  $V_{DD} = 3.6V$ 
    - RL = 8  $\Omega$  0.70W(典型值)
    - RL = 4  $\Omega$  1.25W(典型值)
- 独创的AERC技术,提供优异的全带宽EMI抑制能力
- 优异的“噼噍-咔嚓”(pop-noise)杂音抑制能力
- 工作电压范围: 2.5V到6.5V
- 无需滤波的Class-D结构
- 高达90%的效率
- 高的电源抑制比(PSRR): 在217Hz下为-80dB
- 快速的启动时间(40ms)
- 低静态电流(3mA)
- 低关断电流(<0.1 A)
- 过流保护, 短路保护和过热保护
- 符合Rohs标准的无铅封装

### 应用:

- USB音箱/便携式音箱
- PMP/MP4/MP5播放器
- GPS

### 引脚分布



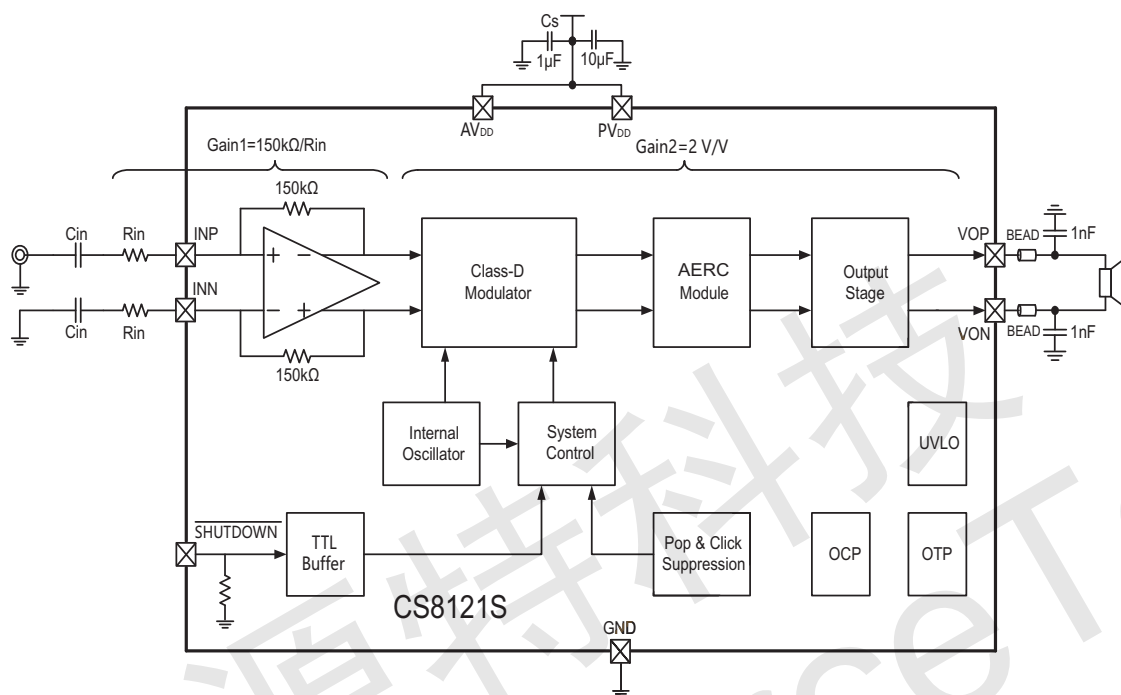
### 引脚定义以及功能

序号	符号	描述
1	$\overline{SD}$	关断控制
2	NC	无连接
3	+IN	正相音频输入
4	-IN	反相音频输入
5	VO+	正相音频输出
6	VDD	模拟电源输入
7	GND	地
8	VO-	反相音频输出



CS8121S

功能框图



CS8121S功能框图

典型应用图

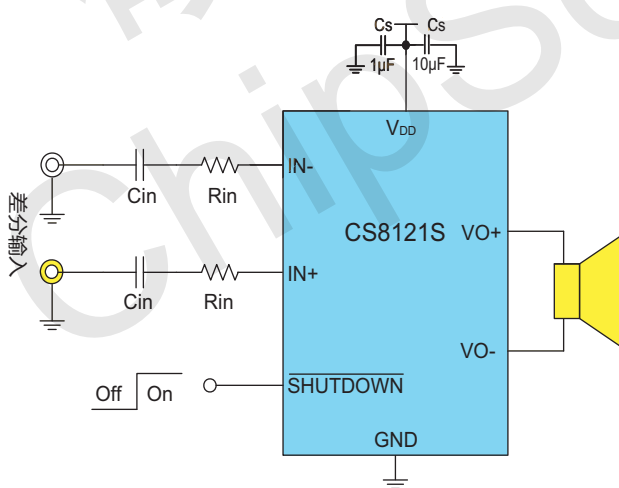


图1 CS8121S差分输入方式应用图

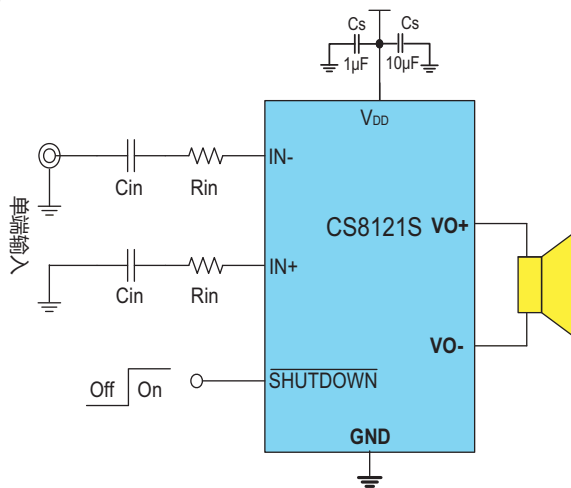


图2 CS8121S单端输入方式应用图



CS8121S

### 极限参数表<sup>1</sup>

参数	描述	数值	单位
$V_{DD}$	无信号输入时供电电源	7.0	V
$V_I$	输入电压	-0.3 to $V_{DD}+0.3$	V
$T_J$	结工作温度范围	-40 to 150	°C
$T_{SDR}$	引脚温度 (焊接10秒)	260	°C
$T_{STG}$	存储温度范围	-65 to 150	°C


### 推荐工作环境

参数	描述	数值	单位
$V_{DD}$	输入电压	2.5~7.0	V
$T_A$	环境温度范围	-40~85	°C
$T_j$	结温范围	-40~125	°C

### 热效应信息<sup>2</sup>

参数	描述	数值	单位
$\theta_{JA}(SOP8)$	封装热阻---芯片到环境热阻	190	°C/W
$\theta_{JC}(SOP8)$	封装热阻---芯片到封装表面热阻	35	°C/W

### 订购信息

产品型号	封装形式	器件标识	包装类型	数量
CS8121S	SOP-8L		管装	100 units

### ESD 范围

ESD 范围HBM(人体静电模式) ----- ±4kV  
ESD 范围MM(机器静电模式) ----- ±400V

1. 上述参数仅仅是器件工作的极限值，不建议器件的工作条件超过此极限值，否则会对器件的可靠性及寿命产生影响，甚至造成永久性损坏。



CS8121S

### 电气参数

T<sub>A</sub> = 25 C (除非特殊说明)

参数	描述	测试条件	最	小	典型值	最大	单位
V <sub>ool</sub>	输出失调电压	V <sub>IN</sub> =0V, A <sub>v</sub> =2V/V V <sub>DD</sub> =2.5V to 6.5V			5	25	mV
PSRR	电源抑制比	V <sub>DD</sub> =2.5V to 6.5V, 217Hz			-80		dB
CMRR	共模抑制比	输入管脚短接, V <sub>DD</sub> =2.5V to 6.5V			-70		dB
I <sub>IH</sub>	高电平输入电流	V <sub>DD</sub> =6.5V, V <sub>I</sub> =V <sub>DD</sub>				50	μA
I <sub>IL</sub>	低电平输入电流	V <sub>DD</sub> =6.5V, V <sub>I</sub> =0V			5		μA
I <sub>DD</sub>	静态电流	V <sub>DD</sub> =6.5V, 无负载, 无滤波			3.6		mA
		V <sub>DD</sub> =3.6V, 无负载, 无滤波			2.5		
I <sub>SD</sub>	关断电流				0.1		μA
r <sub>DS(ON)</sub>	源漏导通电阻	V <sub>DD</sub> =6.5V			260		mΩ
		V <sub>DD</sub> =3.6V			330		
	关断状态下输出阻抗	V <sub>(SHUTDOWN)</sub> =0.35V			2		KΩ
f <sub>(SW)</sub>	调制频率	V <sub>DD</sub> =2.5V to 6.5V			750		KHz
Gain	放大倍数				$\frac{2 \times 150k\Omega}{R_{in}}$		V/V
R <sub>SD</sub>	SHUTDOWN 引脚下拉电阻				230		KΩ

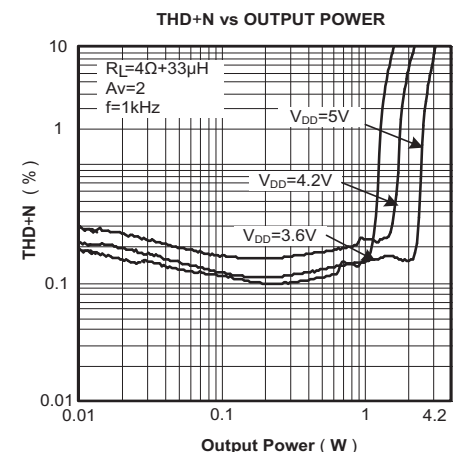
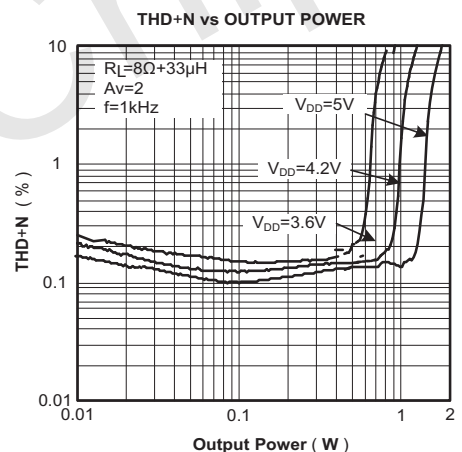
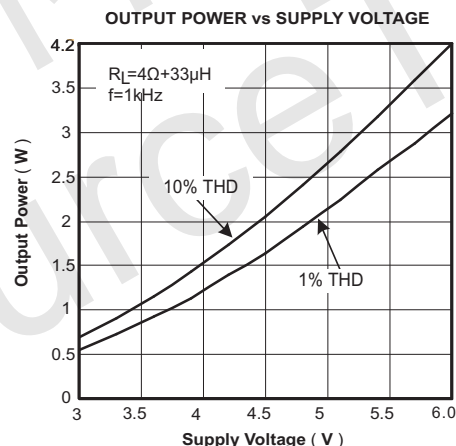
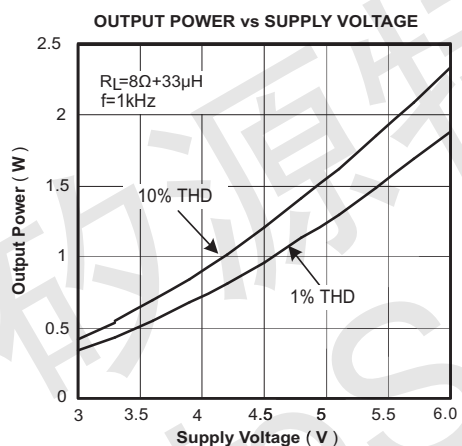
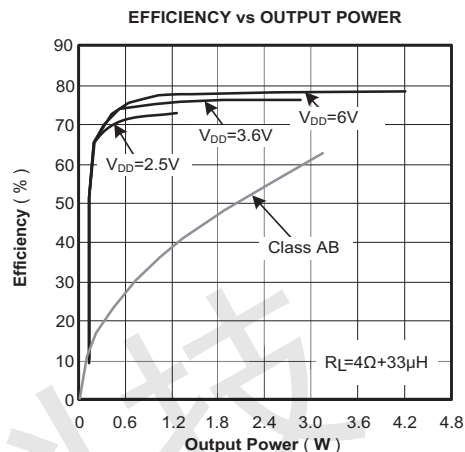
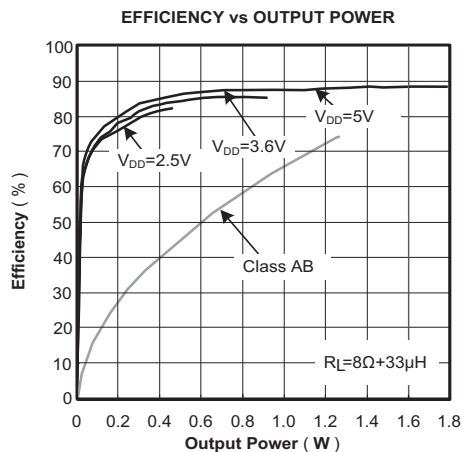
### 工作特性

T<sub>A</sub>=25 C, Gain = 2 V/V, R<sub>L</sub> = 8 Ω (除非特殊说明)

参数	描述	测试条件	最小	典型	最大	单位
P <sub>O</sub>	输出功率	V <sub>DD</sub> =6.0V, THD=10%, f=1KHz, R <sub>L</sub> =4Ω		4.20		W
		V <sub>DD</sub> =6.0V, THD=1%, f=1KHz, R <sub>L</sub> =4Ω		3.30		
		V <sub>DD</sub> =6.0V, THD=10%, f=1KHz, R <sub>L</sub> =8Ω		2.05		
		V <sub>DD</sub> =6.0V, THD=1%, f=1KHz, R <sub>L</sub> =8Ω		2.33		
		V <sub>DD</sub> =5.0V, THD=10%, f=1KHz, R <sub>L</sub> =4Ω		3.10		
		V <sub>DD</sub> =5.0V, THD=1%, f=1KHz, R <sub>L</sub> =4Ω		2.60		
		V <sub>DD</sub> =5.0V, THD=10%, f=1KHz, R <sub>L</sub> =8Ω		1.66		
		V <sub>DD</sub> =5.0V, THD=1%, f=1KHz, R <sub>L</sub> =8Ω		1.40		
		V <sub>DD</sub> =3.6V, THD=10%, f=1KHz, R <sub>L</sub> =4Ω		1.70		
		V <sub>DD</sub> =3.6V, THD=1%, f=1KHz, R <sub>L</sub> =4Ω		1.20		
		V <sub>DD</sub> =3.6V, THD=10%, f=1KHz, R <sub>L</sub> =8Ω		0.80		
		V <sub>DD</sub> =3.6V, THD=1%, f=1KHz, R <sub>L</sub> =8Ω		0.62		
THD+N	总谐波失真+噪声	V <sub>DD</sub> =5.0V, P <sub>O</sub> =0.6W, f=1KHz, R <sub>L</sub> =8Ω		0.11		%
		V <sub>DD</sub> =4.2V, P <sub>O</sub> =0.4W, f=1KHz, R <sub>L</sub> =8Ω		0.16		
		V <sub>DD</sub> =3.6V, P <sub>O</sub> =0.4W, f=1KHz, R <sub>L</sub> =8Ω		0.15		
η	效率	V <sub>DD</sub> =5.0V, P <sub>O</sub> =0.6W, f=1KHz, R <sub>L</sub> =8Ω		90		%
t <sub>ST</sub>	启动时间			40		ms

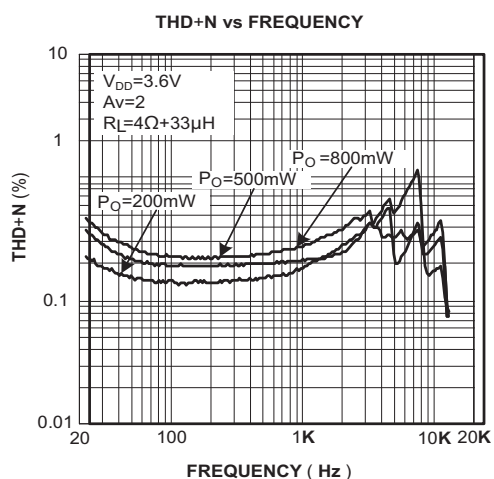
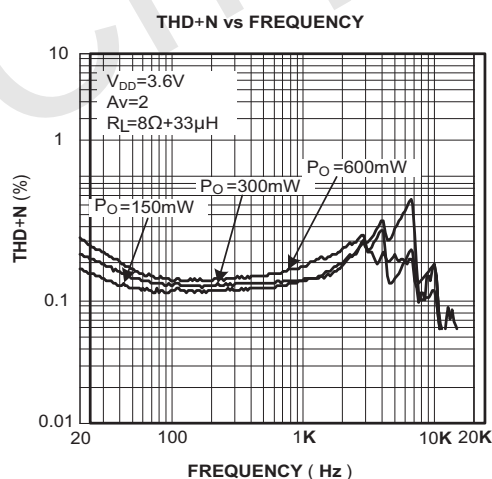
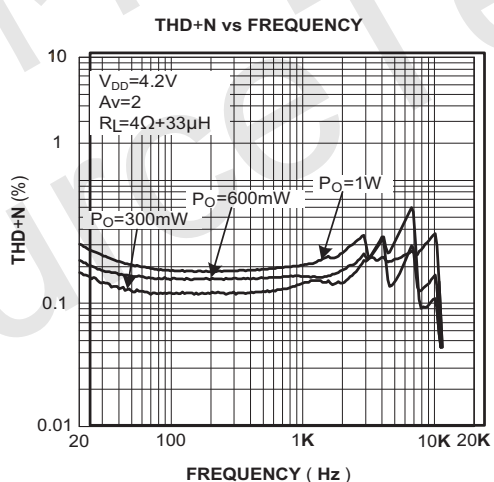
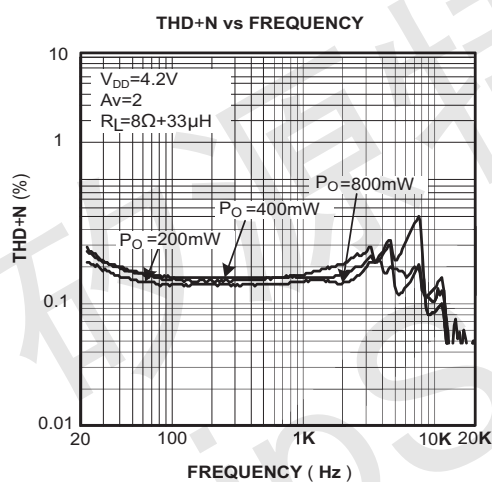
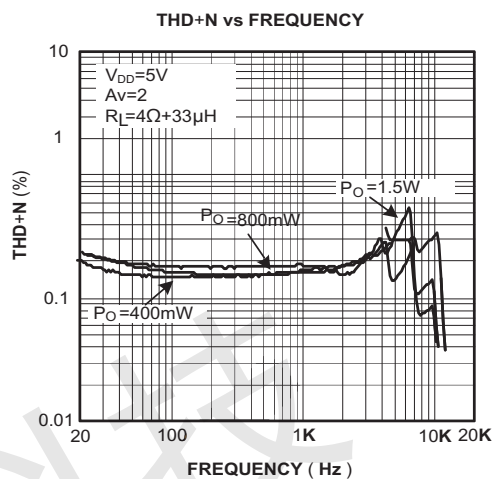
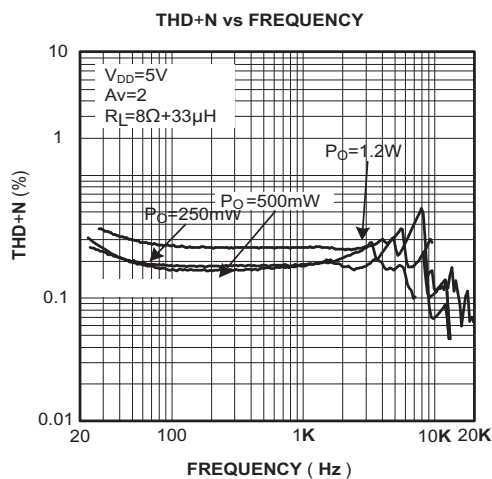


典型特征曲线  $T_A=25\text{ C}$ , Gain = 2 V/V,  $R_L = 8\ \Omega$  (除非特殊说明)



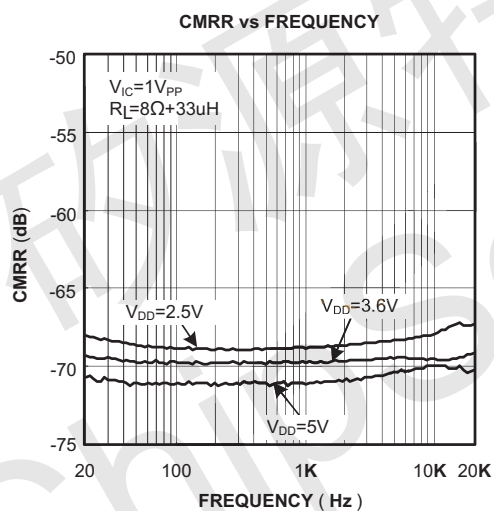
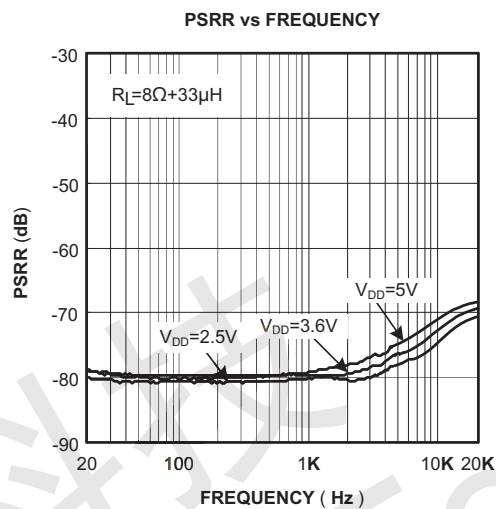
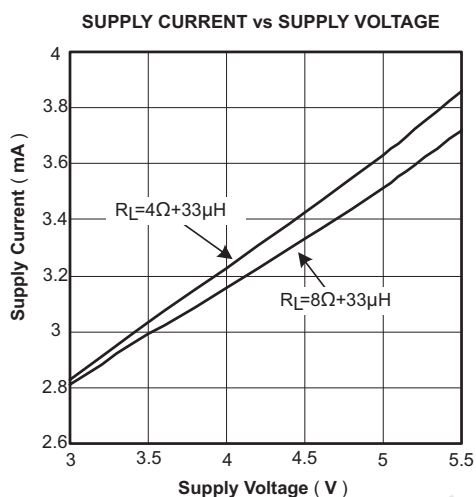


典型特征曲线  $T_A=25\text{ }^\circ\text{C}$ , Gain = 2 V/V,  $R_L = 8\ \Omega$  (除非特别说明)





典型特征曲线  $T_A=25\text{ C}$ , Gain = 2 V/V,  $R_L = 8\ \Omega$  (除非特殊说明)

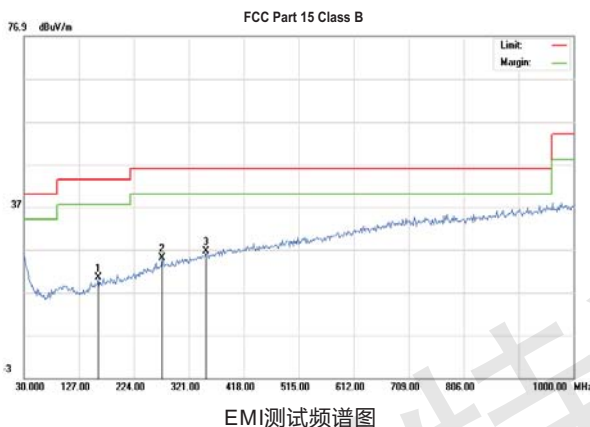




## 产品特性

CS8121S系列是一款超低EMI,4.2W,单声道,D类音频功率放大器。在6V电源下,能够向4Ω负载提供4.2W的输出功率,并具有高达90%的效率。

CS8121S采用专有的AERC((Adaptive Edge Rate Control)技术,在音频全带宽范围内极大地降低了EMI的干扰,对60cm的音频线,在FCC的标准下具有超过20dB的裕量(如下图)。



CS8121S无需滤波器的PWM调制结构减少了外部元件数目,PCB面积和系统成本,并且简化了设计。芯片内置了过流保护,过热保护盒欠压保护功能,这些功能保证了芯片在异常的工作条件下关断芯片,有效地保护了芯片不被损坏,当异常条件消除后,CS8121S有自恢复功能可以让芯片重新工作。

## 效率

输出晶体管的开关工作方式决定了D类放大器的高效率。在D类放大器重,输出晶体管就像是一个电流调整开关,切换过程中消耗的额外功率基本可以忽略不计。输出级相关的功率损耗主要是由MOSFET导通电阻与电源电流产生的 $I^2R$ 。CS8121S系列的效率可达90%。

## 无需滤波器

CS8121S系列采用无需滤波器的PWM调制方式,省去了传统D类放大器的LC滤波器,提高了效率,为便携式设备的音频子系统提供了一个更小面积,更低成本的实现方案。

## Pop & Click抑制

CS8121S系列内置专有的时序控制电路,实现全面的Pop & Click抑制,可以有效地消除系统在上电,下电,Wake up和Shutdown操作时可能会出现瞬态噪声。

## 保护电路

CS8121S系列在应用的过程中,当芯片发生输出管脚和电源或地短路,或者输出之间的短路故障时,过流保护电路会关断芯片以防止芯片被损坏。短路故障消除后,CS8121S自动恢复工作。当芯片温度过高时,芯片也会被关断。温度下降后,CS8121S可以继续正常工作。当电源电压过低时,芯片也将被关断,电源电压恢复后,芯片会再

## 应用信息

### 去耦电容 ( $C_s$ )

CS8121S是一款高性能D类音频放大器,电源端需要加适当的电源供电去耦电容来确保其高效率 and 最佳的总谐波失真。同时为得到良好的高频瞬态性能,希望电容的ESR值要尽量的小,一般选择典型值为1uF的电容旁路到地。去耦电容在布局上应该尽可能的靠近芯片的VDD放置。把去耦电容放在与CS8121S较近的地方对于提高D类放大器的效率非常重要。因为器件和电容间的任何电阻或自感都会导致效率的降低。如果希望更好的滤掉低频噪音,则需要根据具体应用添加一个10uF或者更大的去耦电容。

### 输入电阻 ( $R_{in}$ )

通过设定输入电阻可以设定系统的放大倍数,如下式:

$$\text{Gain} = \frac{2 \times 150 \text{ k}\Omega}{R_{in}} \left( \frac{V}{V} \right)$$

两个输入电阻之间的良好匹配对提升芯片PSRR,CMRR以及THD等性能都有帮助,因此要求使用精度为1%的电阻。PCB布局时,电子要紧靠CS8121S放置,可以防止噪声从高阻结点的引入。

### 输入电容 ( $C_{in}$ )

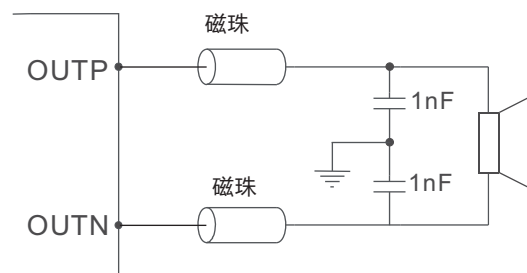
输入电阻和输入电容之间构成了一个高通滤波器,其截止频率如下式:

$$f_c = \frac{1}{(2\pi R_{in} C_{in})}$$

输入电容的值非常重要,一般认为它直接影响着电路的低频性能。无线电话中的喇叭对于低频信号通常不能很好的响应,可以在应用中选取比较大的 $f_c$ 以滤除217HZ噪声引入的干扰。电容之间良好的匹配对提升芯片的整体性能和Pop & Click的抑制都有帮助,因此要求选取精度为10%或者更小的电容。

## 磁珠和电容

CS8121S在没有磁珠和电容的情况下,对于60cm的音频线,仍可满足FCC标准的要求。在输出音频线过长或器件布局靠近EMI敏感设备时,建议使用磁珠,电容。磁珠和电容要尽量靠近CS8121S放置。



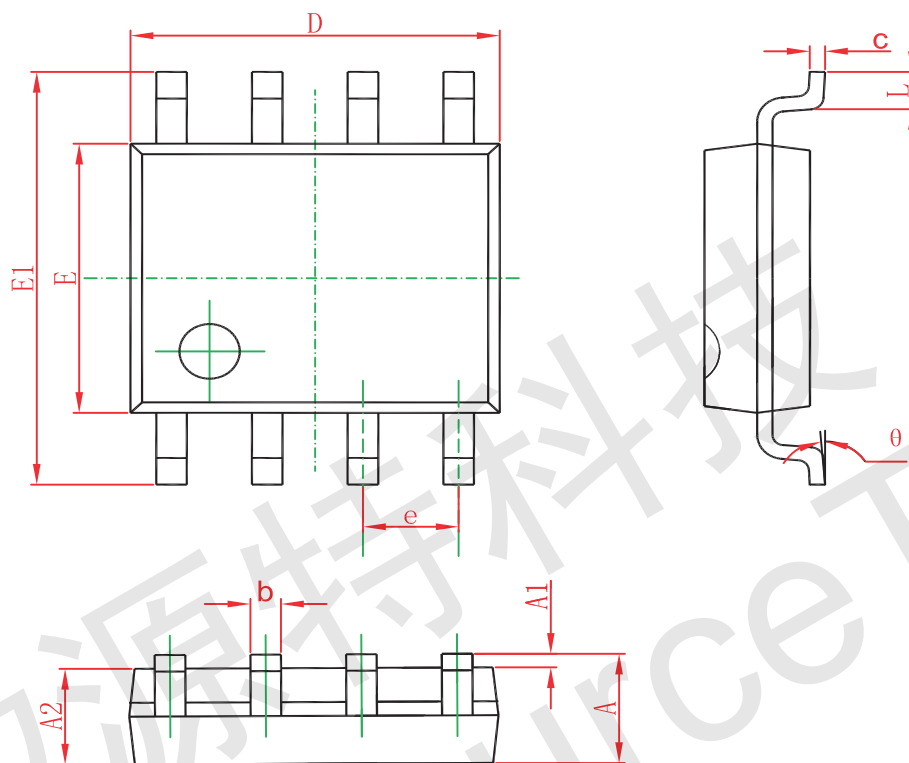




CS8121S

封装信息

CS8121S SOP\_8L

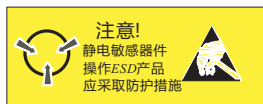


Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.006	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270(BSC)		0.050(BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	° 0 ° 8	° 0 ° 8		

(1) 所有尺寸都为毫米



CS8121S



### MOS电路操作注意事项：

静电在很多地方都会产生，采取下面的预防措施，可以有效防止MOS电路由于 静电放电影响而引起的损坏：

- 操作人员要通过防静电腕带接地。
- 设备外壳必须接地。
- 装配过程中使用的工具必须接地。
- 必须采用导体包装或防静电材料包装或运输。