



## 3.0W单声道、超低EMI、无滤波器D类音频功放

### 概要

CS8122S是一款高效率，超低EMI，3.0W单声道D类音频放大器。CS8122S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CS8122S成为小型手上设备和PDA的最佳选择。

CS8122S的全差分架构和极高的PSRR有效地提高了CS8122S对RF噪声的抑制能力，并且省去了传统音频功放的BYPASS电容。

CS8122S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、手机模拟电视等易受EMI干扰的应用。

CS8122S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。

CS8122S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,  $V_{DD} = 5V$

RL = 8  $\Omega$  1.66W(典型值)

RL = 4  $\Omega$  3.05W(典型值)

PO at 1% THD+N,  $V_{DD} = 3.6V$

RL = 8  $\Omega$  0.70W(典型值)

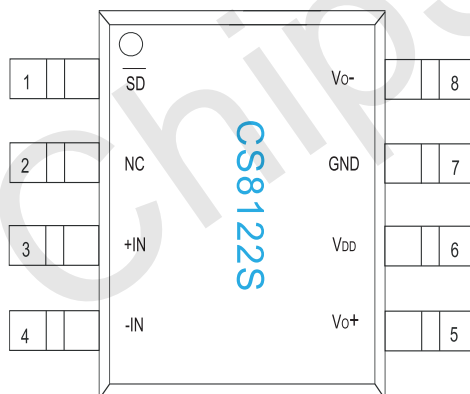
RL = 4  $\Omega$  1.25W(典型值)

- 独创的AERC技术，提供优异的全带宽EMI抑制能力
- 优异的“噼噓-咔嚓”(pop-noise)杂音抑制能力
- 工作电压范围：2.5V到5.5V
- 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 $\mu$ 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



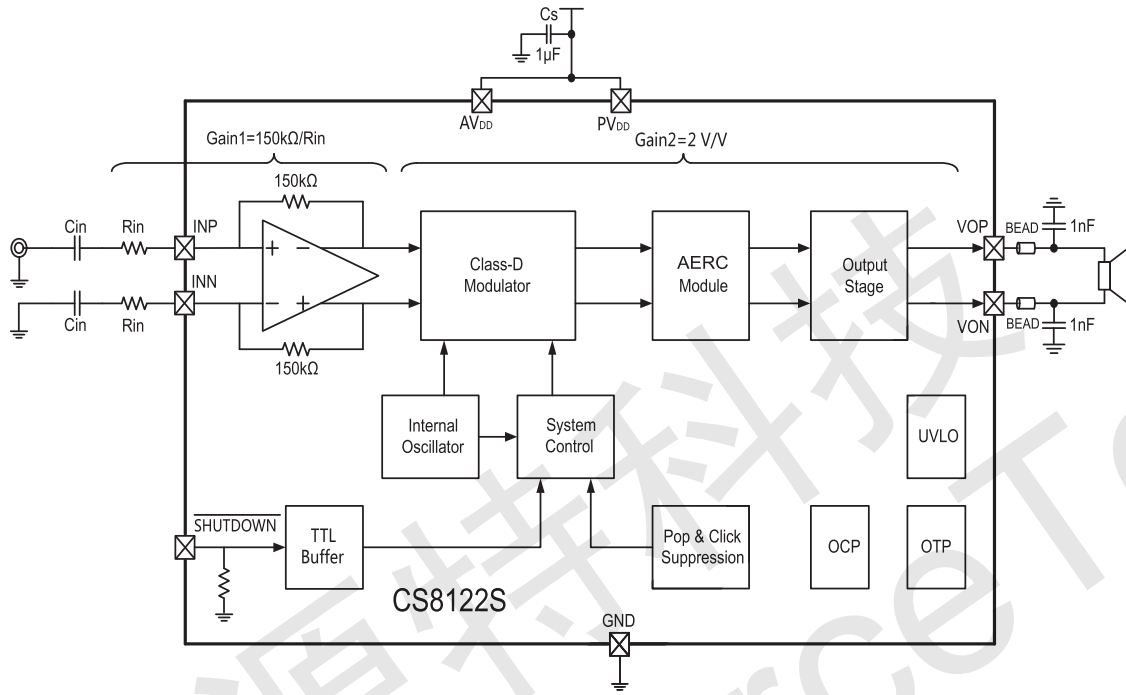
SOP\_8L  
(Top View)

### 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 |



功能框图



CS8122S功能框图

典型应用图

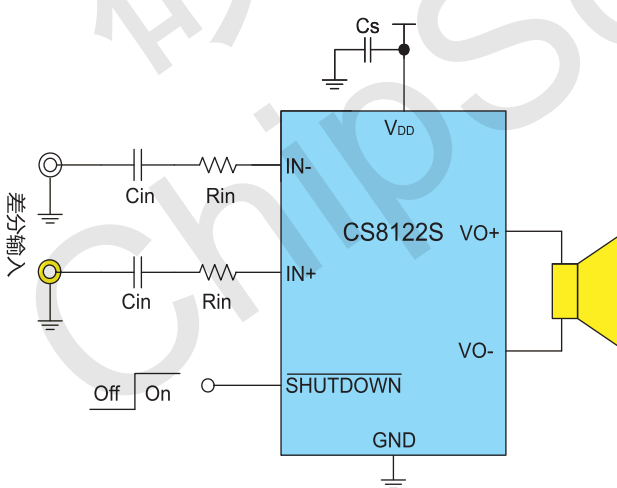


图1 CS8122S差分输入方式应用图

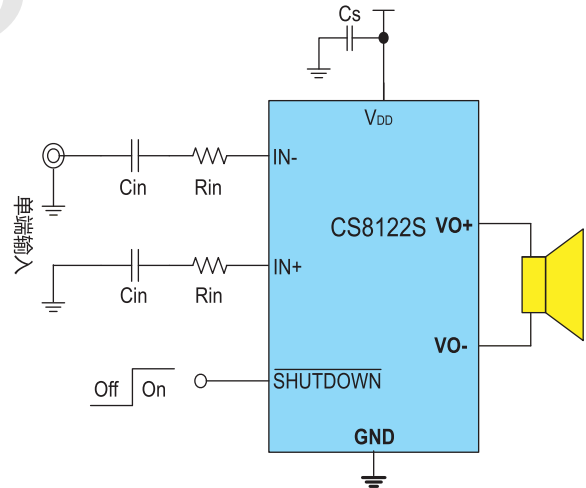


图2 CS8122S单端输入方式应用图



### 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   | 6.0                  | 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   | 2.5~5.5 | 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        |
|---------|--------|---|------|-----------|
| CS8122S | 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。



## 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<br>V <sub>DD</sub> =2.5V to 5.5V |    | 5                                    | 25 | mV  |
| PSRR                | 电源抑制比           | V <sub>DD</sub> =2.5V to 5.0V, 217Hz                                       |    | -80                                  |    | dB  |
| CMRR                | 共模抑制比           | 输入管脚短接,<br>V <sub>DD</sub> =2.5V to 5.5V                                   |    | -70                                  |    | dB  |
| I <sub>IH</sub>     | 高电平输入电流         | V <sub>DD</sub> =5.5V, 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> =5.5V, V <sub>I</sub> =0V                                  |    | 5                                    |    | μA  |
| I <sub>DD</sub>     | 静态电流            | V <sub>DD</sub> =5.5V, 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> =5.5V  |    | 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 5.5V  |    | 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  |

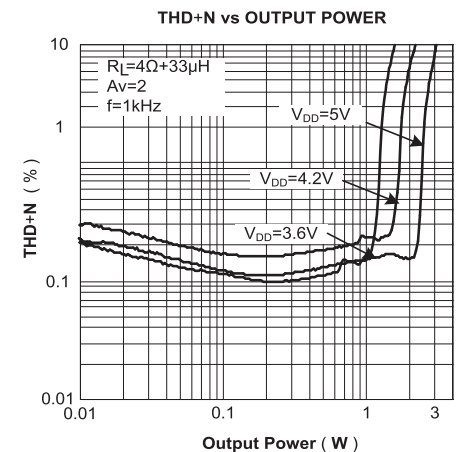
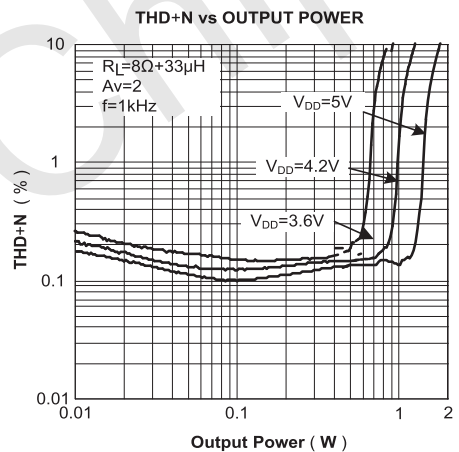
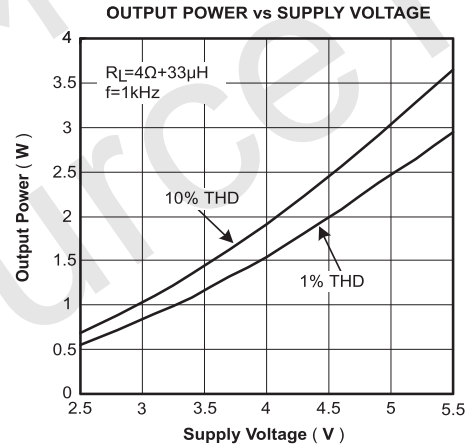
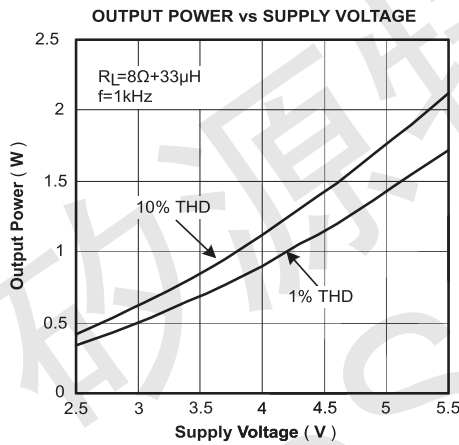
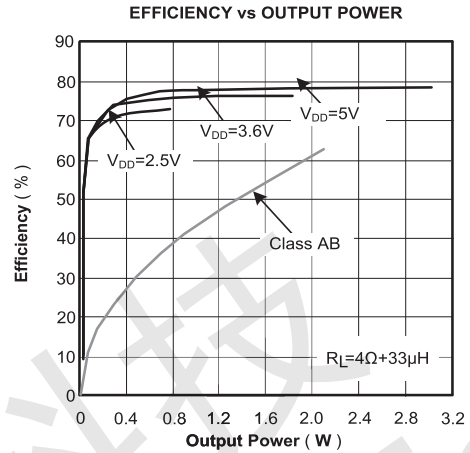
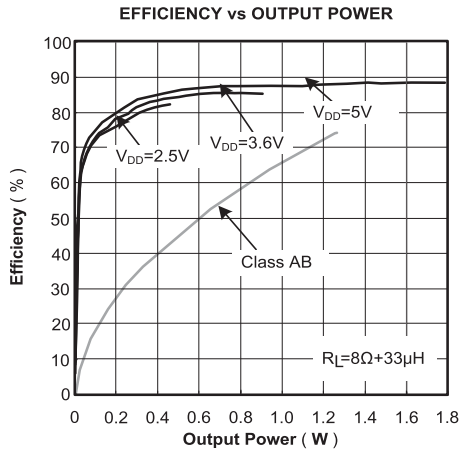
## 工作特性

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

|                 | 描述       |   |  |      |    |
|-----------------|----------|---|--|------|----|
| P <sub>O</sub>  | 输出功率     | V <sub>DD</sub> =5.0V, THD=10%, f=1KHz, R <sub>L</sub> =4Ω              |  | 3.05 | W  |
|                 |          | 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              |  | 1.70 |    |
|                 |          | V <sub>DD</sub> =5.0V, THD=1%, f=1KHz, R <sub>L</sub> =8Ω               |  | 1.38 |    |
|                 |          | V <sub>DD</sub> =3.6V, THD=10%, f=1KHz, R <sub>L</sub> =4Ω              |  | 1.72 |    |
|                 |          | V <sub>DD</sub> =3.6V, THD=1%, f=1KHz, R <sub>L</sub> =4Ω               |  | 1.23 |    |
|                 |          | V <sub>DD</sub> =3.6V, THD=10%, f=1KHz, R <sub>L</sub> =8Ω              |  | 0.83 |    |
|                 |          | V <sub>DD</sub> =3.6V, THD=1%, f=1KHz, R <sub>L</sub> =8Ω               |  | 0.65 |    |
|                 |          | V <sub>DD</sub> =3.2V, THD=10%, f=1KHz, R <sub>L</sub> =4Ω              |  | 1.28 |    |
|                 |          | V <sub>DD</sub> =3.2V, THD=1%, f=1KHz, R <sub>L</sub> =4Ω               |  | 0.93 |    |
|                 |          | V <sub>DD</sub> =3.2V, THD=10%, f=1KHz, R <sub>L</sub> =8Ω              |  | 0.63 |    |
|                 |          | V <sub>DD</sub> =3.2V, THD=1%, f=1KHz, R <sub>L</sub> =8Ω               |  | 0.47 |    |
| 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 |

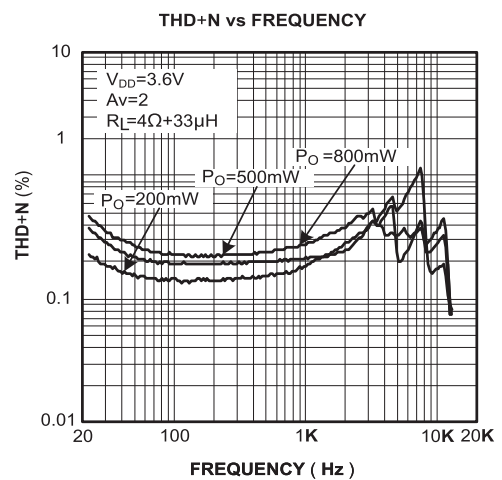
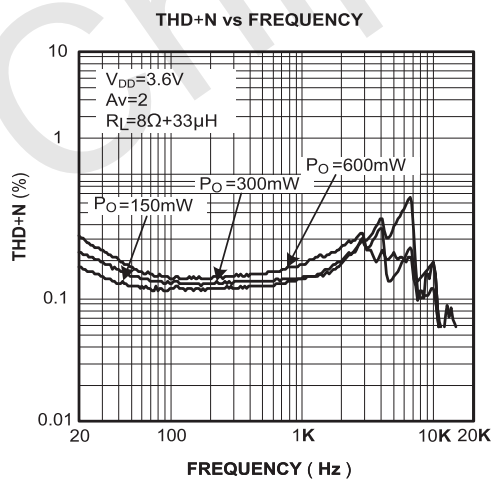
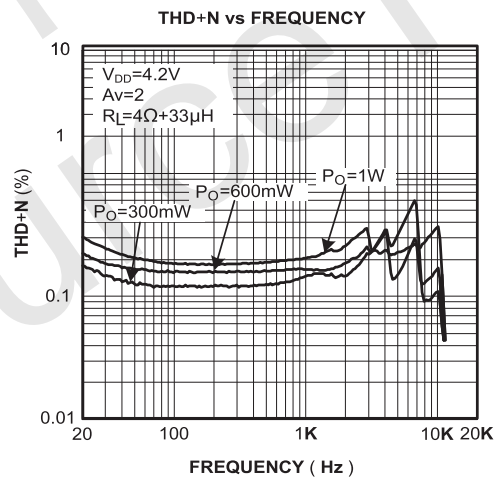
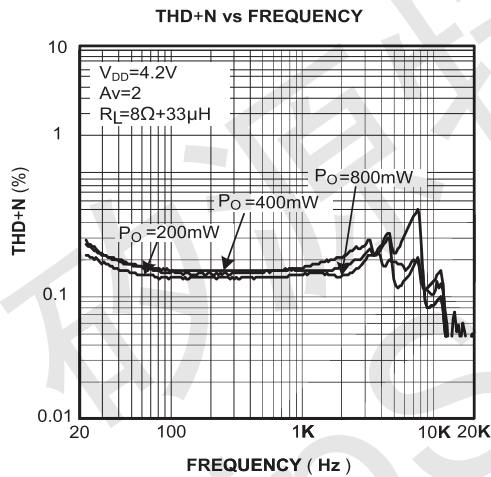
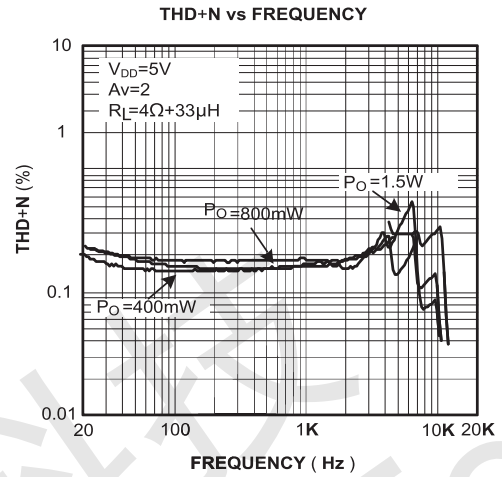
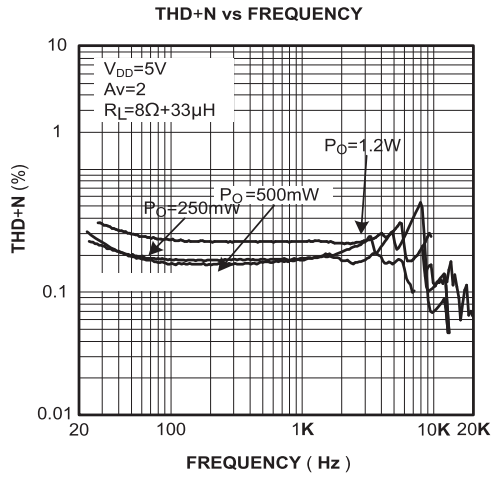


典型特征曲线  $T_A=25^\circ\text{C}$ , Gain = 2 V/V,  $R_L = 8\ \Omega$  (除非特殊说明)



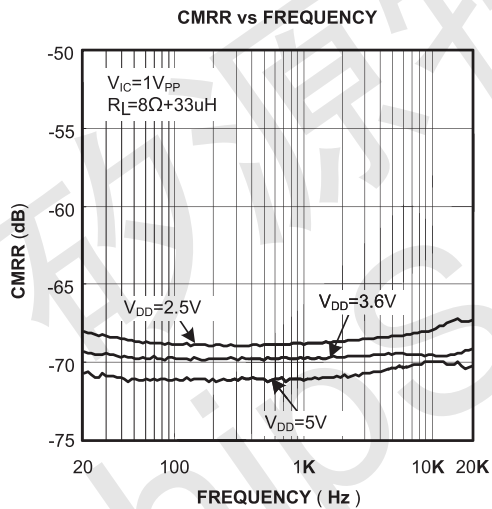
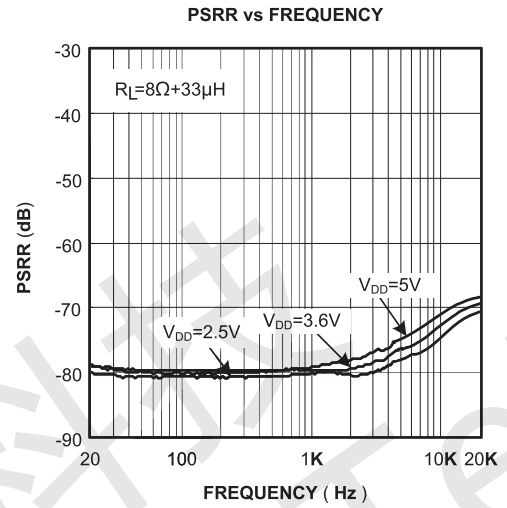
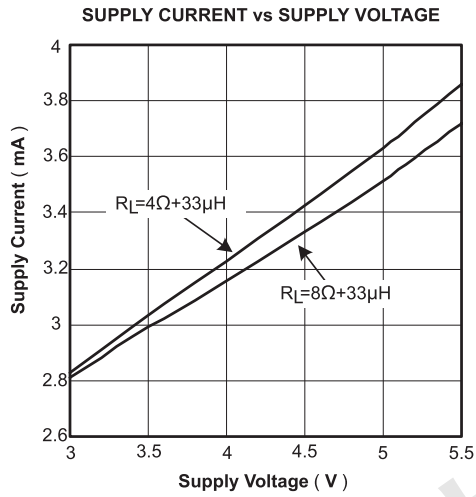


典型特征曲线  $T_A=25^\circ\text{C}$ , Gain = 2 V/V,  $R_L = 8\ \Omega$  (除非特别说明)





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



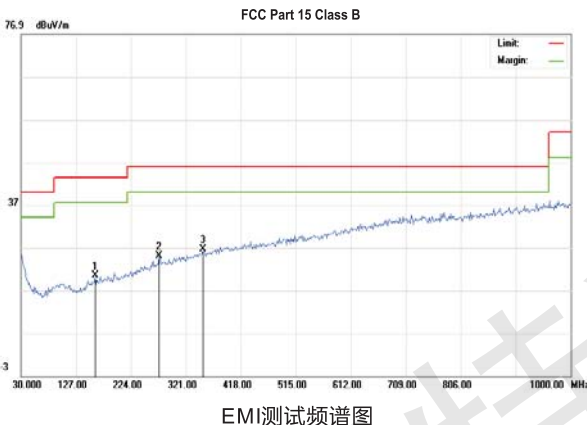




## 产品特性

CS8122S是一款超低EMI,3.0W,单声道,D类音频功率放大器。在5V电源下,能够向4Ω负载提供3.0W的输出功率,并具有高达90%的效率。

CS8122S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)。



CS8122S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,CS8122S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 $I^2R$ 。CS8303系列的效率可达90%。

## 无需滤波器

CS8122S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

CS8122S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

CS8122S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,CS8122S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,CS8122S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,芯片会再次启动。

## 应用信息

### 去耦电容 ( $C_s$ )

CS8122S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CS8122S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:

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

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,电子应紧靠CS8122S放置,可以防止噪声从高阻结点的引入。

### 输入电容 ( $C_{in}$ )

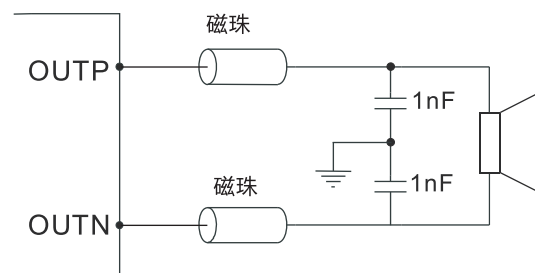
输入电阻和输入电容之间构成了一个高通滤波器,其截止频率如下式:

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

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

CS8122S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CS8122S放置。

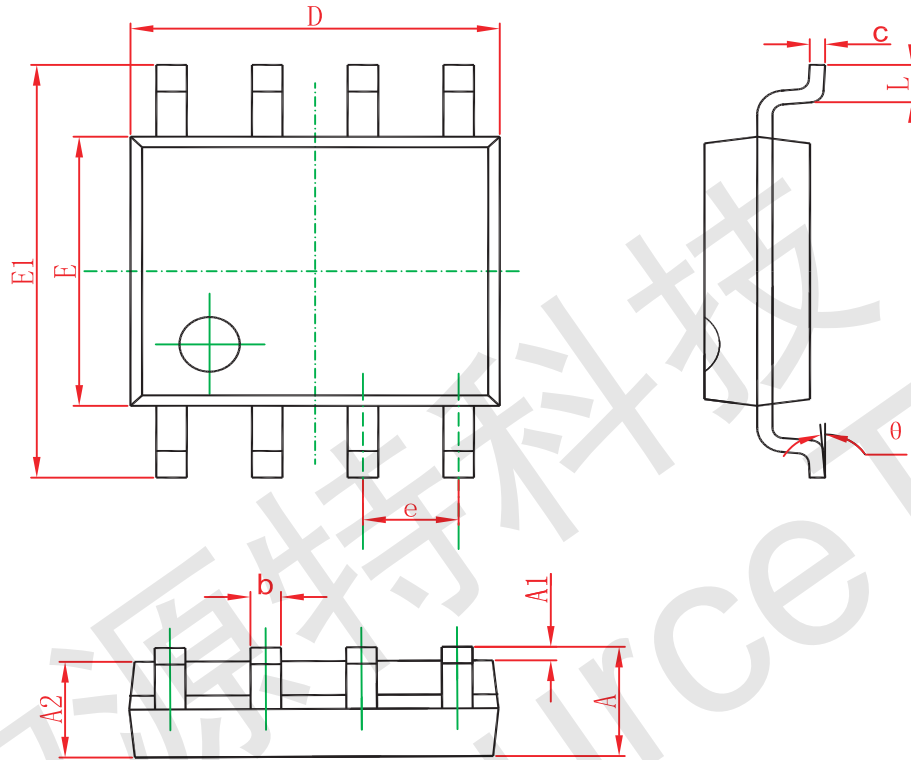






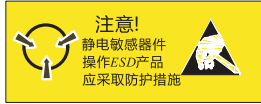
封装信息

CS8122S 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



### 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电路由于受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抗静电材料包装或运输。