



## SL2103D 3.9W 高耐压、无干扰式AB类、音频功率放大器

### 概述

SL2103D 是一款高耐压 3.9W、单声道 AB 类音频功率放大器, 工作电压 2.5V-6V, 以 BTL 桥连接的方式, 在 6V 电源电压下, 可以给  $4\Omega$  负载提供 THD 小于 10%、平均为 3.9W 的输出功率。在关闭模式下, 电流典型值约为  $0.2\mu\text{A}$ 。SL2103D 是专为便携式设备提供音频解决方案、高保真的音频输出设计, 它仅仅需要少量的外围元器件, 并且能工作在宽电压条件下 (2.5-6V)。SL2103D 不需要耦合电容, 自举电容或者缓冲网络, 所以非常适用于便携式应用系统。

### 特性

- 输入电压范围 2.5V-6V
- 极少的外围元件
- 无需耦合电容,
- 优异的爆破声抑制电路
- 超低底噪、超低失真
- 10% THD+N, VDD=5V,  $8\Omega$  负载下提供高达 1.5W 的输出功率
- 1% THD+N, VDD=5V,  $8\Omega$  负载下 提供高达 1.3W 的输出功率
- 短路保护
- 关断电流  $0.2\mu\text{A}$

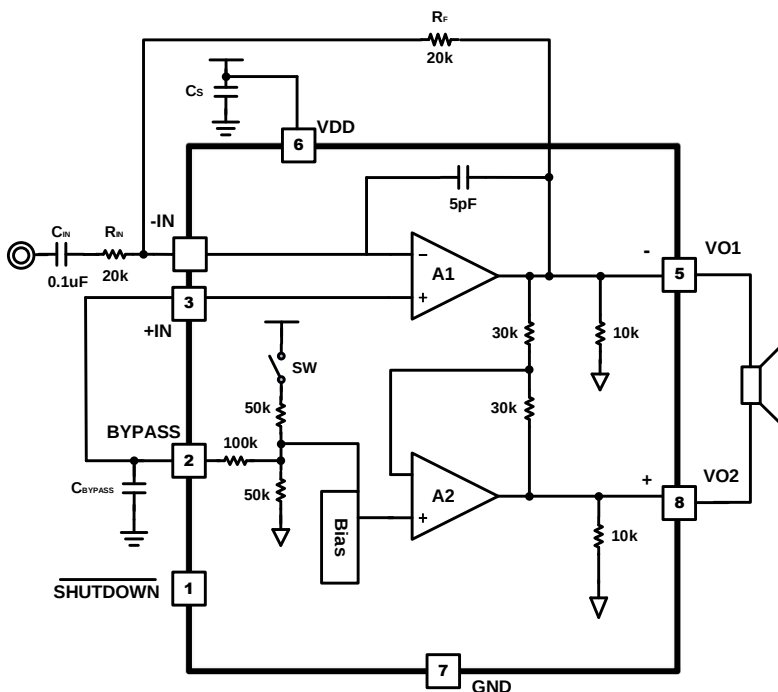
### 应用

- 智能手环、骨传导耳机
- 平板电脑
- 各类音频产品

### 封装

| 芯片型号    | 封装类型  | 封装尺寸 |
|---------|-------|------|
| SL2103D | DFN8L | 2*2  |

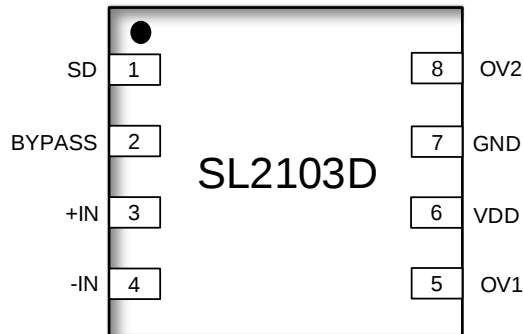
### 典型应用图



说明:

1. SHUTDOWN 建议外部上拉电阻, 给芯片确认状态。
2. 单端信号输入 IN+和 bypass 短路即可, 差分信号 IN+和 bypass 之间接一个电阻, 提供偏置。

## ■ 管脚说明及定义



| 管脚编号 | 管脚名称   | I/O | 功能说明         |
|------|--------|-----|--------------|
| 1    | SD     | I   | 关断控制。高关断，低打开 |
| 2    | BYPASS | -   | 内部共模参考电压     |
| 3    | IN+    | I   | 模拟同向输入端      |
| 4    | IN-    | I   | 模拟反向输入端      |
| 5    | VO1    | O   | BTL 正向输出端    |
| 6    | VDD    | P   | 电源正端         |
| 7    | GND    | GND | 电源负端         |
| 8    | VO2    | O   | BTL 反向输出端    |

## ■ 最大极限值

| 参数名称 | 符号        | 数值     | 单位 |
|------|-----------|--------|----|
| 供电电压 | $V_{DD}$  | 6.0V   | V  |
| 存储温度 | $T_{STG}$ | 0℃~85℃ | ℃  |
| 结温度  | $T_J$     | 160℃   | ℃  |

## ■ 推荐工作范围

| 参数名称 | 符号        | 数值        | 单位 |
|------|-----------|-----------|----|
| 供电电压 | $V_{DD}$  | 3V~6V     | V  |
| 存储温度 | $T_{STG}$ | -50℃~150℃ | ℃  |
| 结温度  | $T_J$     | -50℃~160℃ | ℃  |

## ■ ESD 信息

| 参数名称   | 符号  | 数值    | 单位 |
|--------|-----|-------|----|
| 人体静电   | HBM | ±2000 | V  |
| 机器模型静电 | CDM | ±300  | V  |

## ■ 基本电气特性

VDD=5V, T<sub>A</sub>=25℃的条件下:

| 信号             | 参数       | 测试条件                                                                                | 最小值 | 典型值  | 最大值 | 单位 |
|----------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-----|----|
| VDD            | 电源电压     |                                                                                     | 2.5 | 5    | 6   | V  |
| IDD            | 静态电源电流   | VDD=2.5V~6V, I <sub>O</sub> =0A                                                     | 2   | 2    | 6   | mA |
| V <sub>n</sub> | 静态底噪     | VDD=5V, AV=20DB, Awt <sub>ing</sub>                                                 |     | 56   |     | uV |
| ISHDN          | 关断电流     | VDD=2.5V ~ 4.2V                                                                     |     | 0.2  |     | uA |
| P <sub>o</sub> | 输出功率     | VDD=6V,<br>THD+N=10%, f=1kHz, R <sub>L</sub> =4Ω;                                   |     | 3.9  |     | W  |
|                |          | VDD=5V<br>THD+N=10%, f=1kHz, R <sub>L</sub> =4Ω                                     |     | 2.7  |     |    |
|                |          | VDD=4.2V<br>THD+N=10%, f=1kHz, R <sub>L</sub> =4Ω                                   |     | 1.9  |     |    |
|                |          | VDD=6V<br>THD+N=1%, f=1kHz, R <sub>L</sub> =4Ω                                      |     | 3.0  |     |    |
|                |          | VDD=5V<br>THD+N=1%, f=1kHz, R <sub>L</sub> =4Ω                                      |     | 2.0  |     |    |
|                |          | VDD=4.2V<br>THD+N=1%, f=1kHz, R <sub>L</sub> =4Ω                                    |     | 1.4  |     |    |
|                |          | VDD=6V<br>THD+N=1%, f=1kHz, R <sub>L</sub> =8Ω                                      |     | 1.8  |     |    |
|                |          | VDD=5V<br>THD+N=1%, f=1kHz, R <sub>L</sub> =8Ω                                      |     | 1.3  |     |    |
|                |          | VDD=4.2V<br>THD+N=1%, f=1kHz, R <sub>L</sub> =8Ω                                    |     | 0.88 |     |    |
| THD+N          | 总谐波失真加噪声 | VDD=5V P <sub>o</sub> =0.6W, R <sub>L</sub> =8Ω                                     |     | 0.1  |     | %  |
|                |          | VDD=5V P <sub>o</sub> =1.6W, R <sub>L</sub> =4Ω                                     |     | 0.15 |     |    |
| OTP            | 过温保护     |                                                                                     |     | 165  |     | ℃  |
| PSRR           | 电源电压抑制比  | VDD=5V, V <sub>RIPPLE</sub> =200mVRMS,<br>R <sub>L</sub> =8Ω, C <sub>B</sub> =2.2μF |     | 80   |     | dB |
| SDopen         | SD脚开启电压  | VDD=6V                                                                              |     | <1.3 |     | V  |
|                |          | VDD=5V                                                                              |     | <1.2 |     |    |
|                |          | VDD=4V                                                                              |     | <1.0 |     |    |
|                |          | VDD=3V                                                                              |     | <0.9 |     |    |
| SDsd           | SD脚关闭电压  | VDD=6V                                                                              |     | >1.9 |     |    |
|                |          | VDD=5V                                                                              |     | >1.7 |     |    |
|                |          | VDD=4V                                                                              |     | >1.5 |     |    |
|                |          | VDD=3V                                                                              |     | >1.3 |     |    |
| VDDopen        | VDD开启电压  | SD=0                                                                                |     | >2.5 |     | V  |
| VDDsd          | VDD关闭电压  | SD=0                                                                                |     | <0.8 |     | V  |
| Topen          | 开启时间     | VDD =5V, BYPASS=1uf,                                                                |     | 290  |     | Ms |

## 性能特性曲线

$A_v=20\text{dB}$ ,  $\text{BYPASS}=1\mu\text{f}$   $T_A=25^\circ\text{C}$ , 无特殊说明项均是在  $V_{DD}=5\text{V}$ ,  $4\Omega$  条件下测试:

| 描述                                     | 测试条件                                                                       | 编号 |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----|
| Input Amplitude VS. Output Amplitude   | $V_{DD}=5\text{V}$ , $R_L=4\Omega$                                         | 1  |
| Input Voltage VS. Maximum Output Power | $R_L=4\Omega$ , $\text{THD}=10\%$                                          | 2  |
| Output Power VS. THD+N                 | $V_{DD}=5\text{V}$ , $R_L=4\Omega$ , $A_v=20\text{DB}$                     | 3  |
|                                        | $V_{DD}=4.2\text{V}$ , $R_L=4\Omega$ , $A_v=20\text{DB}$                   |    |
| Output Power VS. THD+N                 | $V_{DD}=5\text{V}$ , $R_L=8\Omega$ , $A_v=20\text{DB}$                     | 4  |
|                                        | $V_{DD}=3.7\text{V}$ , $R_L=8\Omega$ , $A_v=20\text{DB}$                   |    |
| Input Voltage VS. Power Current        | $V_{DD}=3.0\text{V}-5\text{V}$ , $R_L=4\Omega$                             | 5  |
| Frequency VS. THD+N                    | $V_{DD}=5\text{V}$ , $R_L=4\Omega$ , $A_v=20\text{DB}$ , $P_O=0.2\text{W}$ | 6  |
| Frequency Response                     | $V_{DD}=5\text{V}$ , $R_L=4\Omega$                                         | 7  |

## 特性曲线

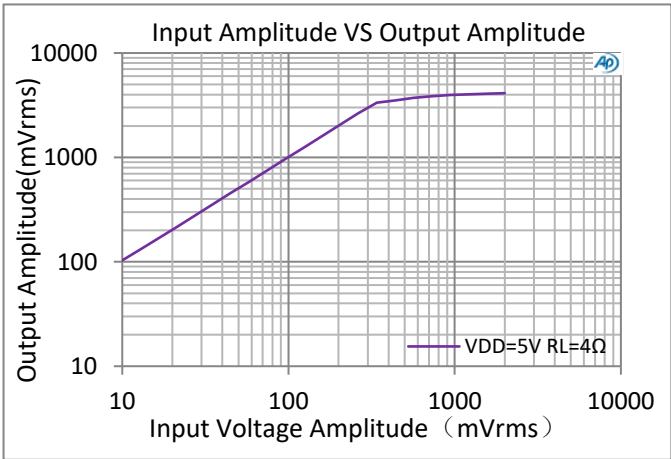


图1: Input Amplitude VS. OutputPower

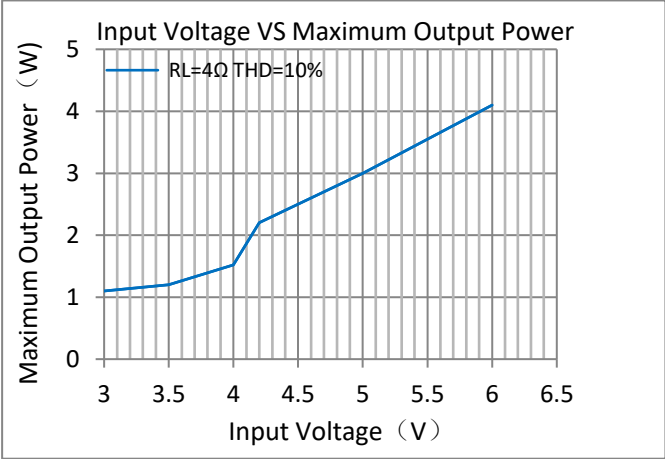


图2: Input Voltage VS. Output Power

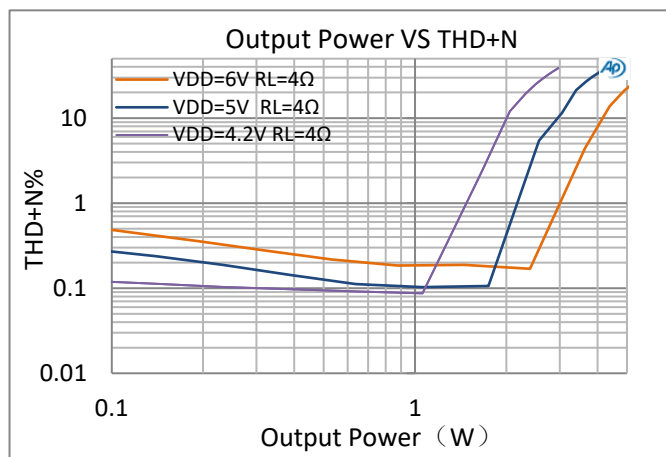


图3: Output Power VS.THD+N

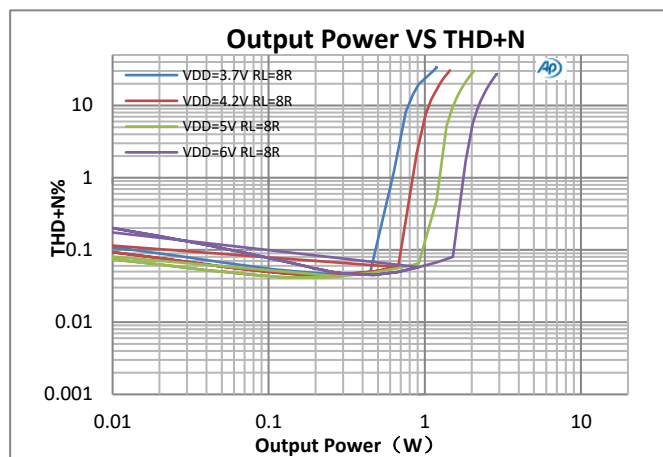


图4: Output Power VS.THD+N

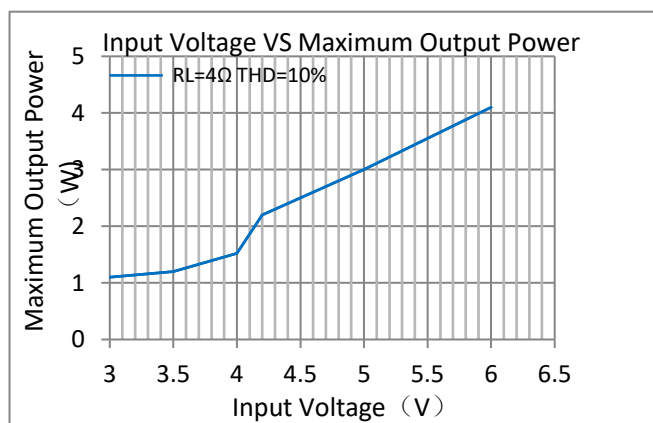


图5: Input Voltage VS.Power Current

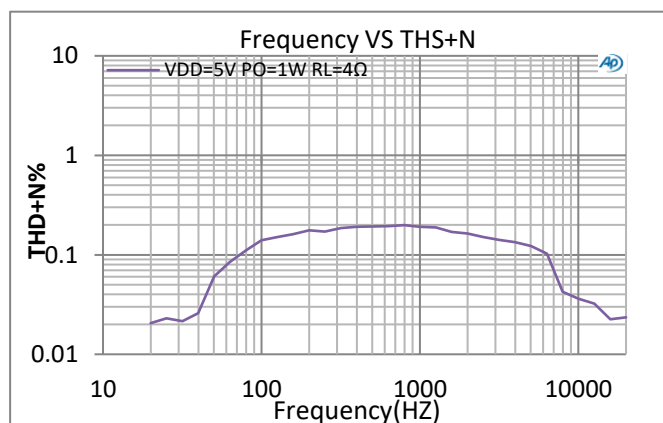


图6: Frequency VS.THD+N

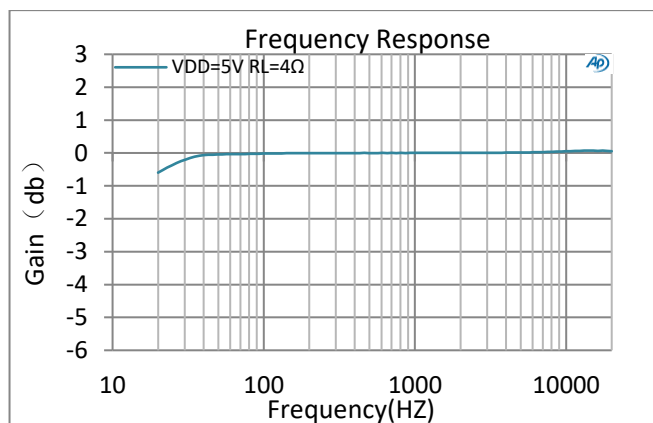


图7: Frequency Response



## ■ 应用说明

### ● SD管脚控制

SD管脚是芯片使能脚位。控制芯片打开和关闭, SD管脚为高电平时, 功放芯片关断, SD管脚为低电平时, 功放芯片打开, 正常工作。SD管脚不能悬空。

| SD管脚 | 芯片状态 |
|------|------|
| 低电平  | 打开状态 |
| 高电平  | 关闭状态 |

### ● 功放增益控制

SL2103D接受模拟信号输入, 输出为模拟音频信号, 其增益均可通过 $R_{IN}$ 调节, 计算公式为:

$$A_v = 2 \times \left( \frac{R_f}{R_i} \right)$$

$A_v$ 为增益, 通常用DB表示, 上述计算结果单位为倍数、 $20\log$ 倍数=DB。

SL2103D的串联电阻( $R_{in}$ )和反馈电阻( $R_f$ )都由外部定义, 用户可根据根据实际供电电压、输入幅度、和失真度定义。

如 $R_f=56K$ 时,  $R_i=10K$ 。  $A_v=2*56/10$ 、=11.2倍、 $A_v=20.2DB$

输入电容( $C_{in}$ )和输入电阻( $R_{in}$ )组成高通滤波器, 其截止频率为:

$$f_c = \frac{1}{2\pi \times R_{IN} \times C_{IN}}$$

$C_{in}$ 电容选取较小值时, 可以滤除从输入端耦合入的低频噪声, 同时有助于减小开启时的POP声

### ● Bypass电容

Bypass电容是非常重要的, 该电容的大小决定了功放芯片的开启时间, 同时Bypass电容的大小会影响芯片的电源抑制比、噪声、以及POP声等重要性能。建议将该电容设置为1uf, 因该Bypass的充电

速度比输入信号端的充电速度越慢, POP声越小。

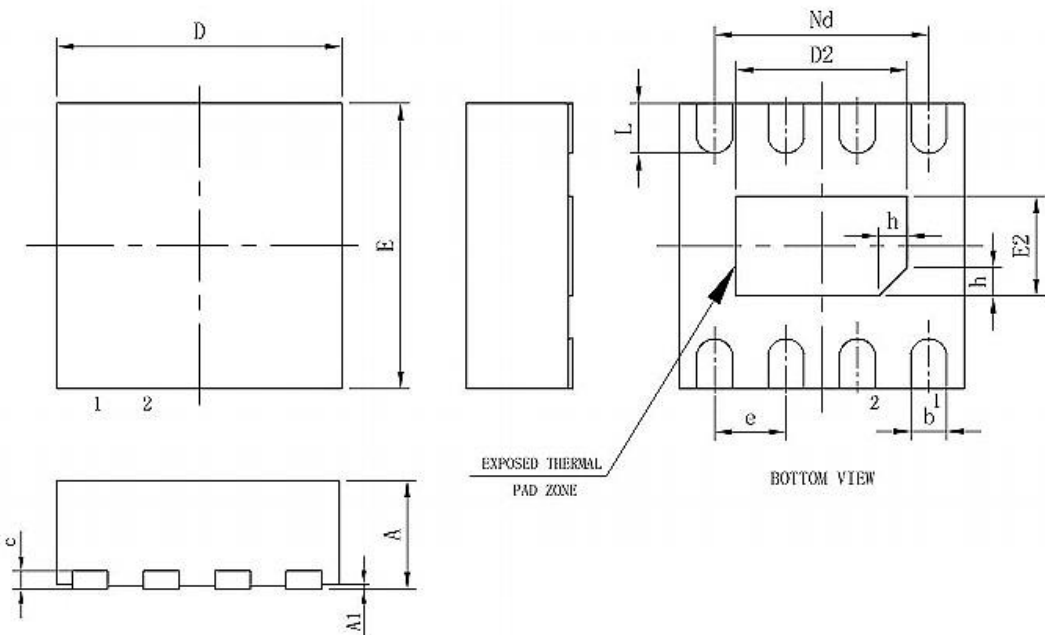
### ● 电源去耦电容

SL2103D是高性能CMOS音频放大器, 足够的电源退耦可保证输出THD和PSRR尽可能小。电源的退耦需要可以用插件电容和陶瓷电容组合来实现。陶瓷电容典型值为1UF, 放置在尽可能靠近器件VDD端口可以得到最好的工作性能,

### ● PCB设计注意事项

- 芯片供电VDD脚位, 建议使用一个贴片电容, 电容值为1uf。
- 功放芯片电源走线要粗, 最好使用敷铜方式连接。电源供电脚(VDD)走线网络中如有过孔必须使用多孔连接, 并加大过孔内径, 不可使用单个过孔直接连接。
- BYPASS电容尽量靠近芯片管脚放置。
- 输入电容( $C_i$ )、输入电阻( $R_i$ )尽量靠近功放芯片管脚放置, 音频走线最好使用包地处理, 可以有效的抑制其他信号耦合的噪声。
- SL2103D 输出连接到喇叭的管脚走线管脚尽可能的短, 并且走线宽度不能过小。

芯片封装DFN8L\_2\*2



| SYMBOL     | MILLIMETER |      |      |
|------------|------------|------|------|
|            | MIN        | NOM  | MAX  |
| A          | 0.70       | 0.75 | 0.80 |
| A1         | —          | 0.02 | 0.05 |
| b          | 0.18       | 0.25 | 0.30 |
| c          | 0.18       | 0.20 | 0.25 |
| D          | 1.90       | 2.00 | 2.10 |
| D2         | 1.10       | 1.20 | 1.30 |
| e          | 0.50BSC    |      |      |
| Nd         | 1.50BSC    |      |      |
| E          | 1.90       | 2.00 | 2.10 |
| E2         | 0.60       | 0.70 | 0.80 |
| L          | 0.30       | 0.35 | 0.40 |
| h          | 0.15       | 0.20 | 0.25 |
| 载体尺寸 (mil) | 63X39      |      |      |