

SL2102 4.2W 高耐压、无干扰式AB类、音频放大器

概述

SL2102 是一款高耐压 4.2W、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 4Ω 负载提供 THD 小于 10%、平均为 4.2W 的输出功率。在关闭模式下, 电流典型值约为 0.2uA。SL2102 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)。SL2102 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。

应用

- 智能手环、骨传导耳机
- 平板电脑
- 各类音频产品

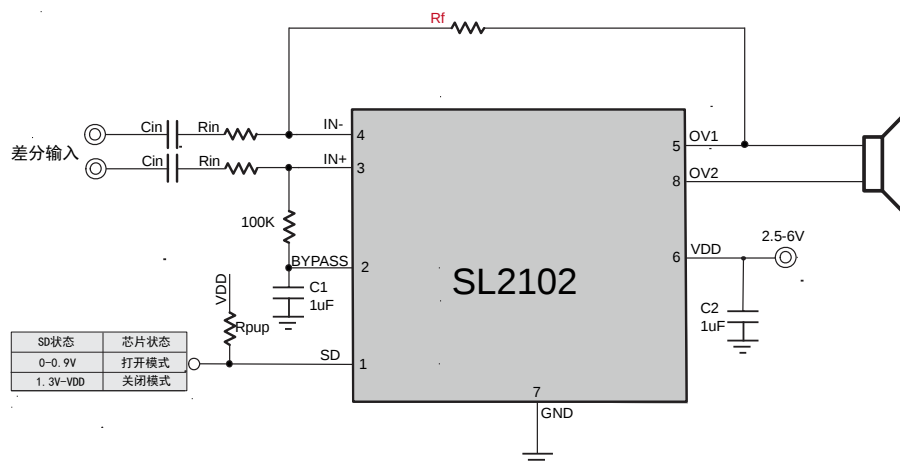
特性

- 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, 8Ω 负载下提供高达 1.6W 的输出功率
- 1% THD+N, VDD=5V, 8Ω 负载下 提供高达 1.4W 的输出功率
- 短路保护
- 关断电流 0.2uA

封装

芯片型号	封装类型	封装尺寸
SL2102	MSOP8	

典型应用图



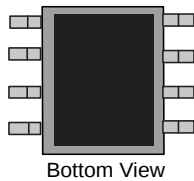
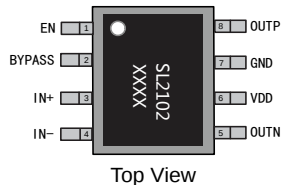
说明:

Rpup 电阻: 为外部上拉电阻。

单端信号输入 IN+和 bypass 短路即可, bypass 电容不可省略。



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	V01	O	BTL 正向输出端
6	VDD	P	电源正端
7	GND	GND	电源负端
8	V02	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}	6V	V
存储温度	T_{STG}	-60℃~150℃	℃
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	℃

基本电气特性

VDD=5V, $T_A=25^{\circ}\text{C}$ 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, $I_O=0A$	2	2	6	mA
V_n	静态底噪	VDD=5V, AV=20DB, A_{wting}		56		uV
ISHDN	关断电流	VDD=2.5V~4.2V		0.2		uA
	输出功率	VDD=6V, THD+N=10%, $f=1\text{kHz}$, $R_L=4\Omega$;		3.9		



Po		VDD=5V THD+N=10%, f=1kHz, RL=4Ω		2.7		W
		VDD=4.2V THD+N=10%, f=1kHz, RL=4Ω		1.9		
		VDD=6V THD+N=1%, f=1kHz, RL=4Ω		3.0		
		VDD=5V THD+N=1%, f=1kHz, RL=4Ω		2.0		
		VDD=4.2V THD+N=1%, f=1kHz, RL=4Ω		1.4		
		VDD=5V THD+N=10%, f=1kHz, RL=3Ω		3.9		
		VDD=5V THD+N=10%, f=1kHz, RL=8Ω		1.4		
		VDD=4.2V THD+N=1%, f=1kHz, RL=8Ω		1.0		
		VDD=4.2V THD+N=1%, f=1kHz, RL=8Ω		1.0		
THD+N	总谐波失真加噪声	VDD=5V Po=0.6W, RL=8Ω		0.1		%
		VDD=5V Po=1.6W, RL=4Ω		0.15		
OTP	过温保护			165		°C
PSRR	电源电压抑制比	VDD=5V, VRIPPLE=200mVRMS, RL=8Ω, CB=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=1μf,		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VDD=5V, 4Ω 条件下测试:

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

● 特性曲线

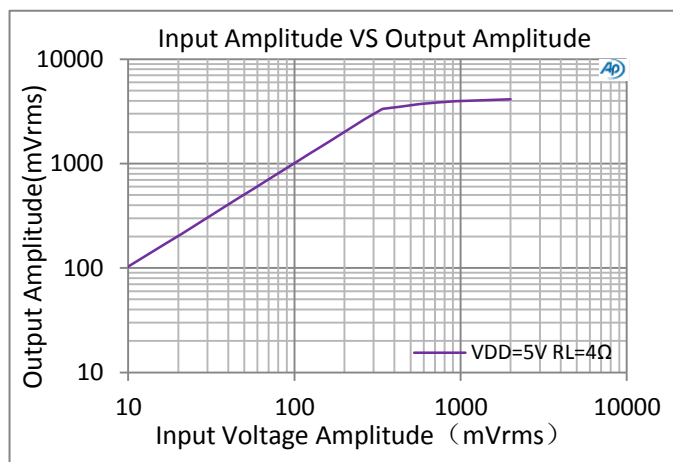


图1: Input Amplitude VS. OutputPower

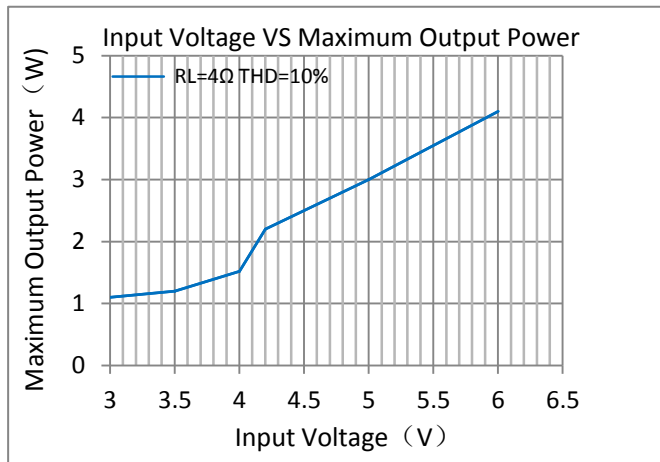


图2: Input Voltage VS. Output Power

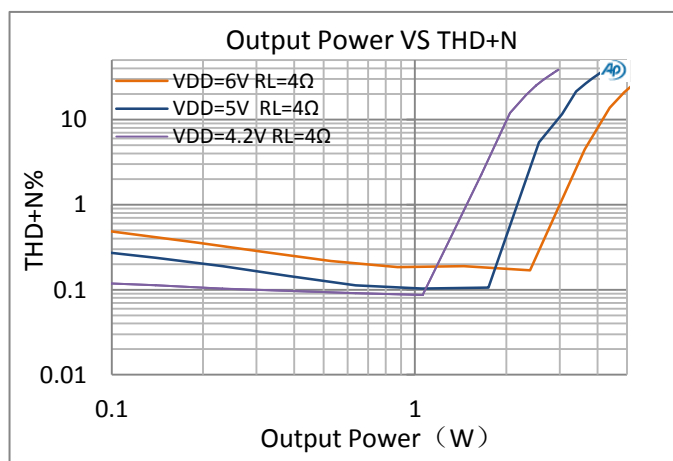


图3: Output Power VS. THD+N

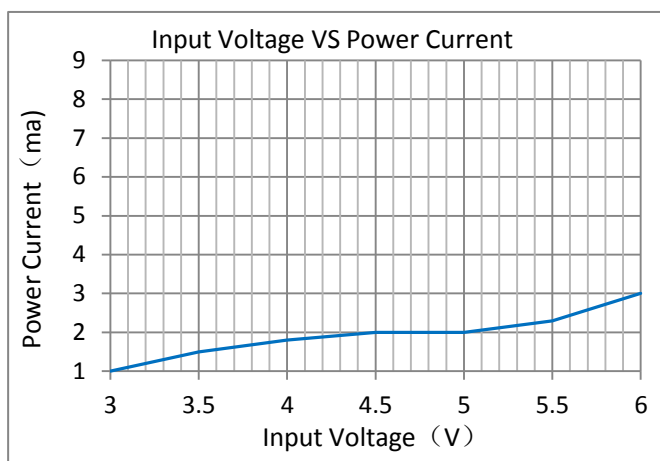


图4: Input Voltage VS. Power Current

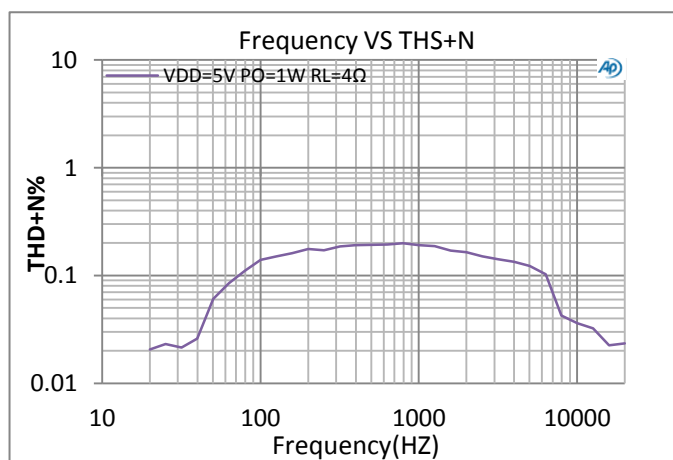


图5: Frequency VS. THD+N

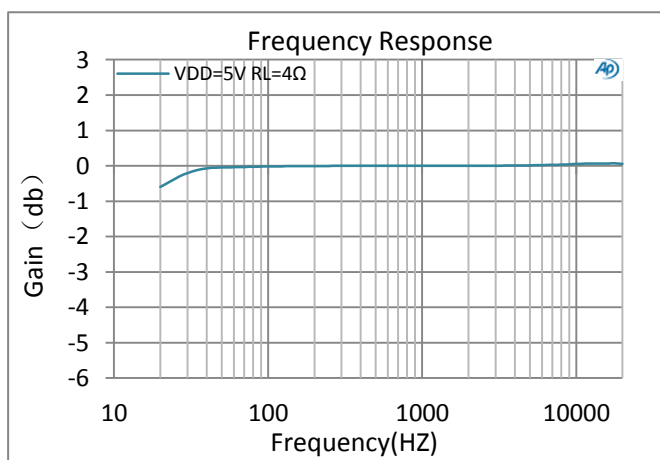


图6: Frequency Response

■ 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

SL2102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_N 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、20Log倍数=DB。

SL2102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POPO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。

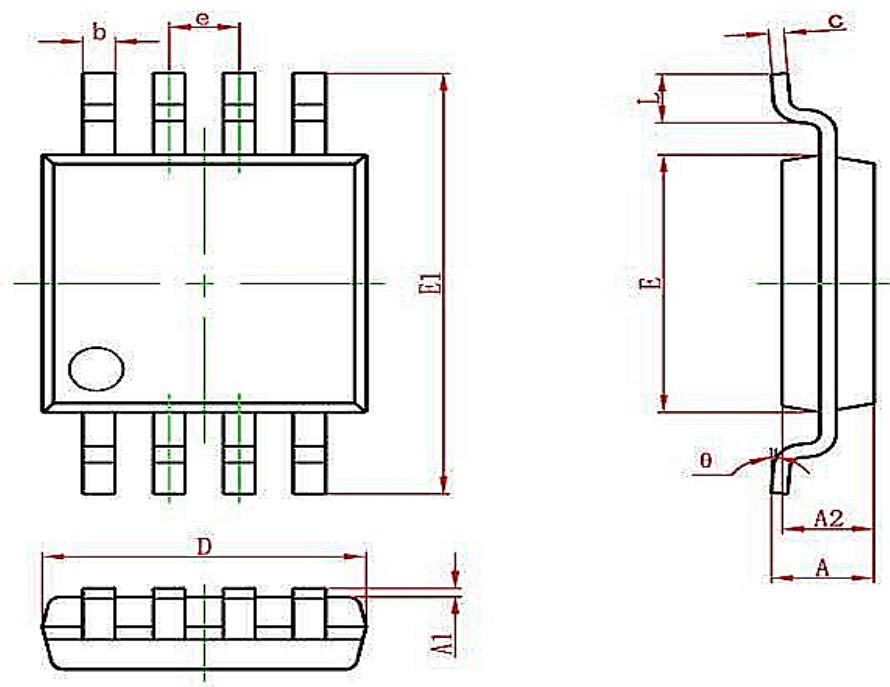
● 电源去藕

SL2102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1.0uF，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。
- BYPASSD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。
- SL2102 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MSOP8



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	0.820	1.100	0.032	0.043
A1	0.020	0.150	0.001	0.006
A2	0.750	0.950	0.030	0.037
b	0.250	0.380	0.010	0.015
c	0.090	0.230	0.004	0.009
D	2.900	3.100	0.114	0.122
e	0.650(BSC)		0.026(BSC)	
E	2.900	3.100	0.114	0.122
E1	4.750	5.050	0.187	0.199
L	0.400	0.800	0.016	0.031
θ	0°	6°	0°	6°