

基于90nm 制程, 3W 超低静态电流, 低底噪声, D 类单通道音频功率放大器

HT8101D是一款超低静态电流, 低底噪声, 高信噪比, 单声道D类音频功率放大器。在5V电源供电, 驱动8Ω扬声器可以输出1.8W功率。HT8101D内部的核心敏感电路全部采用差分对称设计, 并采用低噪声有源器件工艺, 确保放大器输出的高信噪比。HT8101D内置过热保护功能, 确保芯片在各种应用环境中的可靠性, 稳定性。HT8101D拥有超低静态电流, 低底噪声, 高信噪比, 超低EMI, 低POP声, 低THD+N等特点, 其超小封装和较少的外围设计, 是OWS耳机, 智能眼镜, 智能手表等可穿戴设备最佳选择。

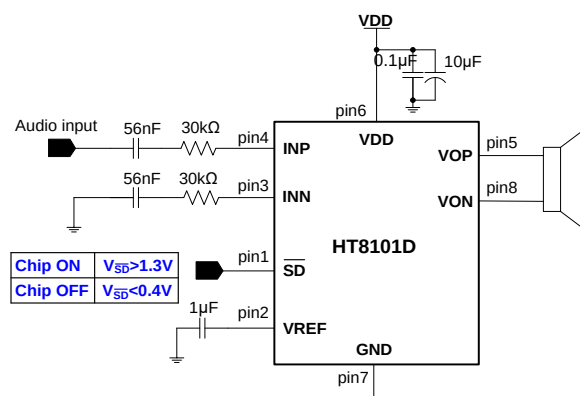
特性

- 输出功率
1.8W ($R_L=8\Omega$, $V_{DD}=5V$, $THD+N=10\%$)
1.41W ($R_L=8\Omega$, $V_{DD}=5V$, $THD+N=1\%$)
- 2.8V~5.25V 单电源供电
- 超低静态电流 1.3mA@ $V_{DD}=3.7V$
- 低关断电流: $<0.1\mu A$
- 优异的上、下电 pop-click 噪声抑制
- 低底噪声: 25 μV
- 全差分电路结构设计, 抗干扰能力强
- 超低 EMI
- 96dB 高信噪比
- 效率高达 92%
- 内置过热保护, 短路保护功能
- 超小型无铅无卤封装

应用

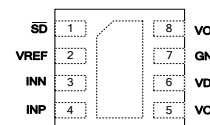
- OWS 耳机, 智能眼睛, 智能手表等穿戴设备
- 多媒体播放器, 录音笔
- 便携式音箱

典型应用电路



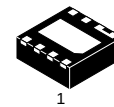
PIN CONFIGURATION

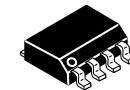
(TOP VIEW)



SOP (R), MSOP (M), DFN8 (D)

ORDERING INFORMATION

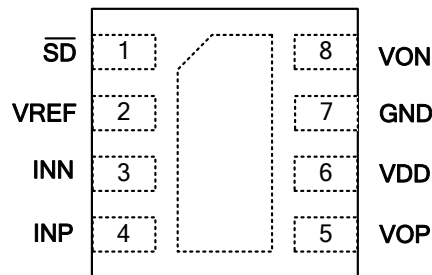

**DFN8 D
SUFFIX
HT8101DRDZ**

**MSOP-8
M SUFFIX
HT8101DRMZ**

**SOP-8 R
SUFFIX
HT8101DRZ**

&HT8101 = Specific Device Code
 &D = Version
 &RD, RM, R = Packaging
 &Z = Pb-Free Package
 &# = Date Code

$T_A = -40^\circ$ to $85^\circ C$ for all packages

引脚定义



SOP (R), MSOP (M), DFN8 (D)

引脚功能描述

序号	符号	I/O/P/A	描述
1	$\overline{\text{SD}}$	I	关断模式，低电平有效。高电平芯片工作
2	VREF	A	内部参考电压外接去耦电容
3	INN	I	负相输入端
4	INP	I	正相输入端
5	VOP	O	正相输出端
6	VDD	P	功率电源
7	GND	P	功率地
8	VON	O	负相输出端

极限参数

参数	范围		单位	说明
	最小值	最大值		
电源电压， $\overline{\text{SD}}$ 脚电压	-0.3	5.5	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

注：在极限值之外或任何其他条件下，芯片的工作性能不予保证。

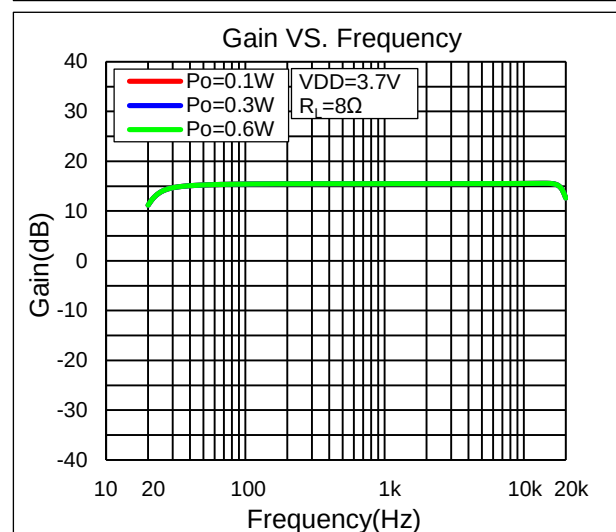
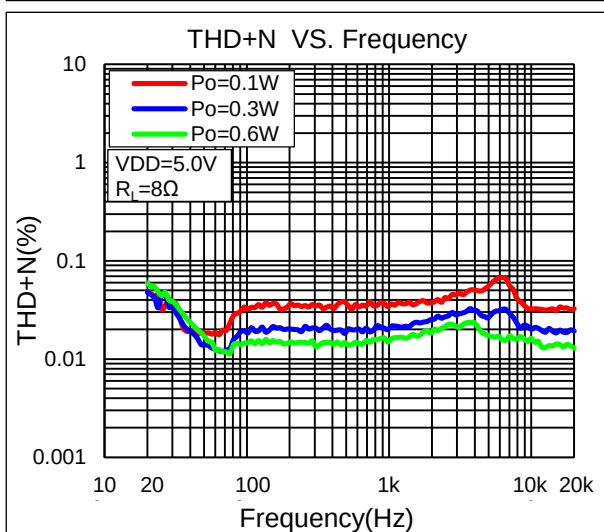
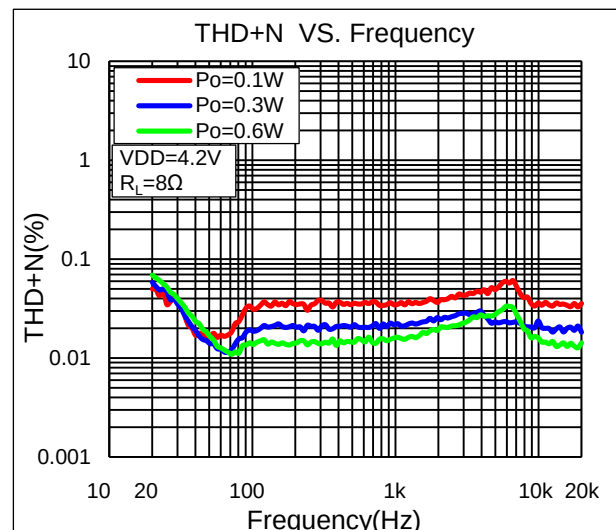
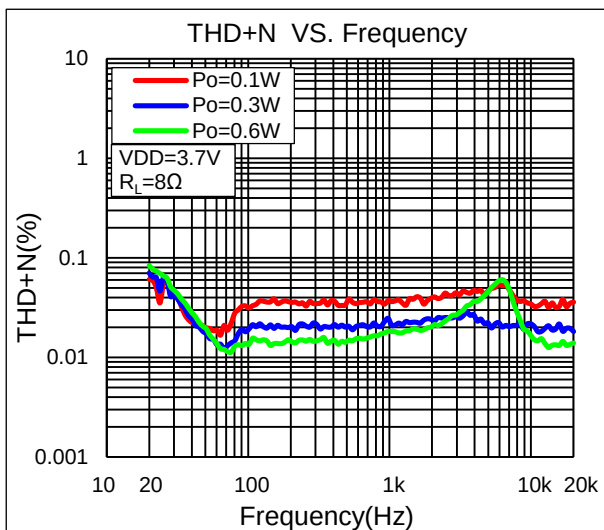
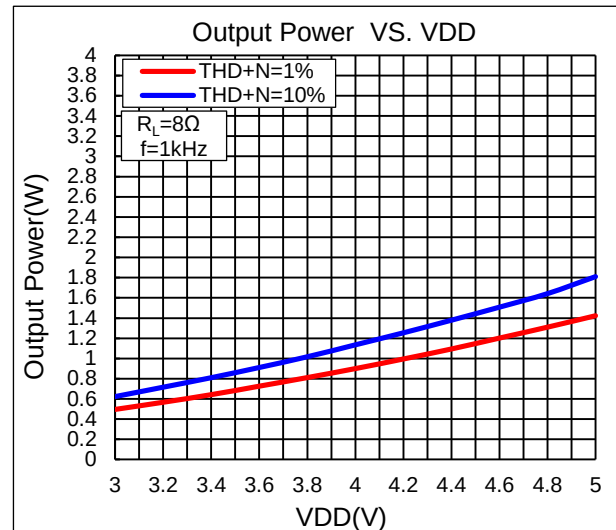
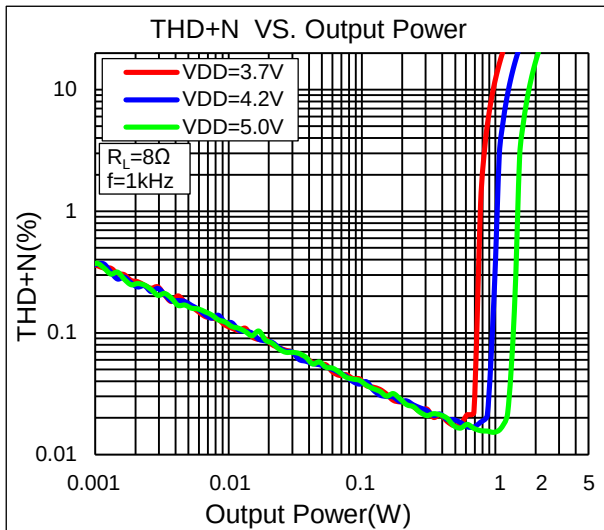
电气特性

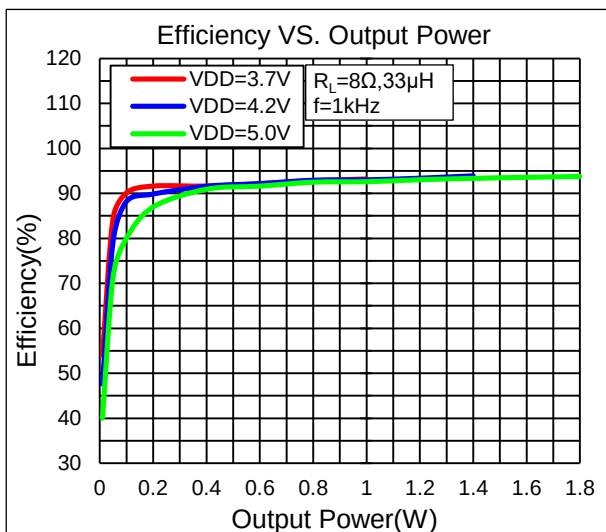
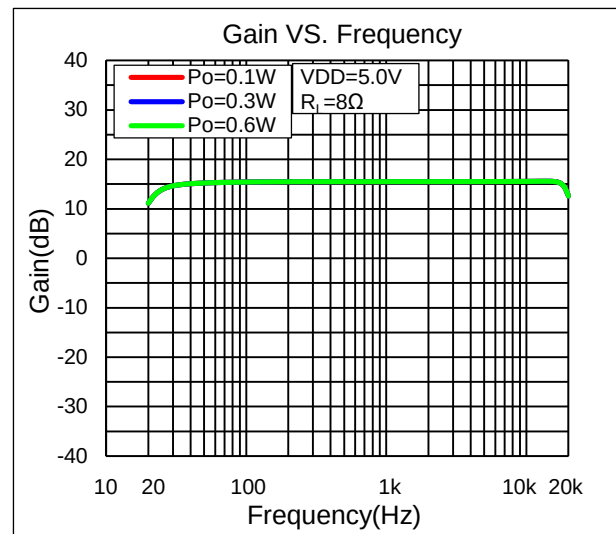
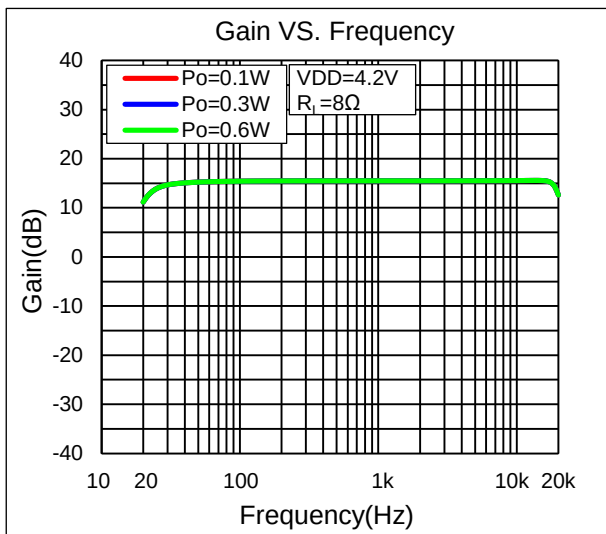
限定条件：(VDD=5.0V, T_A=25℃, R_L=8Ω, f=1kHz, 除非特别说明)

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
直流参数						
电源电压	VDD		2.8		5.25	V
Power down 电流	I _{SD}	V _{SD} =0		0.1		μA
静态工作电流	I _Q	V _{SD} =1, no load, VDD=5V		3		mA
		V _{SD} =1, no load, VDD=3.7V		1.3		
振荡器频率	F _{OSC}	V _{SD} =1, no load	370	420	470	kHz
输出失调电压	V _{OS}	V _{SD} =1, no load		1.5		mV
效率	η	P _{OUT} =1.41W		92		%
启动时间	T _{ST}	C _{VREF} =1μF		90		ms
交流参数						
输出功率	P _O	THD+N=10%, f=1kHz, R _L =8Ω	VDD=5.0V		1.80	W
			VDD=4.2V		1.25	
			VDD=3.7V		0.95	
		THD+N=1%, f=1kHz, R _L =8Ω	VDD=5.0V		1.41	W
			VDD=4.2V		0.98	
			VDD=3.7V		0.75	
		THD+N=10%, f=1kHz, R _L =16Ω	VDD=5.0V		0.95	W
			VDD=4.2V		0.66	
			VDD=3.7V		0.51	
		THD+N=1%, f=1kHz, R _L =16Ω	VDD=5.0V		0.75	W
			VDD=4.2V		0.53	
			VDD=3.7V		0.40	
谐波失真加噪声	THD+N	P _{out} =1W		0.012		%
输出噪声	V _N	Gain=20dB, A-weighting		25		μV
信噪比	SNR	Gain=20dB, A-weighting, THD+N=1%		96		dB
SD控制电平						
高电平阈值	V _{SD_H}		1.3		5	V
低电平阈值	V _{SD_L}				0.4	V
保护						
过热保护阈值	OTP			150		℃
过热保护滞回				30		℃

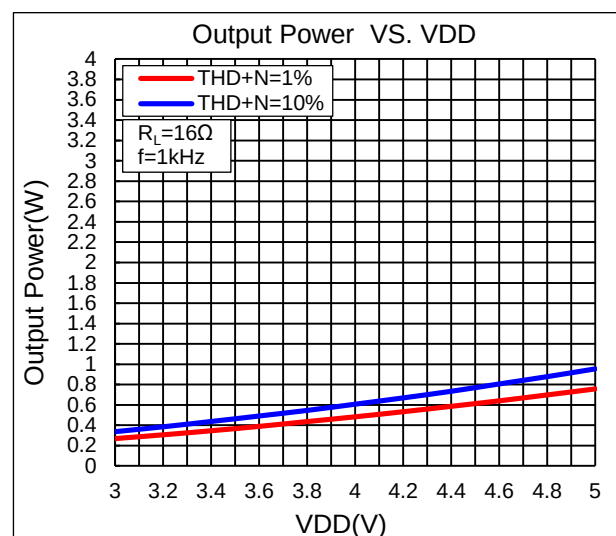
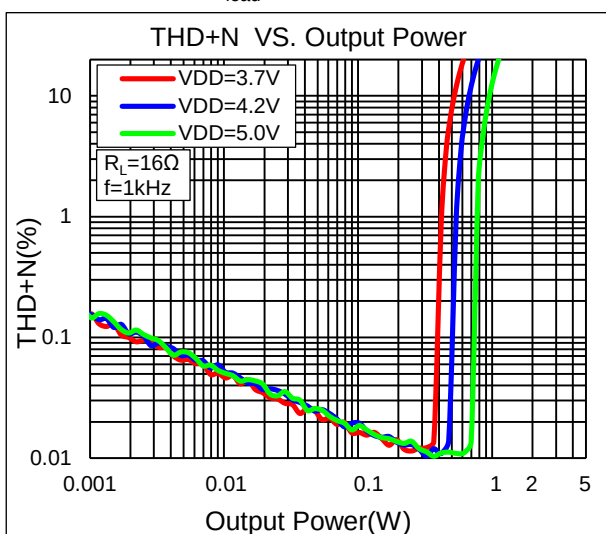
典型特性曲线

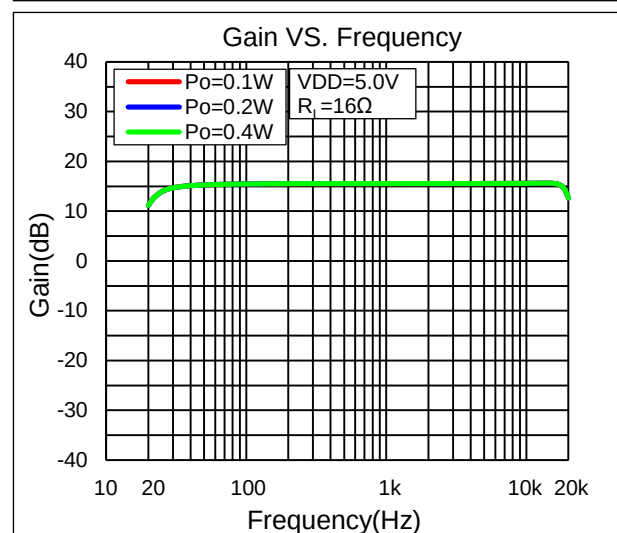
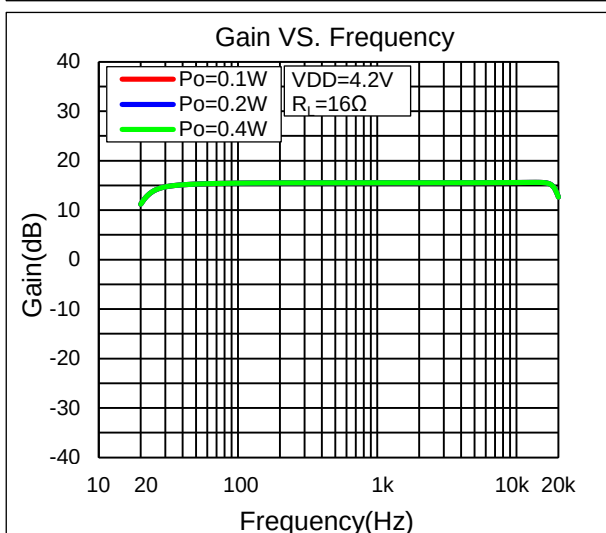
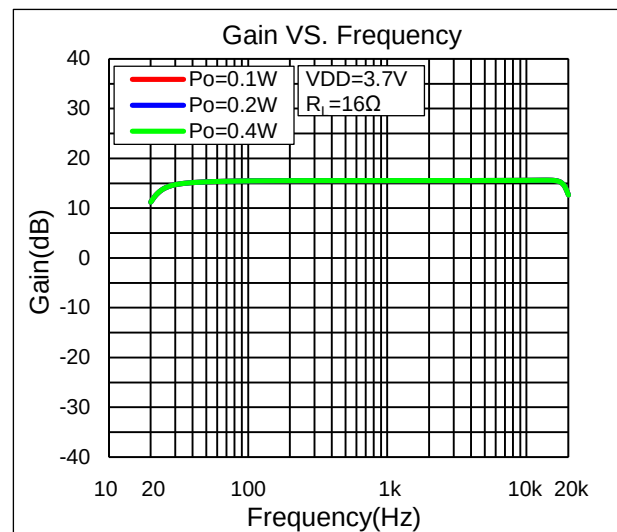
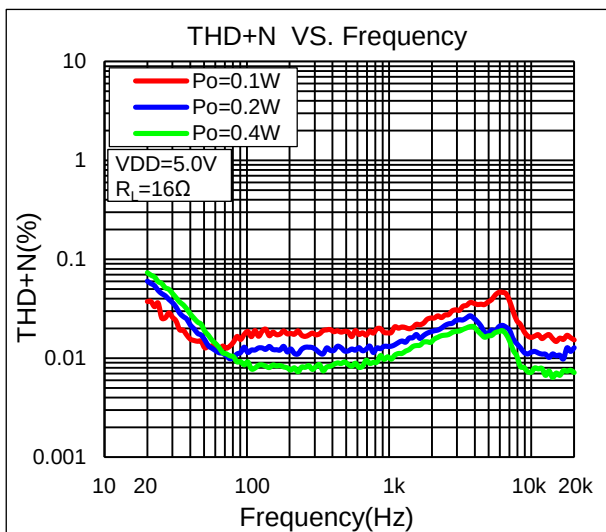
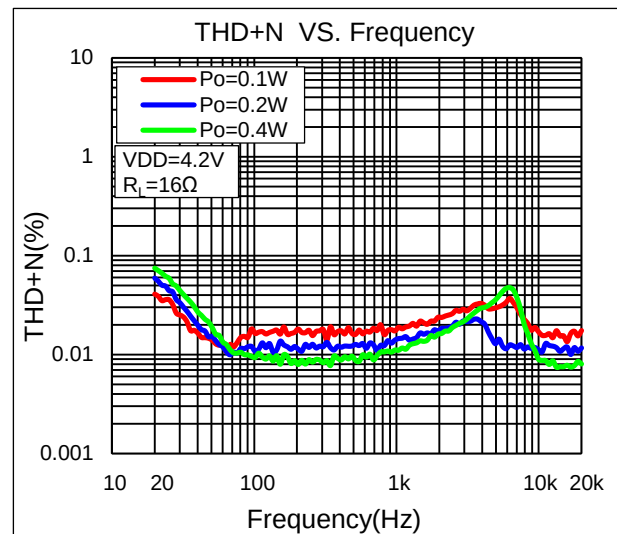
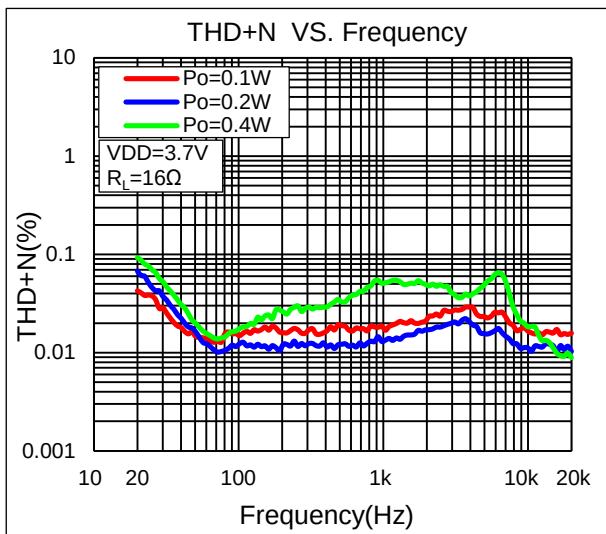
注：以下曲线为 $R_{load}=8\Omega$ 时测试值



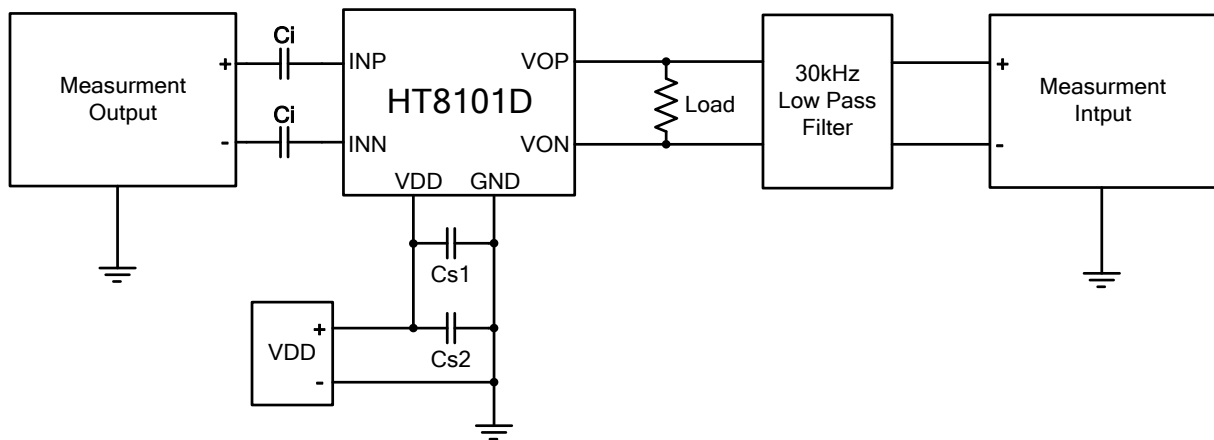


注：以下曲线为 $R_{load}=16\Omega$ 时测试值





测试连接示意图



注：

- 1.在测试仪器与 HT8101D 之间必须加一个低通滤波器。
- 2.测量功放的输出功率时最好在喇叭前串 15μH 电感和 2.2μF 电容到地，电路详见 HT8101D 外围参数设置中输出滤波的介绍。

SD脚控制说明

SD 管脚可以控制功放的开启和关闭，可通过外置的分压电阻控制管脚电平。该管脚高电平功放工作，低电平功放关闭。该管脚不能处于悬空状态。

SD 管脚状态	功放状态
高电平(1.3V-5.0V)	音频打开
低电平(电平<0.4V)	音频关闭

HT8101D 外围参数设置

1. 增益设置：

HT8101D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。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：

$$A_v = \frac{R_f}{R_{in}}$$

其中Rf为内置的反馈电阻，其值为160kΩ，Rin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Rin的值。

2. 输入电阻 Cin

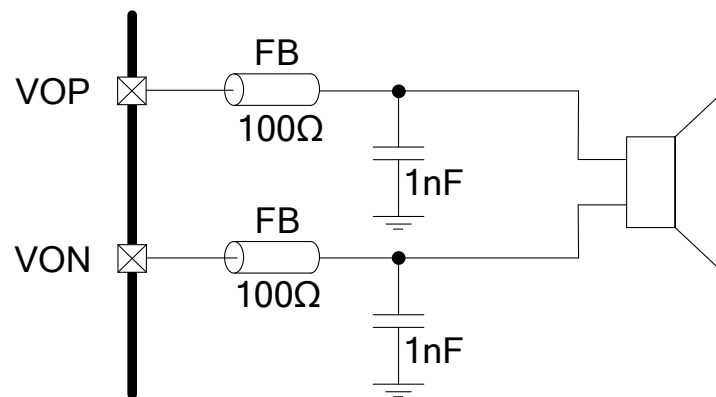
输入电阻 R_{in} 和输入电容 C_{in} 之间构成了一个高通滤波器，其截止频率计算公式如下：

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

输入电容值的选择非常重要，一般认为它直接影响着电路的低频特性，但并不是电容值越大越好。无线电中的喇叭对于低频信号通常不能很好地响应，可以在应用中选择比较大的 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% 或更高精度的电容。

3. 输出滤波器：

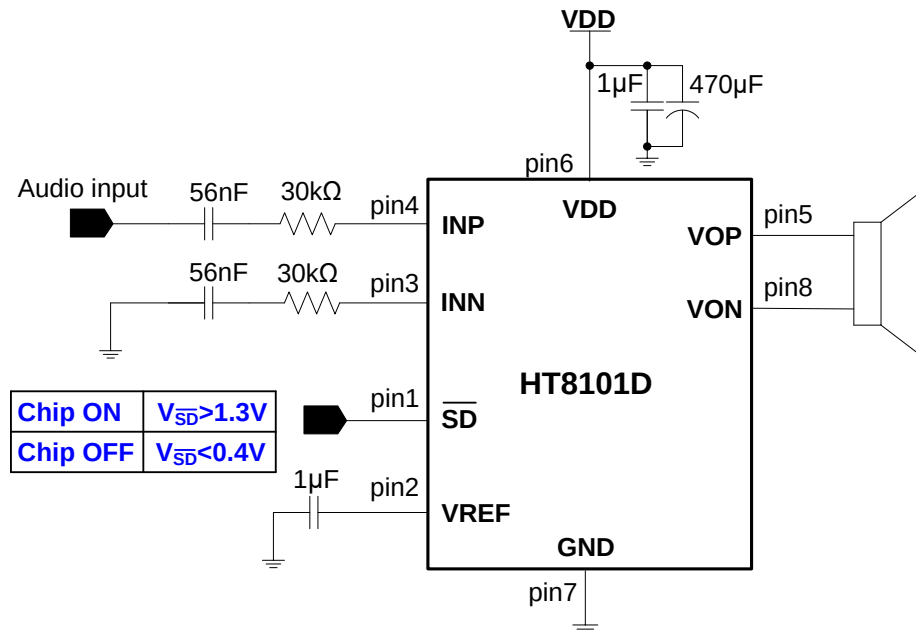
HT8101D 在 EMI 要求不高的应用时，可以在输出端直接连喇叭或在输出端加磁珠的方式，如下图示：



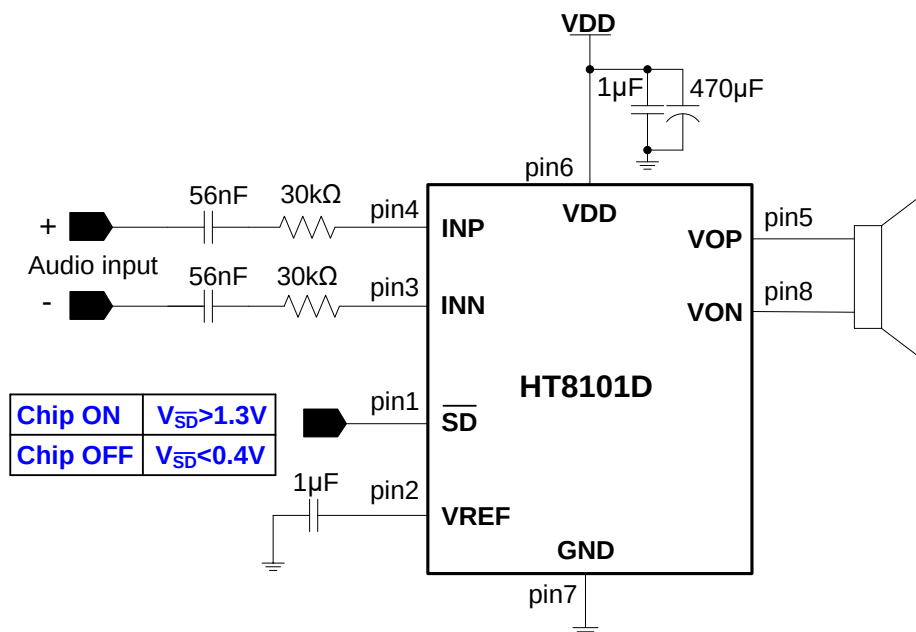
输出端加磁珠的设计图

HT8101D 典型应用电路

HT8101D 单端输入模式电路图



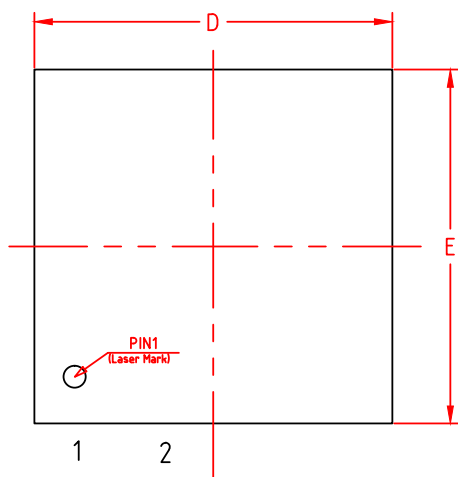
HT8101D 差分输入模式电路图



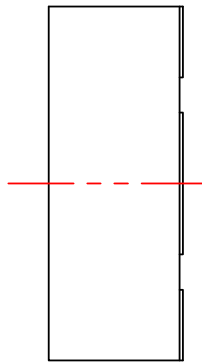
封装尺寸图

DFN8L(2X2X0.75-P0.50) 封装尺寸图

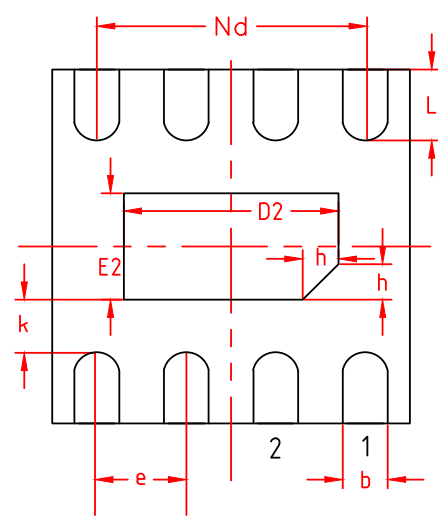
TOP VIEW
正视图



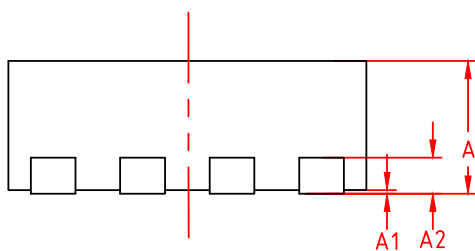
SIDE VIEW
侧视图



BOTTOM VIEW
背视图



SIDE VIEW
侧视图

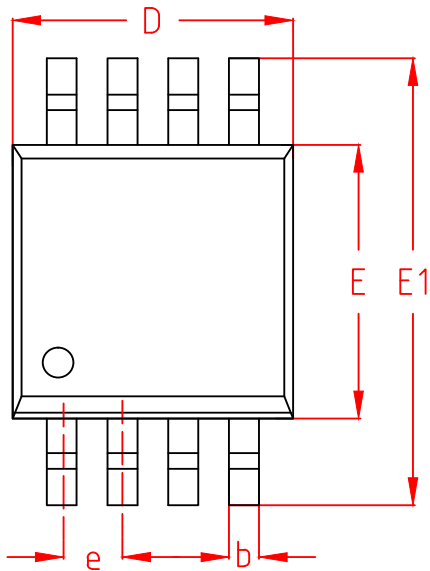


机械尺寸/mm			
字符 SYMBOL	最小值 MIN	典型值 NOMINAL	最大值 MAX
A	0.70	0.75	0.80
A1	-	0.02	0.05
A2	0.203 REF		
b	0.20	0.25	0.30
D	1.90	2.00	2.10
D2	1.10	1.20	1.30
E	1.90	2.00	2.10
E2	0.60	0.70	0.80
e	0.50 BSC		
K	0.25	0.30	0.35
L	0.30	0.35	0.40
h	0.15	0.20	0.25
Nd	1.50 BSC		

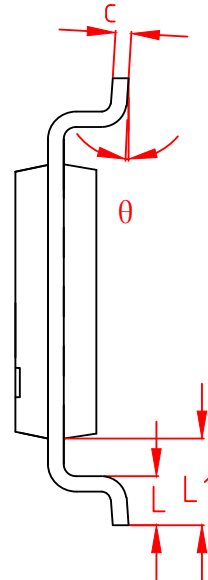
封装尺寸图

MSOP8 封装尺寸图

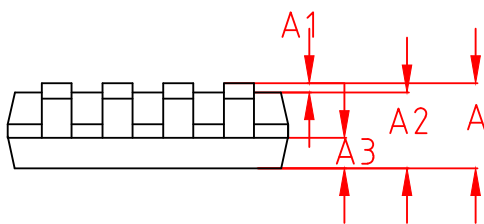
TOP VIEW
正视图



SIDE VIEW
侧视图



SIDE VIEW
侧视图

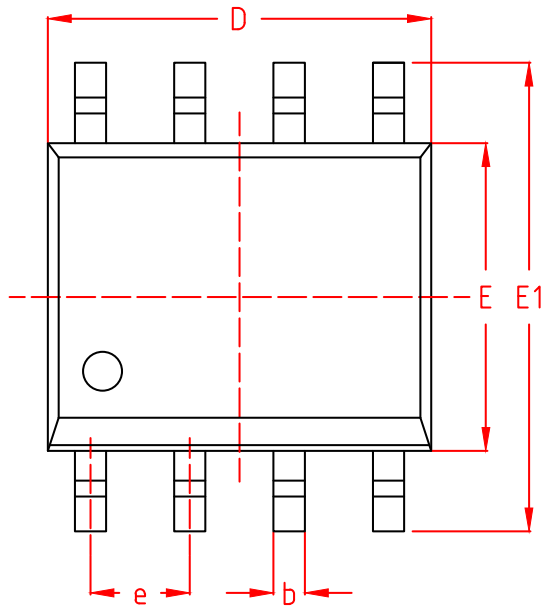


机械尺寸/mm Dimensions			
字符 SYMBOL	最小值 MIN	典型值 NOMINAL	最大值 MAX
A	—	—	1.10
A1	0.05	—	0.15
A2	0.75	0.85	0.95
A3	0.30	0.35	0.40
b	0.28	—	0.36
c	0.15	—	0.19
D	2.90	3.00	3.10
E	2.90	3.00	3.10
E1	4.70	4.90	5.10
e	0.65 BSC		
L1	0.95 REF		
L	0.40	—	0.70
θ	0°	—	8°

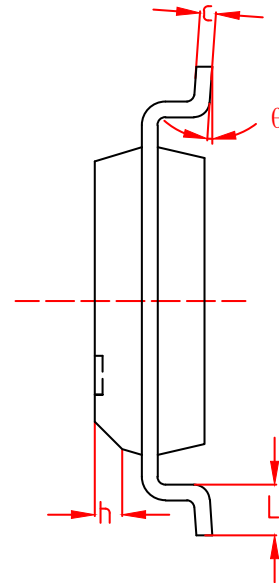
封装尺寸图

SOP8 封装尺寸图

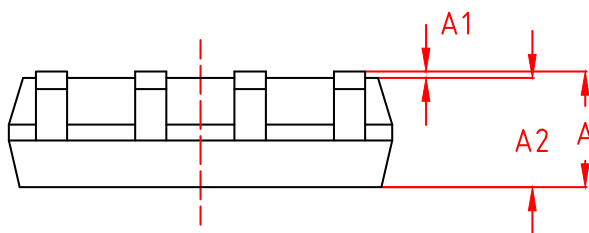
TOP VIEW
正视图



SIDE VIEW
侧视图



SIDE VIEW
侧视图



机械尺寸/mm Dimensions			
字符 SYMBOL	最小值 MIN	典型值 NOMINAL	最大值 MAX
A	—	—	1.75
A1	0.10	0.15	0.25
A2	1.30	1.40	1.50
b	0.35	—	0.50
c	0.19	—	0.25
D	4.80	4.90	5.00
E	3.80	3.90	4.00
E1	5.80	6.00	6.20
e	1.27 BSC		
h	0.25	—	0.45
L	0.50	—	0.80
θ	0°	—	8°