AB 类 D 类切换、超低 EMI、无需滤波器、5W 单声道音频功放 ME5301

概述

ME5301是一款带AB类/D类工作模式切换功能、超低EMI、无需滤波器、5W单声道音频功放。通过CTRL管脚使芯片在AB类或者D类工作模式之间切换，以匹配不同的应用环境。即使工作在D类模式，ME5301采用先进的技术，在全带宽范围内极大地降低了EMI干扰，最大限度地减少对其他部件的影响。ME5301无需滤波器的PWM调制结构及反馈电阻内置方式减少了外部元件、PCB面积和系统成本。ME5301内置过流保护、过热保护及欠压保护功能，有效地保护芯片在异常工作状况下不被损坏。并且利用扩频技术充分优化全新电路设计，高达90%的效率更加适合便携式音频产品。ME5301提供ESOP8封装，额定的工作温度范围为-40℃至 85℃。

特点

- AB类/D类工作模式切换通过一线脉冲控制
- 低功耗关断模式通过一线脉冲控制
- 节省主控GPIO
- 输出功率5W
- THD=0.1%（1W输出功率、5V电源）
- 优异的全带宽 EMI抑制能力
- 优异的“上电，掉电”噪声抑制
- 高达 90% 以上的效率(D类工作模式)
- 工作电压范围：3.0V～5. 5V
- 过流保护、过热保护、欠压保护

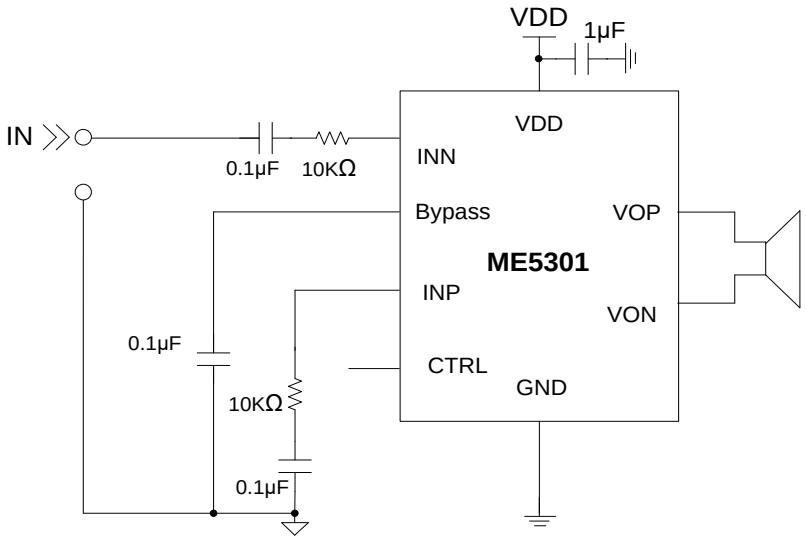
应用场合

- 手提电脑
- 台式电脑
- 低压音响系统

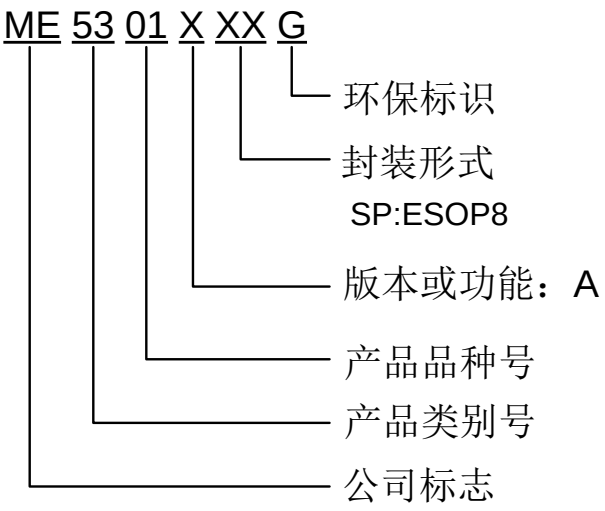
封装形式

- 8-pin ESOP8

典型应用图

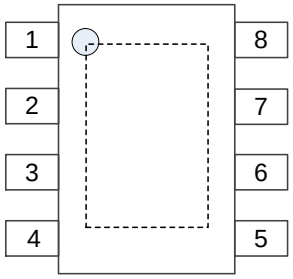


选购指南



产品型号	产品说明
ME5301ASPG	封装形式：ESOP8

产品脚位图

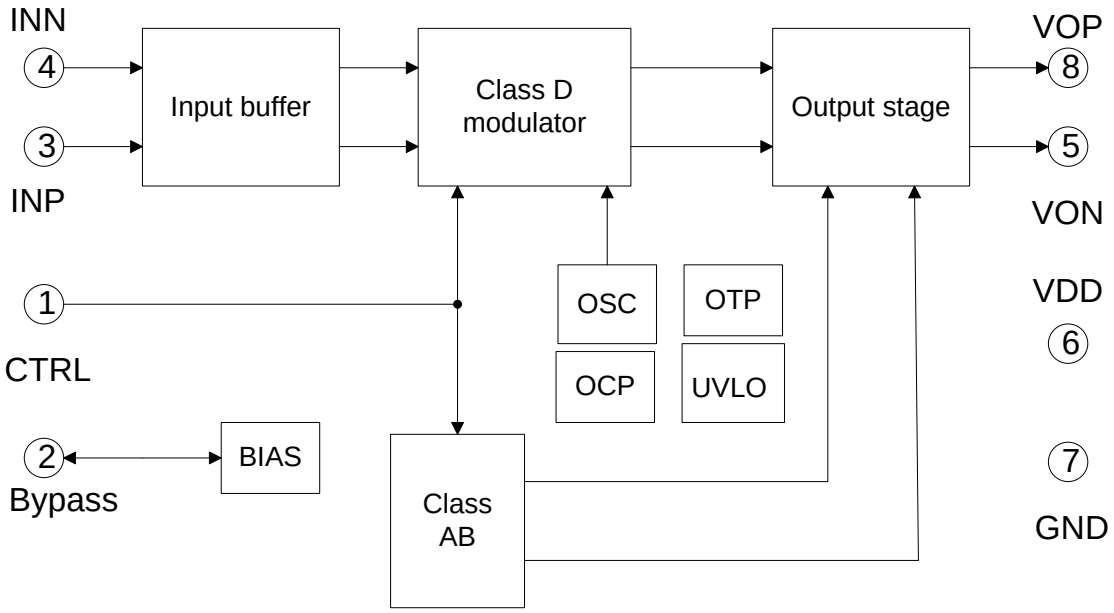


ESOP8

脚位功能说明

PIN 脚位	符号名	功能说明
1	CTRL	关断以及AB类/D类切换控制, (低电平关断)
2	Bypass	参考电压外接电容
3	INP	输入正端
4	INN	输入负端
5	VON	输出负端
6	VDD	电源
7	GND	电源地
8	VOP	输出正端

芯片功能示意图



绝对最大额定值

参数	符号	极限范围	单位
电源电压	VDD	2.8 ～ 5.5	V
输入电压	Vin	-0.3～VDD	V
工作温度	T_{OPR}	-40～＋85	℃
存储温度	T_{STG}	-65～＋150	℃
结温	T_{MJ}	150	℃
焊接温度	T_{SD}	220,10s	℃
封装热阻抗	θ_{JA}	80	℃/W

注意：绝对最大额定值是本产品能够承受的最大物理伤害极限值，请在任何情况下勿超出该额定值。

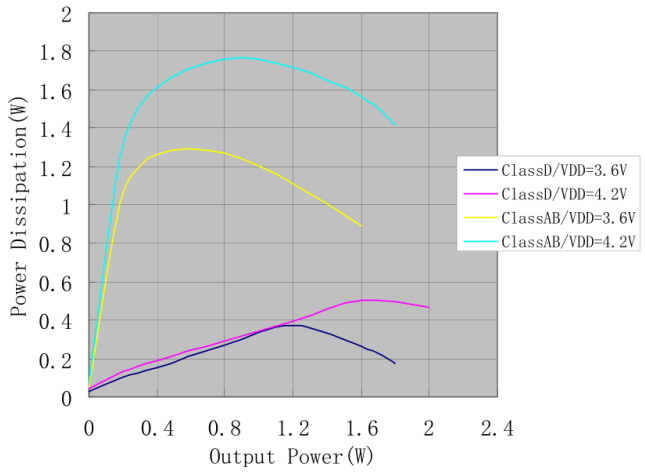
电气特性 （T_A=25℃，如无特殊说明.）

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VDD	电源电压		3.0	-	5.5	V
P_O	输出功率	THD=1%, AB 类，f=1KHz,R=2Ω	-	3.9	-	W
		THD=10%,AB 类，f=1KHz,R=2Ω	-	4.7	-	W
		THD=1%,AB 类，f=1KHz,R=4Ω	-	2.1	-	W
		THD=10%,AB 类，f=1KHz,R=4Ω	-	2.9	-	W
		THD=1%,D 类，f=1KHz,R=2Ω	-	4.0	-	W
		THD=10%,D 类，f=1KHz,R=2Ω	-	5.0	-	W
		THD=1%,D 类，f=1KHz,R=4Ω	-	2.6	-	W

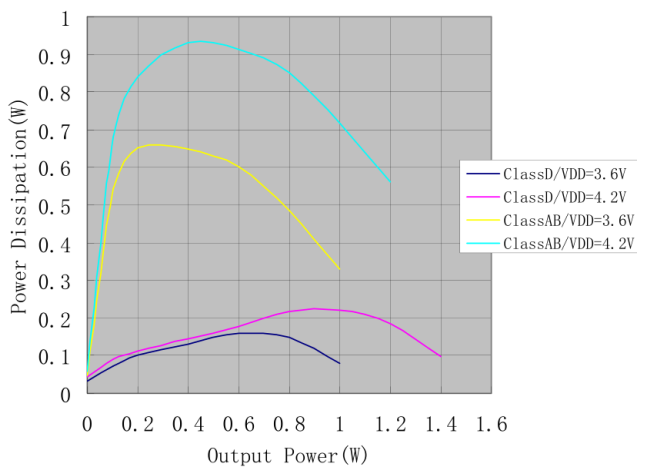
		THD=10%,D 类，f=1KHz,R=4Ω	-	3.1	-	W
THD	失真度	f=1KHz, D 类，R=2Ω/4Ω,Po=0.5W	-	0.1	-	%
PSRR	电源抑制比	217 Hz	-	-80	-	dB
		20KHz	-	-72	-	
CMRR	共模抑制比		-	-70	-	dB
η	效率	VDD=3.6V,Po=0.5W, R=4Ω	-	90	-	%
I_{DD}	静态电流	VDD=5.0V, CTRL=5V, VIN=0V,No load	-	18	-	mA
		VDD=3.6V	-	12	-	
I_{SD}	关断漏电流	CTRL 接 GND	-	0.1	1	μA
fsw	开关频率	V_{DD}=3V to 5.5V	-	380	-	KHz
V_{OS}	输出失调电压	V_{DD}=5V，VON-VOP	-	10	50	mV
V_{IH}	逻辑控制高电平		1.4	-	-	V
V_{IL}	逻辑控制低电平		-	-	0.4	
T_{OFF}	CTRL 关断时间		100	-	-	μs

典型参考特性（T_A=25℃，V_{DD}=5V，f=1kHz，Gain=12V/V，无其他说明）

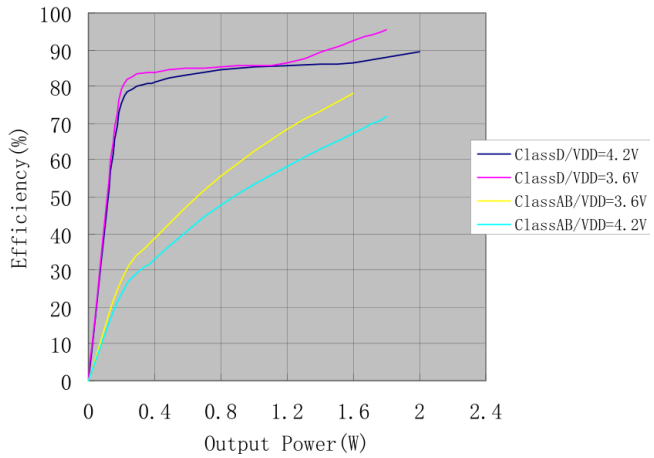
（1）功率损耗与输出功率(R_L=4Ω)



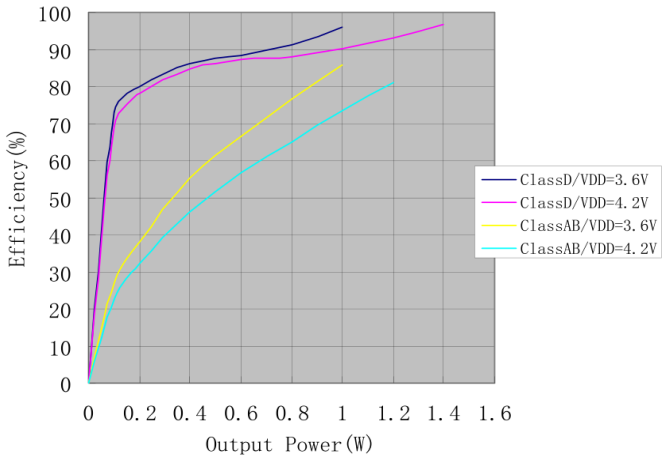
（2）功率损耗与输出功率(R_L=8Ω)



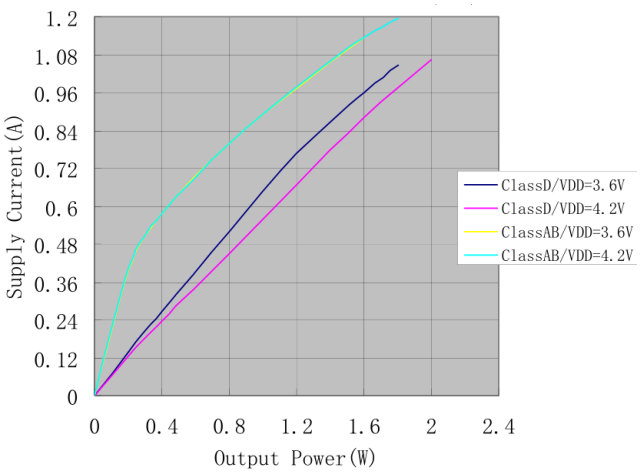
（3）效率与输出功率曲线(R_L=4Ω)



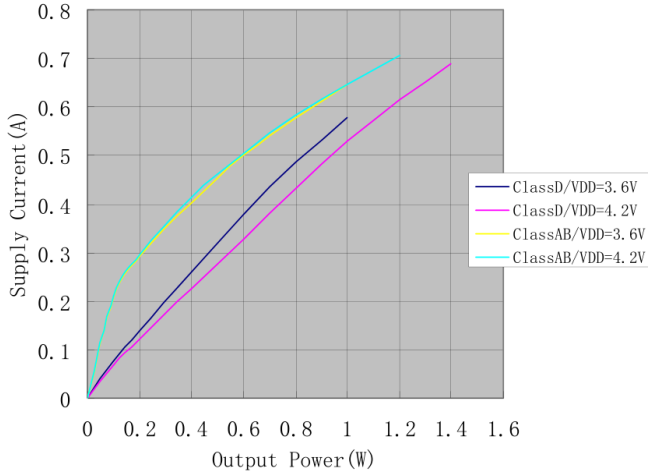
（4）效率与输出功率曲线(R_L=8Ω)



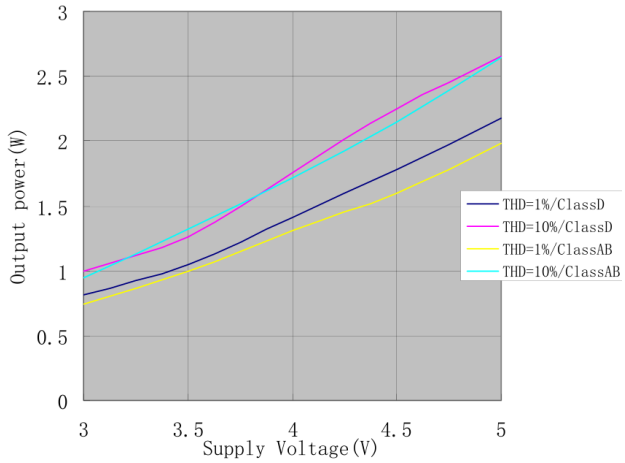
（5）电源电流与输出功率(R_L=4Ω)



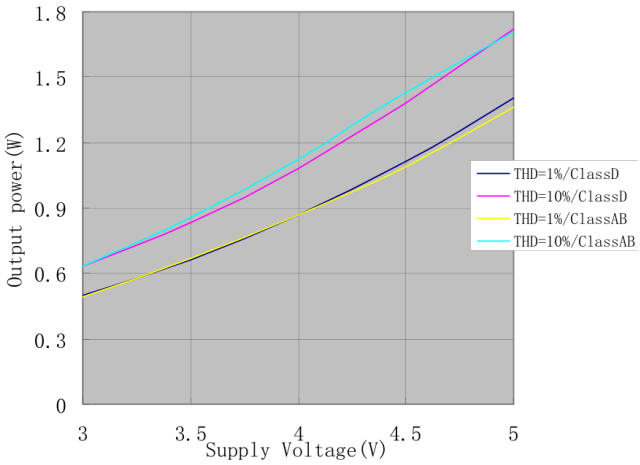
（6）电源电流与输出功率(R_L=8Ω)



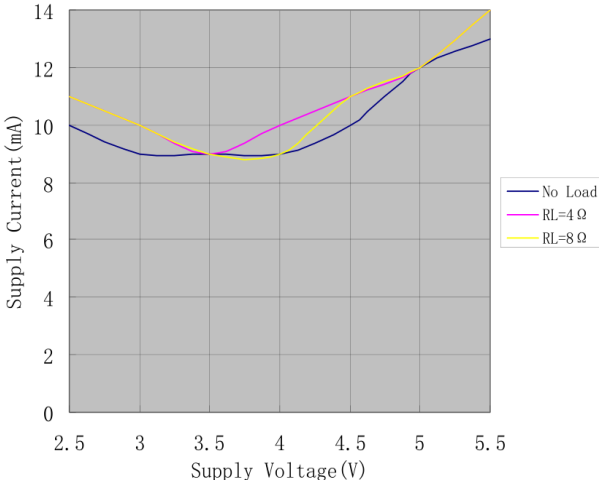
（7）输出功率与电源电压(R_L=4Ω)



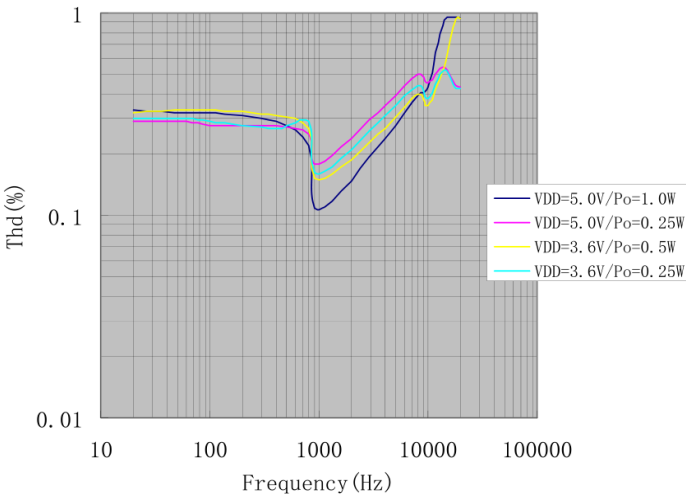
（8）输出功率与电源电压(R_L=8Ω)



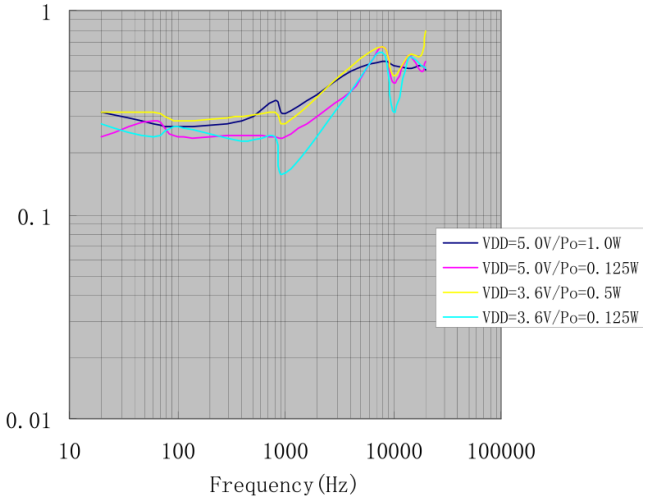
（9）电源电流与电源电压（D 类）



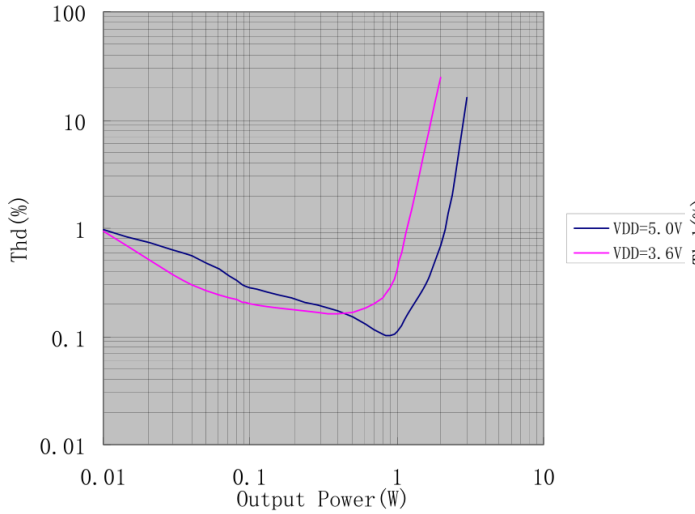
（10）失真度与频率（R_L=4Ω，D 类）



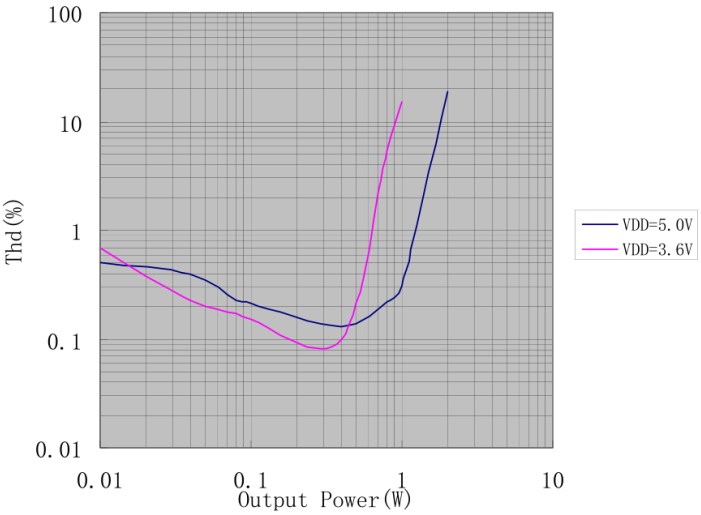
（11）失真度与频率（R_L=8Ω，D 类）



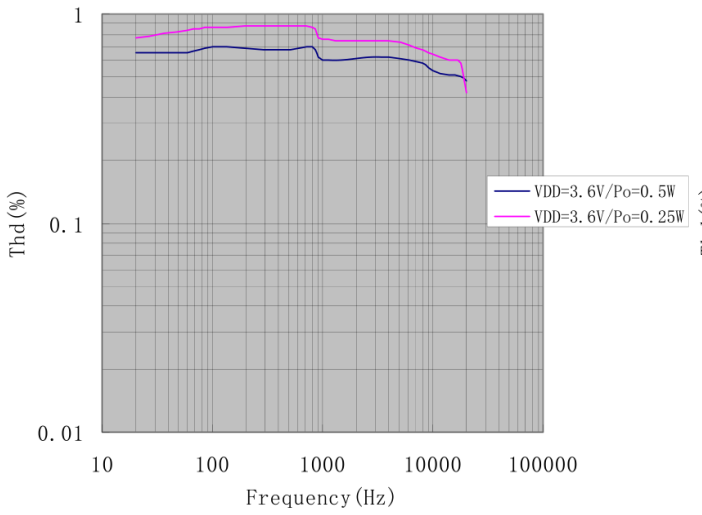
（12）失真度与输出功率（R_L=4Ω，D 类）



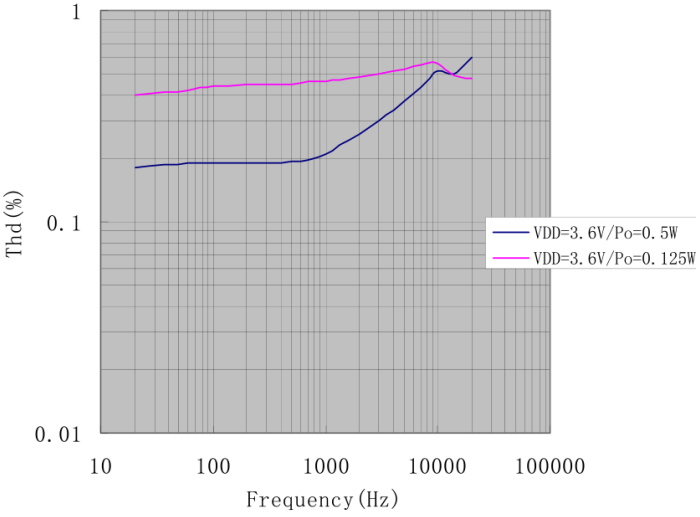
（13）失真度与输出功率（R_L=8Ω，D 类）



（14）失真度与频率（R_L=4Ω，AB类）



（15）失真度与频率（R_L=8Ω，AB类）



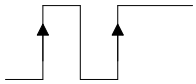
原理描述

ME5301是单声道带AB类，D类工作模式切换功能的音频功率放大器。芯片内部集成了反馈电阻，放大器的增益可以在外围通过输入电阻设置，工作模式通过管脚CTRL设置，如下表：

CTRL	工作模式
一个上升沿	AB 类
连续两个上升沿	D 类
长低(>100us)	低功耗关断

AB 类，D 类切换功能：AB类,D类切换控制功能和芯片低功耗关断功能共用一个管脚。通过一线脉冲控制，在AB类/D类模式之间动态切换。当CTRL管脚检测到一个上升沿时，芯片工作在 AB 类模式；当CTRL管脚连续检测到两个上升沿时，芯片工作在D类模式。CTRL管脚拉低并且保持100us以上芯片进入低功耗关断模式。芯片进入低功耗关断模式以后。如要重新进入其中一种工作模式必须重新设置。示意图如下：

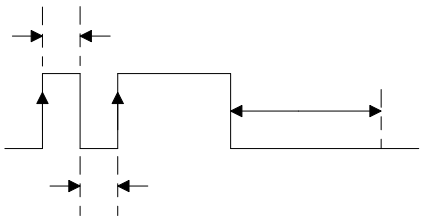
AB 类：一个上升沿
D 类：两个上升沿
低功耗关断：低电平>100μS



ME5301工作模式

加在 CTRL线脉冲高电平宽度（THI）要求 1us<THI<12us。低电平宽度（TLO）要求1us<TLO<12us。进入低功耗关断模式低电平保持时间（TOFF）要求 TOFF>100us。时序图如下：

1μS<THI<12μS



1μS<TLO<12μS

桥式输出模式

T_{OFF}>100μS

ME5301工作在桥式输出模式，外接电阻 Ri，总增益为 Av = 120k/Ri

输入电容 Ci 和输入电阻 Ri 选择

输入电容和输入电阻构成高通滤波器，截止频率为 fc=1/(2π×Ri×Ci)。过大的输入电容，增加成本、增加面积，这对于成本、面积紧张的应用来讲，非常不利。显然，确定使用多大的电容来完成耦合很重要。实际上，在很多应用中，扬声器（Speaker）不能够再现低于 100Hz－150Hz的低频语音，因此采用大的电容并不能够改善系统的性能。除了考虑系统的性能，开关/切换噪声的抑制性能受电容的影响，如果耦合电容大，则反馈网络的延迟大，导致 pop 噪声出现，因此，小的耦合电容可以减少该噪声。

旁路电容 Cb 选择

Cb 决定ME5301静态工作点的稳定性，所以当开启有爆裂的输入信号时它的值非常关键。Cb 越大，芯片的输出倾斜到静态直流电压（即 VDD/2）越慢，则开启的爆裂声越小。Cb 取1uF可得到一个“滴答声”和“爆裂声”都较小的关

断功能。

电源滤波电容选择

在放大器的应用中，电源的旁路设计很重要，特别是对应用方案的噪声性能及电源电压抑制性能。设计中要求滤波电容尽量靠近芯片电源脚。典型的电容为 10uF的电解电容并上 0.1uF的陶瓷电容。低功耗关断功能当 CTRL为低并且保持 100us以上，芯片处于低功耗关断状态。

EMI增强技术

ME5301内置EMI增强技术，在全带宽范围内极大地降低了 EMI 干扰，最大限度地减少对其他部件的影响。

效率

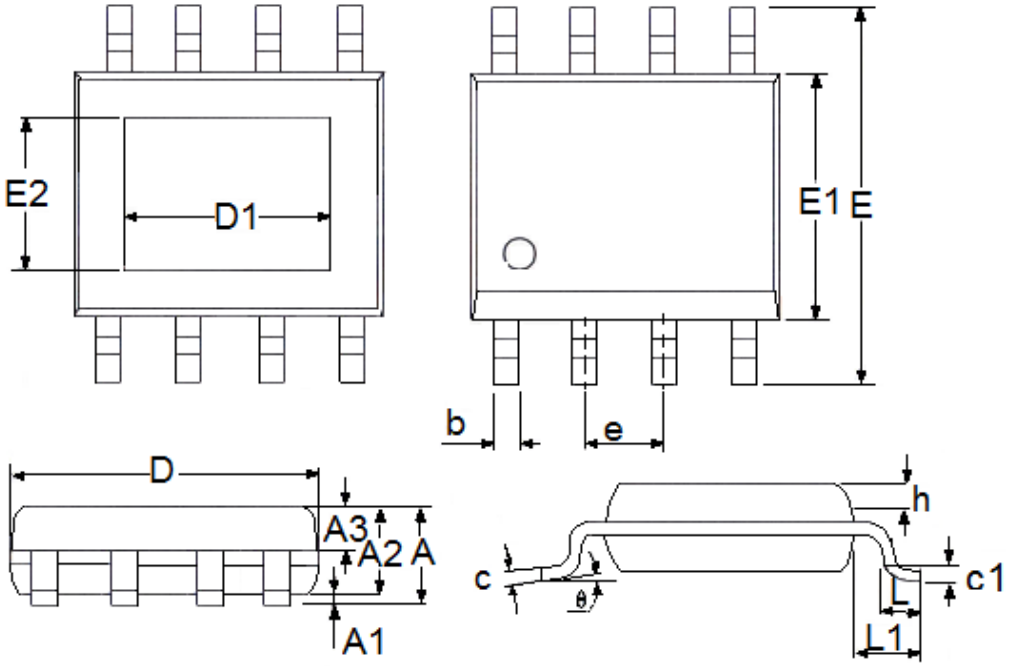
ME5301利用扩展频谱技术充分优化全新 D类放大器的电路设计，以提高效率。工作在 D类模式时，高达90%的效率更加适合于便携式音频产品。

保护电路

当芯片发生输出引脚与地短路，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，ME5301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，ME5301继续正常工作。当电源电压过低时，芯片同样会被关断，电源电压恢复后，芯片会再次启动。

封装信息

- 封装类型: **ESOP8**



参数	尺寸（mm）		尺寸（Inch）	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	1.3	1.75	0.0512	0.0689
A1	0	0.2	0.0000	0.0079
A2	1.25	1.65	0.0492	0.0650
A3	0.5	0.7	0.0197	0.0276
b	0.33	0.51	0.0130	0.0201
c	0.17	0.25	0.0067	0.0098
D	4.7	5.1	0.1850	0.2008
E	5.8	6.2	0.2283	0.2441
E1	3.8	4	0.1496	0.1575
e	1.27(TYP)		0.05(TYP)	
h	0.25	0.5	0.0098	0.0197
L	0.4	1.27	0.0157	0.0500
L1	1.04(TYP)		0.0409(TYP)	
θ	0	8°	0.0000	8°
c1	0.25(TYP)		0.0098(TYP)	
D1(90*90)	2.09(TYP)		0.0823(TYP)	
D1(95*130)	3.1(TYP)		0.122(TYP)	
E2(90*90)	2.09(TYP)		0.0823(TYP)	
E2(95*130)	2.21(TYP)		0.087(TYP)	

- 本资料内容，随产品的改进，可能会有未经预告之更改。
- 本资料所记载设计图等因第三者的工业所有权而引发之诸问题，本公司不承担其责任。另外，应用电路示例为产品之代表性应用说明，非保证批量生产之设计。
- 本资料内容未经本公司许可，严禁以其他目的加以转载或复制等。
- 本资料所记载之产品，未经本公司书面许可，不得作为健康器械、医疗器械、防灾器械、瓦斯关联器械、车辆器械、航空器械及车载器械等对人体产生影响的器械或装置部件使用。
- 尽管本公司一向致力于提高质量与可靠性，但是半导体产品有可能按照某种概率发生故障或错误工作。为防止因故障或错误动作而产生人身事故、火灾事故、社会性损害等，请充分留心冗余设计、火势蔓延对策设计、防止错误动作设计等安全设计。