

**特征**

具有 $\Sigma$ - $\Delta$ 调制的无滤波器立体声D类放大器

在12 V电源下将2×10 W电压转换为4 $\Omega$ 负载，将2×8 W电压转换为8 $\Omega$ 负载

总谐波失真加噪声<1% (THD + N)

12 V时效率为91%，8 $\Omega$ 扬声器为8 W

98 dB信噪比 (SNR)

7 V至18 V的单电源供电

灵活的增益调整引脚从9 dB到24 dB

固定输入阻抗为40k $\Omega$

单输出模式引脚，1×20 W输出功率为2 $\Omega$

10 $\mu$ A关断电流

短路和热保护

采用40引脚，6 mm×6 mm LFCSP封装

弹出式单击式抑制

用户可选的超低EMI发射模式

热警告指示器

上电复位

**应用**

移动计算

平板电视

媒体基座

便携式电子

声吧

**一般描述**

SSM3302 是一款完全集成的高效立体声D类

音频放大器.应用电路需要最少的外部

组件，并采用7 V至18 V单电源供电.该

器件能够提供2×10 W的连续输出

当THD + N <1%时将功率转换为4 $\Omega$ 负载（或2×8 W至8 $\Omega$ ）

从12V供应.另外，当单声道模式被激活时，

用户可以驱动一个小至2 $\Omega$ 的负载，连续工作20W

通过堆叠立体声输出端子输出功率.

SSM3302 具有高效率，低噪声调制

该方案不需要外部LC输出滤波器.这个计划

即使在低输出功率下也能继续提供高效率.

SSM3302 在7 W时以90%的效率工作，工作于 8 $\Omega$

负载或从12 V电源以10 W的效率达到82%

信噪比> 98 dB.

采用扩频脉冲密度调制 (PDM)

提供较低的EMI辐射

D类架构. SSM3302 包括一个可选项

调制选择引脚（超低EMI发射模式）

大大降低了D级的辐射

输出，特别是在100 MHz以上. SSM3302 可以通过

使用非屏蔽20英寸电缆进行FCC B类放射性测试

使用基于共模扼流圈的滤波.

SSM3302 的全差分输入 提供了极好的性能

在输入端拒绝共模噪声.该设备也

包括一个高度灵活的增益选择引脚，只需要一个

串联电阻选择9 dB到24 dB之间的增益，没有

改变到输入阻抗.这样做的好处是要改进

在一个单一的多个 SSM3302 设备 之间获得匹配

与使用外部电阻设置增益相比.

SSM3302 包含一个集成稳压器

产生一个5 V的铁路.

SSM3302 具有典型的微功耗关断模式

关断电流为10 $\mu$ A.关断是通过应用一个

逻辑低到SD引脚.该设备还包括弹出式单击

抑制电路，最大限度地减少输出端的电压毛刺

在打开和关闭期间，降低可听见的噪音

激活和停用.

其他包含的功能可简化系统级集成

SSM3302 是输入低通滤波器，

带宽DAC噪声对脉冲密度调制器的干扰，

固定的输入阻抗，以简化组件选择

多平台生产构建，以及热警报

指示针.

SSM3302 是指定在商业温度

范围（-40°C至+85°C）.它有内置的热关机和

输出短路保护.它是在一个无卤化物，

40引脚，6 mm×6 mm引脚架构芯片级封装（LFCSP）.

**修订版0**

ADI公司提供的信息被认为是准确和可靠的.但是，没有

responsibility is assumed by Analog Devices for its use, nor for any infringement of patents or other

rightsofthirdpartiesthatmayresultfromitsuse. Specifications subject to change without notice. No

ADI公司的任何专利或专利权均以暗示或其他方式授予许可.

Trademarks and registered trademarks are the property of their respective owners.

Box 9106, Norwood, MA 02062-9106, U

电话: 781.329.4700

www.analog.com

传真: 781.461.3113

©2012 Analog Devices, Inc.保留所有权利.

## 目录

特征 .....	1	模拟电源 .....	16
应用 .....	1	增益选择 .....	16
一般说明 .....	1	放大器保护 .....	16
修订记录 .....	2	弹出式点击抑制 .....	16
功能框图 .....	3	EMI噪声 .....	16
规格 .....	4	单声道模式 .....	16
绝对最大额定值 .....	6	输出调制描述 .....	17
热阻 .....	6	布局 .....	17
ESD警告 .....	6	输入电容选择 .....	17
引脚配置和功能描述 .....	7	自举电容器 .....	17
典型性能特征 .....	8	电源去耦 .....	18
典型应用电路 .....	14	外形尺寸 .....	19
申请信息 .....	16	订购指南 .....	19
概述 .....	16		

## 修订记录

2 / 12- 版本0: 初始版本



功能框图

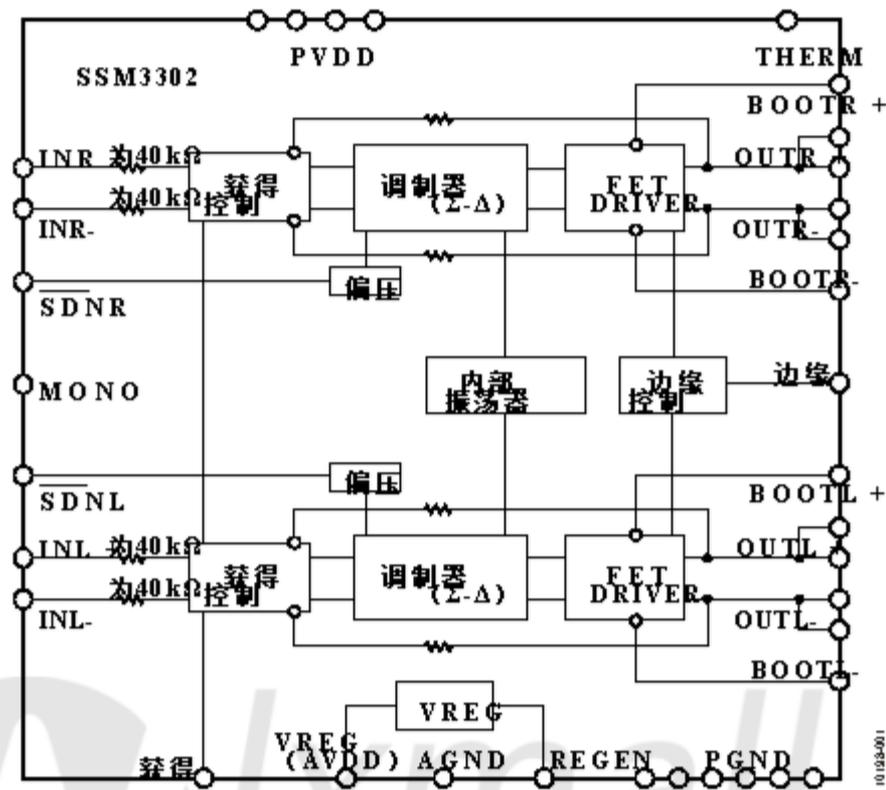


图1.

www.wxmall.com



参数	符号	测试条件/评论	值	典型	马克斯	单元
关机电流	我 SYAVDD 我 SD	V IN = 0V, 负载=8Ω+68μH, PVDD = 15V, V REGEN = AGND (内部V REG 禁用)	5.85			嘛
		V IN = 0V, 负载=8Ω+68μH, PVDD = 12V, V REGEN = AGND (内部V REG 禁用)	5.8			嘛
		V IN = 0V, 负载=8Ω+68μH, PVDD = 7V, V REGEN = AGND (内部V REG 禁用)	5.6			嘛
模拟供应						
外部电源电压	AVDD	外部AVDD的允许范围, V REGEN = AGND	4.5		5.5	V
机载调节器	V VREG			五		V
调节器电流	我 VREG			20		嘛
稳压器电源 拒绝	PSRR VREG			70		Db
增益控制						
闭环电压增益	一个 V	增益选项见表5	9		24	Db
输入阻抗	Z IN			40		千欧
关闭控制						
输入电压高	V IH		1.35			V
输入电压低	V IL				0.35	V
开启时间	t 吴	从AGND到AVDD的SD上升沿		40		女士
关闭时间	t SD	从AVDD到AGND的SD下降沿		500		微妙
输出阻抗	Z OUT	SD = GND		56		千欧
放大器保护						
过流阈值	我 OC			6		一个
过温 警告	警告			120		C
过温 关掉	T SD			145		C
回收温度	T REC			85		C
噪音表现						
输出电压噪声	e	PVDD = 12 V, f = 20 Hz至20 kHz, 输入端接地, 增益 = 9 dB, A加权		100		μVrms
信噪比	SNR	PO = 10 W, RL = 8Ω		98		Db

1 虽然SSM3302具有4Ω以上的2×10W以上的良好音频质量,但由于器件封装,必须避免2×10W至4Ω以上的连续输出功率限制.

2 单声道模式. 超过20 W的输出功率需要特别注意热考虑的印刷电路板(PCB)设计.

## 绝对最大额定值

除非另有说明，绝对最大额定值适用于25°C。

表2

参数	评分
电源电压 (PVDD)	-0.3 V至+25 V
模拟电源电压 (AVDD)	-0.3 V至+6 V
输入电压	-0.3 V至+6 V
ESD易感性	4千伏
存储温度范围	-65°C至+150°C
工作温度范围	-40°C至+85°C
结温范围	-65°C至+165°C
引线温度 (焊接, 60秒)	300°C

强调超出绝对最大额定值列出的那些可能会导致设备永久性损坏。这是一个压力只有评级。在这些或任何设备的功能操作其他情况超出业务指标不是暗示本规范的一部分。接触绝对延长期限的最大额定条件可能会影响设备可靠性。

## 热阻

θJA (结到空气) 是针对最坏情况规定的, 也就是说, 将器件焊接在电路板上进行表面安装包。θJA 和 θJC 根据JEDEC51-9确定具有自然对流的4层印刷电路板 (PCB) 冷却。

表3.热阻

包装类型	θJA	θJC	单元
40引脚, 6 mm×6 mm LFCSP	31	2.5	°C/W

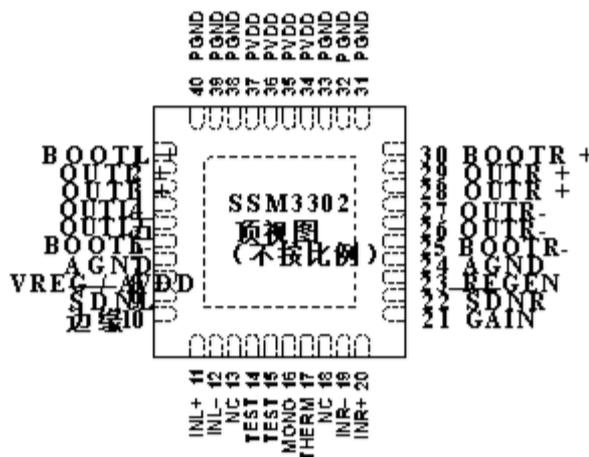
## ESD警告



**ESD (electrostatic discharge) sensitive device.** Charged devices and circuit boards can discharge without detection. Although this product features patented or proprietary protection circuitry, damage may occur on devices subjected to high energy ESD. Therefore, proper ESD precautions should be taken to avoid performance degradation or loss of functionality.

 **Lxmall**  
万联芯城  
www.wlxmall.com

引脚配置和功能说明



笔记  
 1. 使用多个VIAS连接暴露的焊盘到地平线。  
 2. PINS标记的NC可以被允许漂浮，但它最好还是连接到这些引脚。地面噪声耦合到这些引脚，因为噪声耦合可能的结果。

1003-002

图2. 引脚配置 (正面视图)

表4. 引脚功能描述

销号	助记符	描述
1	BOOTL +	左声道自举输入/输出，同相输出。
2, 3	OUTL+	左声道的同相输出。
4, 5	OUTL-	反转左声道的输出。
6	BOOTL-	左声道的自举输入/输出，反相输出。
7	AGND	模拟地。
8	VREG / AVDD	5 V稳压器输出 (如果REGEN =高电平) / AVDD输入 (如果REGEN =低电平)。
9	SDNL	关机，左声道.低电平有效数字输入。
10	边缘	边缘控制 (低发射模式).高电平有效数字输入。
11	INL+	左声道的同相输入。
12	INL-	反相左声道输入。
13, 18	NC	该引脚没有内部连接 (见图2)。
14, 15	测试	测试引脚.绑定到AGND。
16	MONO	单声道输出模式启用。
17	THERM	过热警告 (集电极开路)。
19	INR-	反向右声道输入。
20	INR +	右声道同相输入。
21	获得	增益从9 dB到24 dB选择。
22	SDNR	关机，右声道.低电平有效数字输入。
23	REGEN	5 V稳压器使能，高电平有效。
24	AGND	模拟地。
25	BOOTR-	右声道的自举输入/输出，反相输出。
26, 27	OUTR-	反转右声道的输出。
28, 29	OUTR +	右声道的同相输出。
三十	BOOTR +	右声道的自举输入/输出，同相输出。
31, 32, 33, 38, 39	P0ND	功率级地面。
34,35,36,37	PVDD	功率级电源。
	裸露的垫	热暴露垫.使用多个过孔将这个焊盘连接到地平线。

## 典型的性能特征

除非另有说明, PVDD = 12 V, EDGE = 低, MONO = 低, REGEN = 高, GAIN = 9 dB时的所有数据.

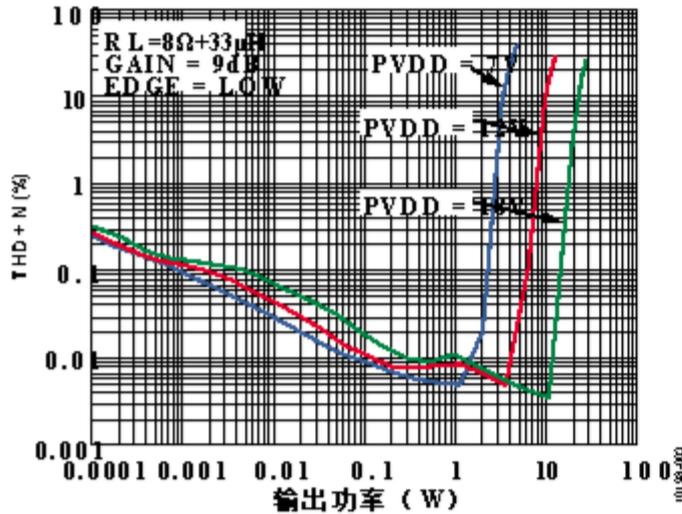


图3. THD + N与8Ω输出功率的关系  
PVDD = 7V, PVDD = 12V, PVDD = 18V

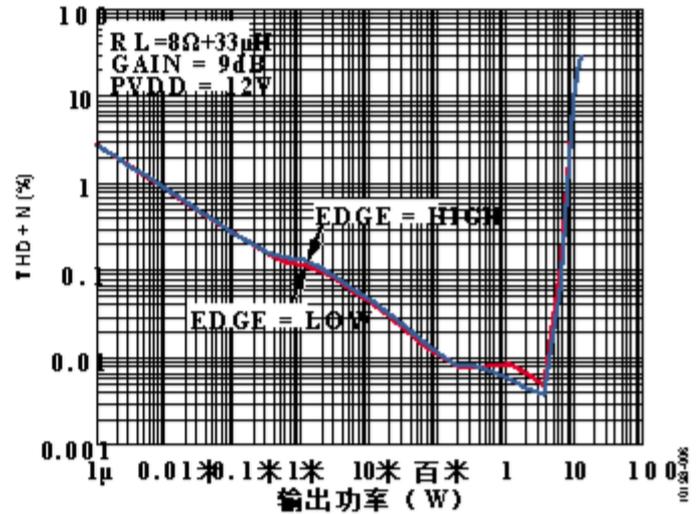


图6. THD + N与8Ω输出功率之间的关系  
EDGE = 高, EDGE = 低

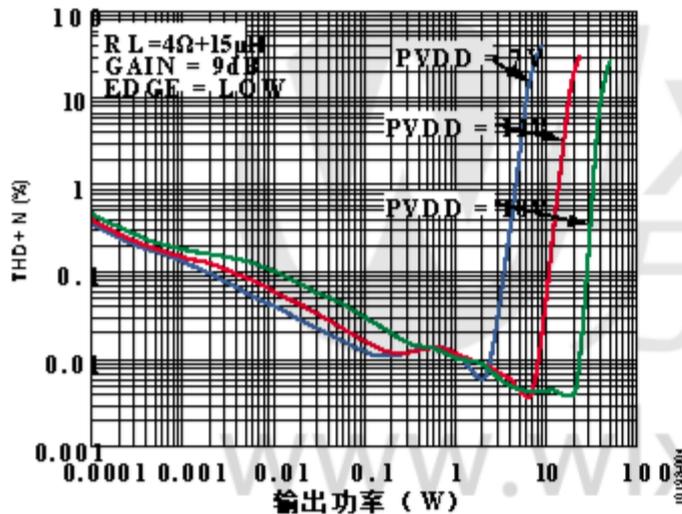


图4. THD + N与4Ω输出功率的关系;  
PVDD = 7V, PVDD = 12V, PVDD = 18V

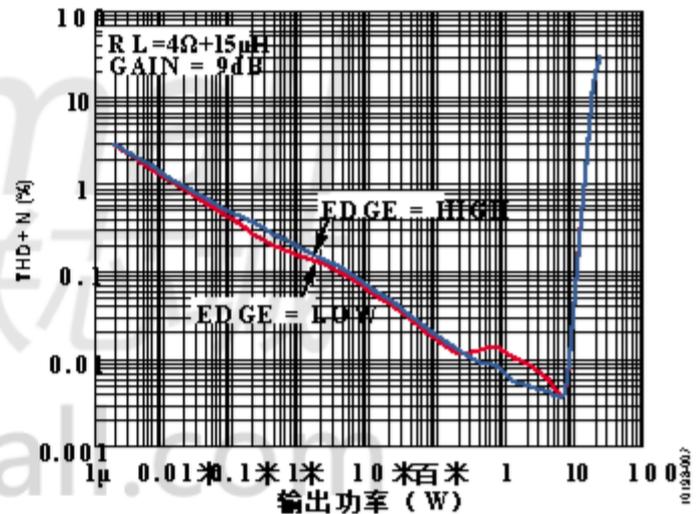


图7. THD + N与输出功率4Ω;  
EDGE = 高, EDGE = 低

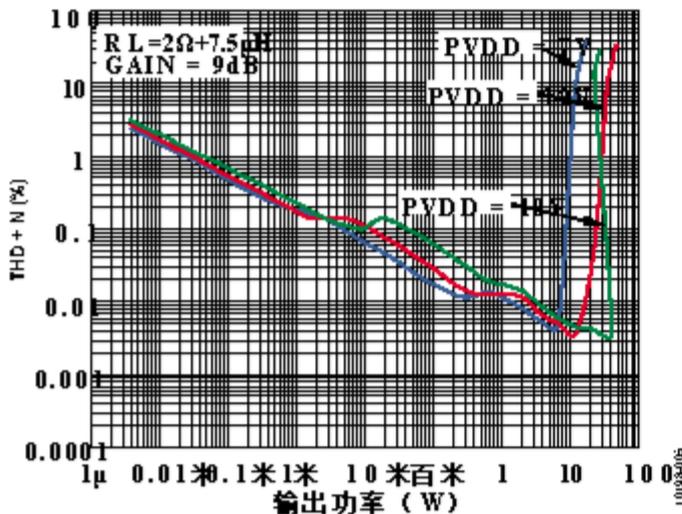


图5. THD + N与输出功率之间的关系  
单声道模式;增益 = 9 dB; PVDD = 7V, PVDD = 12V, PVDD = 8V

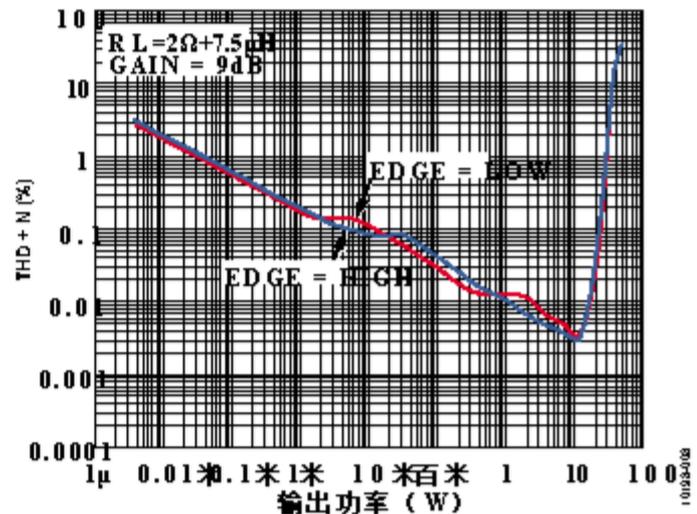


图8. THD + N与输出功率之比 (2Ω)  
EDGE = 高, EDGE = 低

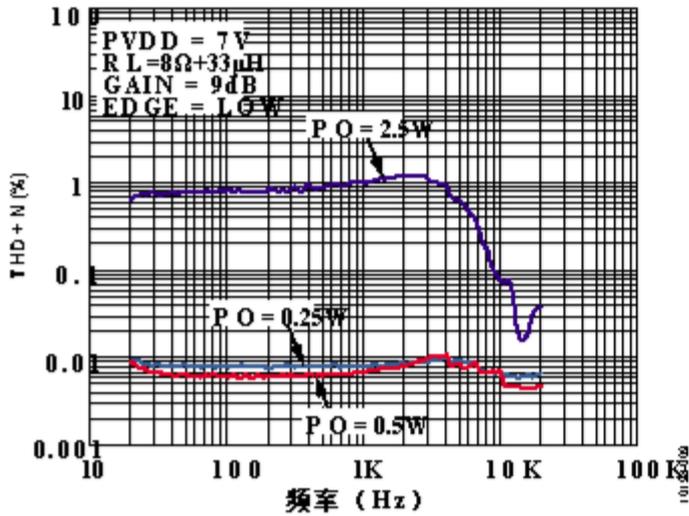


图9. THD + N与频率的关系  
RL = 8Ω; PVDD = 7V; PO = 0.25 W, PO = 0.5 W, PO = 2.5 W

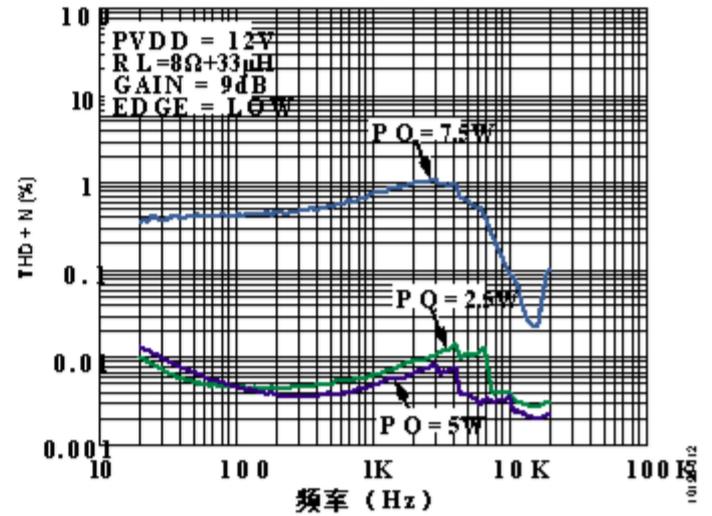


图12. THD + N与频率的关系  
RL = 8Ω; PVDD = 12V; PO = 2.5W, PO = 5W, PO = 7.5W

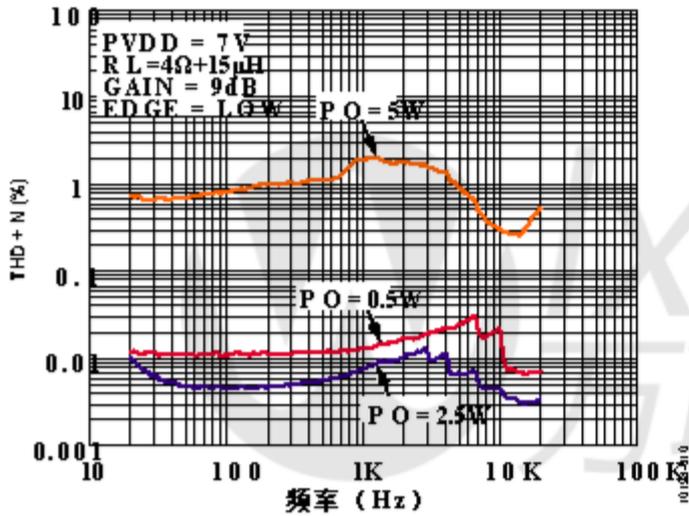


图10. THD + N与频率的关系  
RL = 4Ω; PVDD = 7V; PO = 0.5W, PO = 2.5W, PO = 5W

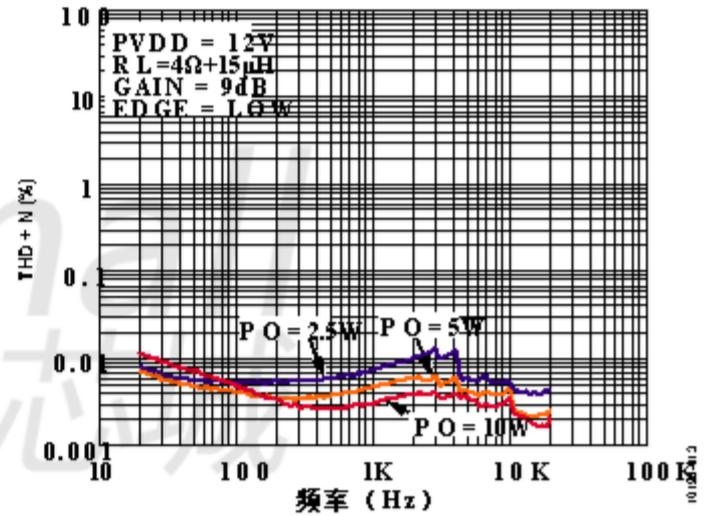


图13. THD + N与频率的关系  
RL = 4Ω; PVDD = 12V; PO = 2.5W, PO = 5W, PO = 10W

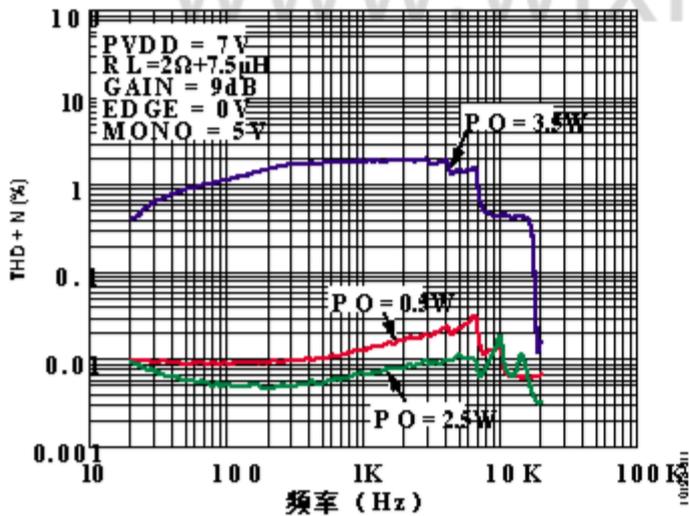


图11. THD + N与频率的关系  
RL = 2Ω; 单声道模式; PVDD = 7V; PO = 0.5W, PO = 2.5W, PO = 3.5W

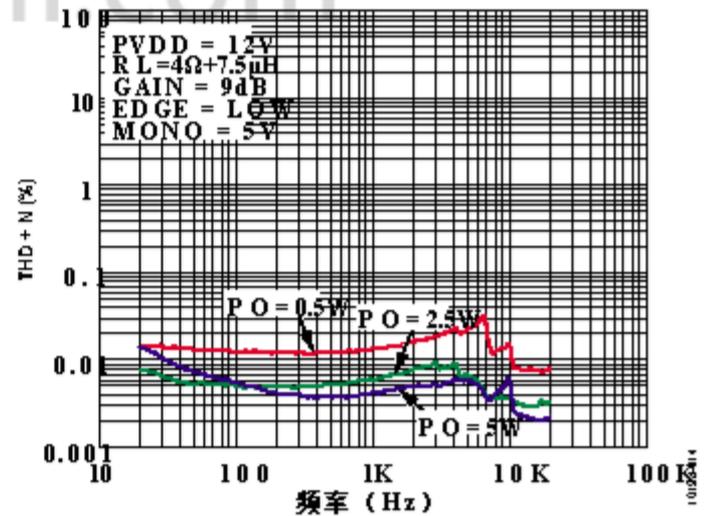


图14. THD + N与频率的关系  
RL = 2Ω; 单声道模式; PVDD = 12V; PO = 0.5W, PO = 2.5W, PO = 5W

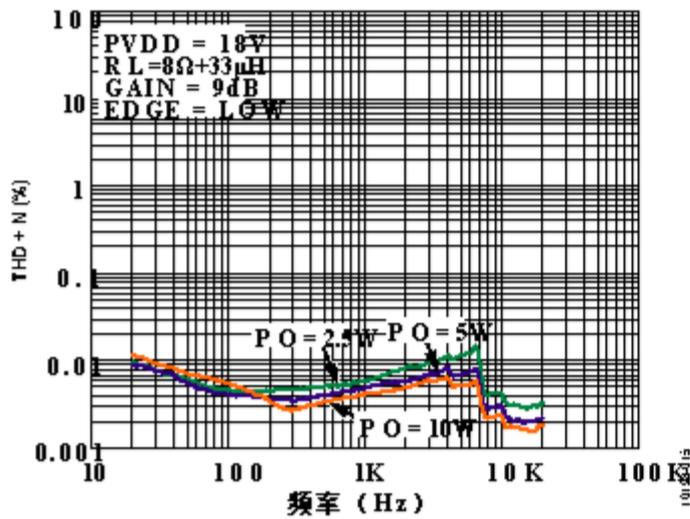


图15. THD + N与频率的关系  
 $R_L = 8\Omega$ ;  $PVDD = 18V$ ;  $P_O = 2.5W$ ,  $P_O = 5W$ ,  $P_O = 10W$

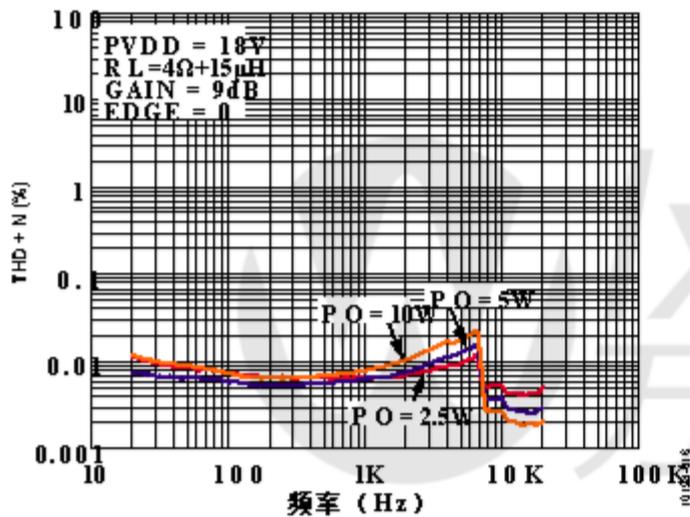


图16. THD + N与频率的关系  
 $R_L = 4\Omega$ ;  $PVDD = 18V$ ;  $P_O = 2.5W$ ,  $P_O = 5W$ ,  $P_O = 10W$

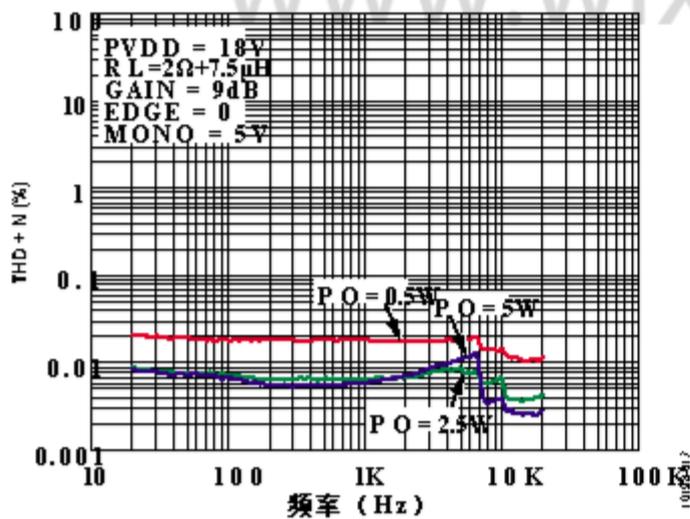


图17. THD + N与频率的关系  
 $R_L = 2\Omega$ ; 单声道模式;  $PVDD = 18V$ ;  $P_O = 0.5W$ ,  $P_O = 2.5W$ ,  $P_O = 5W$

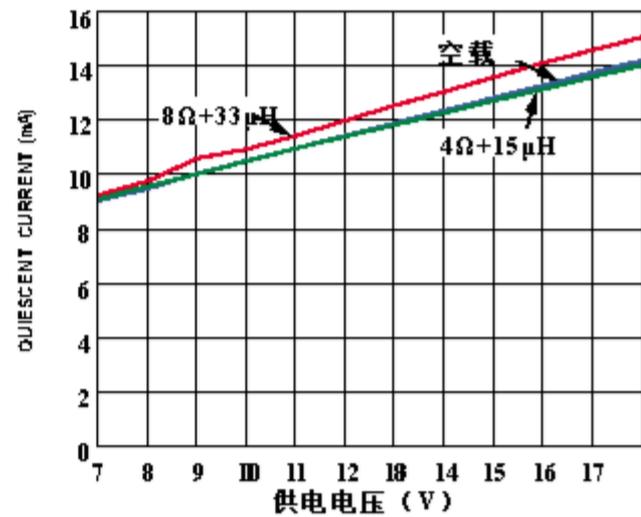


图18. 静态电流与电源电压的关系,  
 $R_L = 8\Omega + 33\mu H$ , 无负载,  $R_L = 4\Omega + 15\mu H$

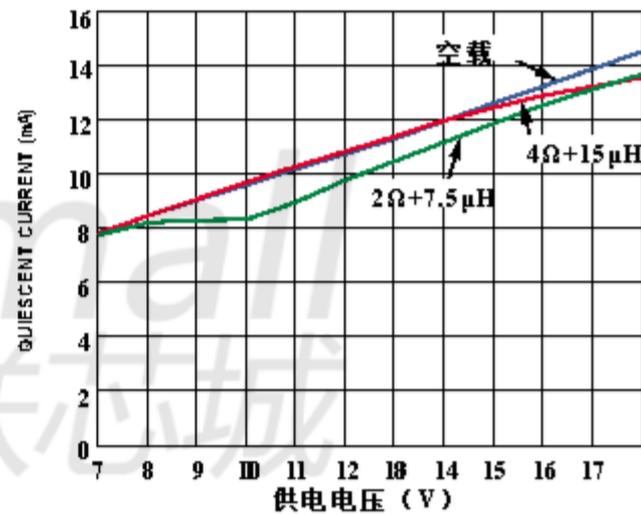


图19. 静态电流与电源电压的关系,  
 单模, 空载,  $R_L = 4\Omega + 15\mu H$ ,  $R_L = 2\Omega + 7.5\mu H$

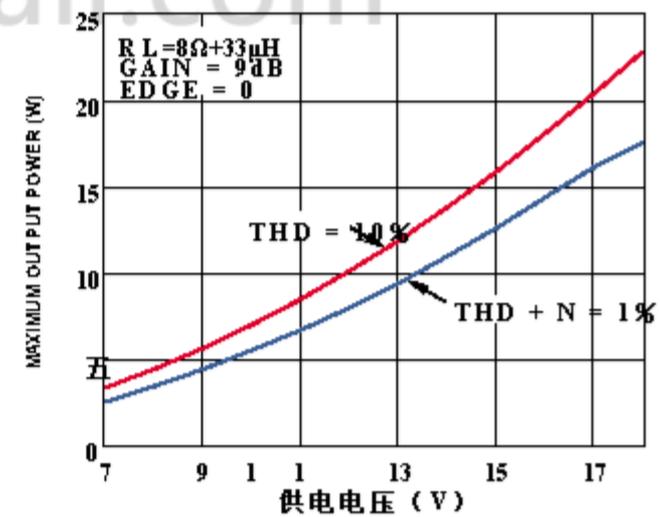


图20. 最大输出功率与电源电压的关系  
 $R_L = 8\Omega$ ;  $THD + N = 1\%$ ,  $THD + N = 10\%$

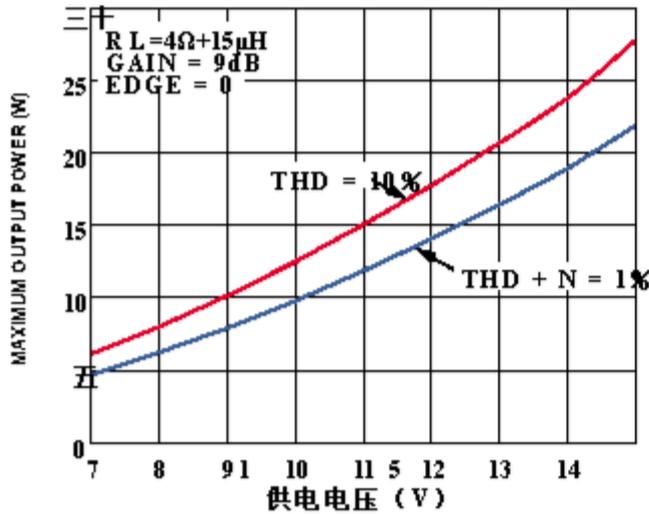


图21. 最大输出功率与电源电压的关系  
 $R_L = 4\Omega$ ; THD + N = 1%, THD + N = 10%

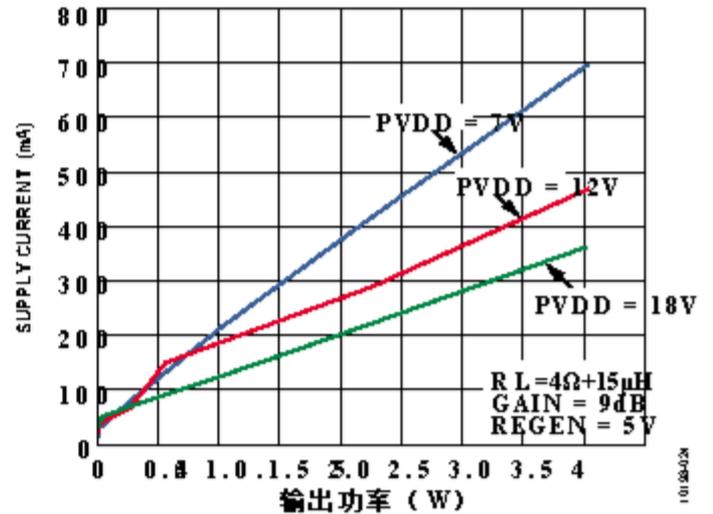


图24. 电源电流与输出功率之比为 $4\Omega$ ;  
 PVDD = 7V, PVDD = 12V, PVDD = 18V

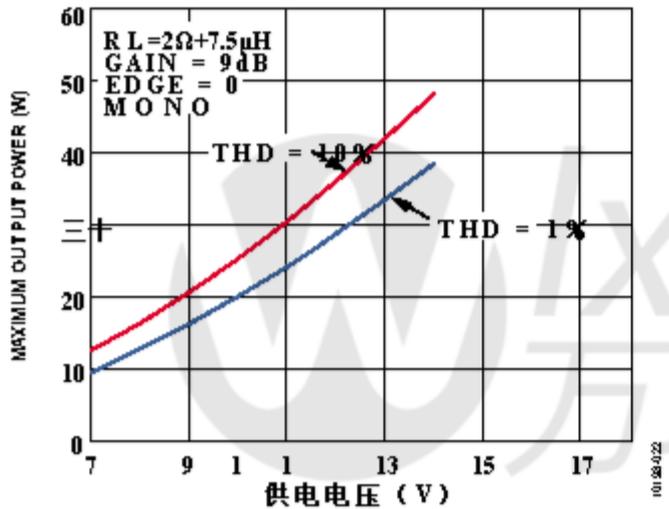


图22. 最大输出功率与电源电压的关系  
 $R_L = 2\Omega$ ; 单声道模式; THD + N = 1%, THD + N = 10%

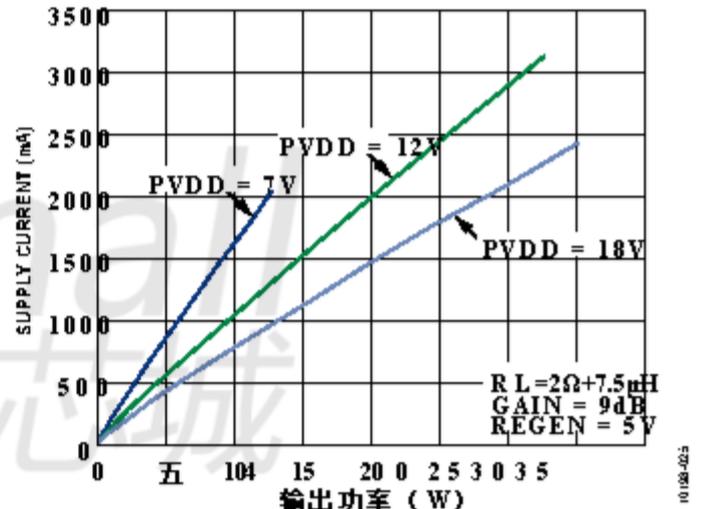


图25. 电源电流与输出功率之比为 $2\Omega$ ;  
 单声道模式; PVDD = 7V, PVDD = 12V, PVDD = 18V

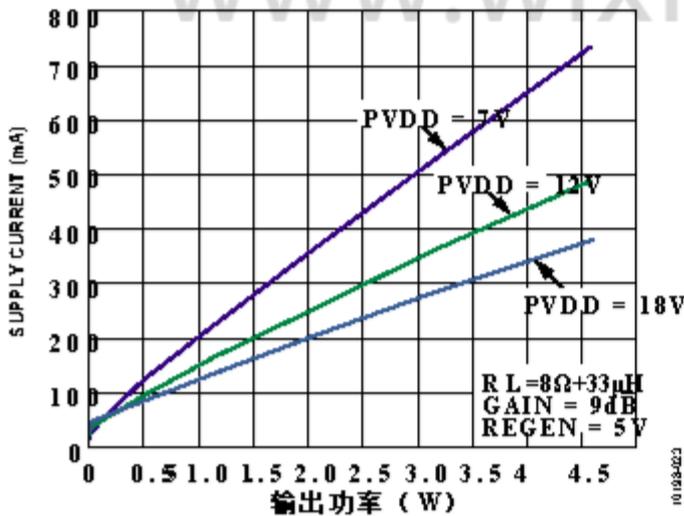


图23. 电源电流与输出功率之比为 $8\Omega$ ;  
 PVDD = 7V, PVDD = 12V, PVDD = 18V

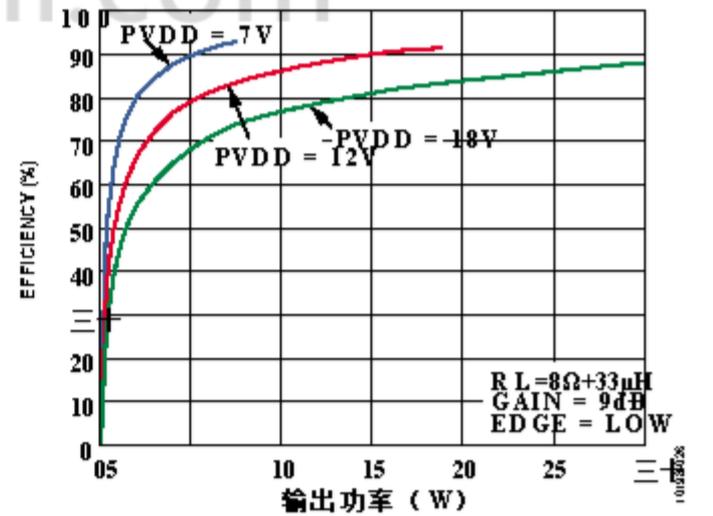


图26. 效率与 $8\Omega$ 输出功率的关系  
 PVDD = 7V, PVDD = 12V, PVDD = 18V

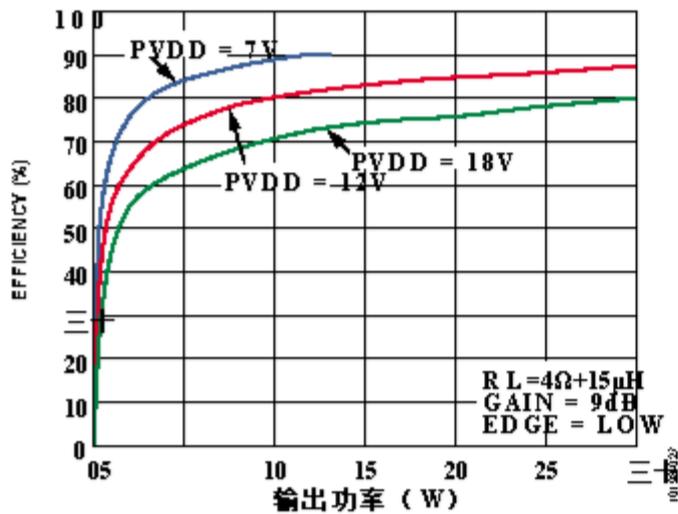


图27. 4Ω时的效率与输出功率的关系  
PVDD = 7V, PVDD = 12V, PVDD = 18V

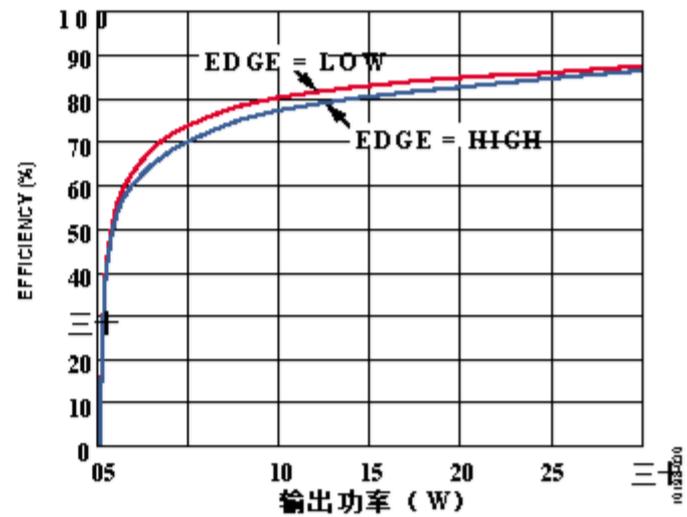


图30. 效率与输出功率对4Ω;  
PVDD = 12V; EDGE = 高, EDGE = 低

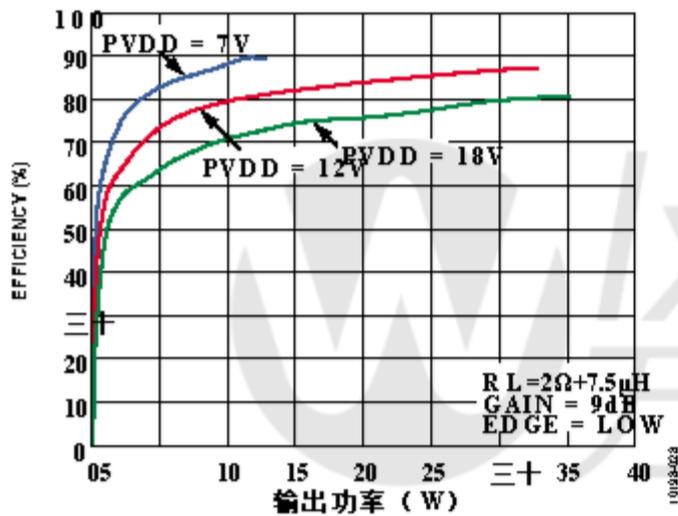


图28. 效率与输出功率之比为2Ω;  
单声道模式; PVDD = 7V, PVDD = 12V, PVDD = 18V

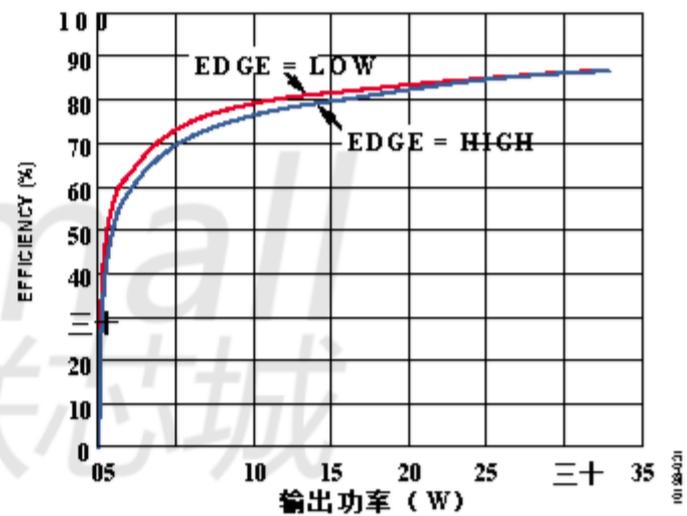


图31. 效率与输出功率之比 (2Ω)  
单声道模式; PVDD = 12V; EDGE = 高, EDGE = 低

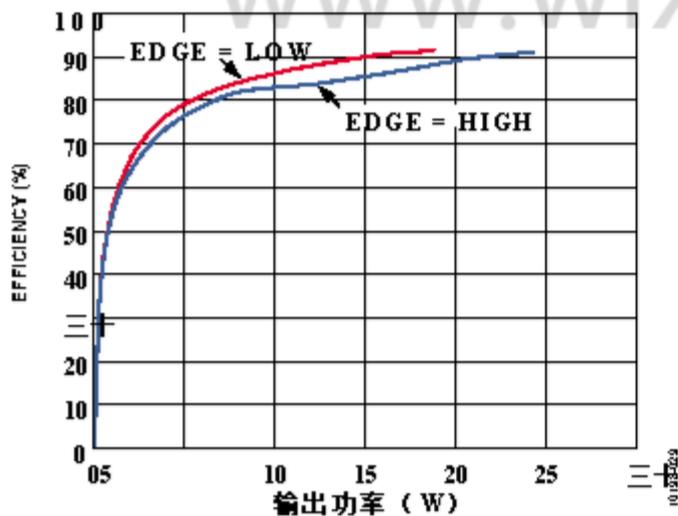


图29. 效率与8Ω输出功率的关系  
PVDD = 12V; EDGE = 高, EDGE = 低

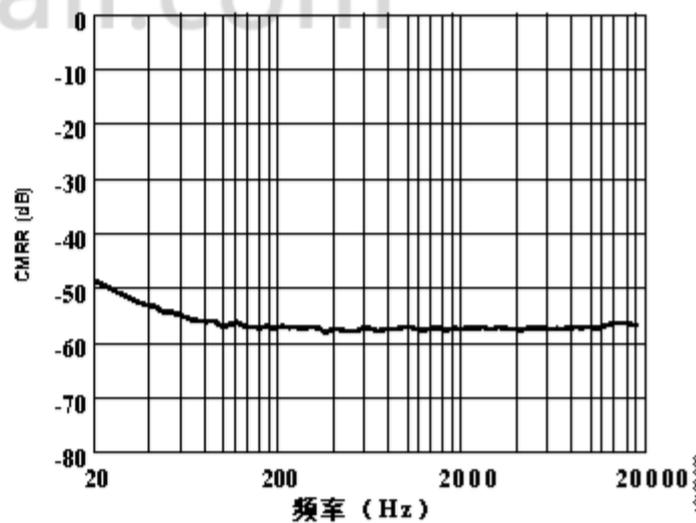


图32. CMRR与频率的关系, V<sub>RIPPLE</sub> = 100 mV rms, 交流耦合

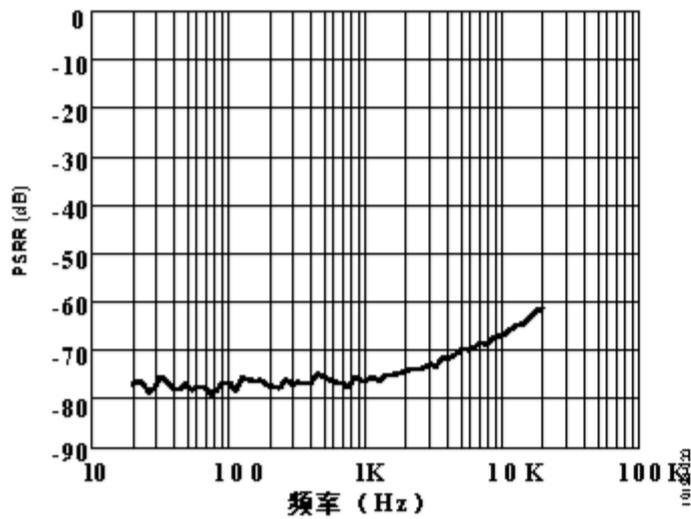


图33. PSRR与频率,  $V_{RIPPLE} = 100\text{ mV rms}$

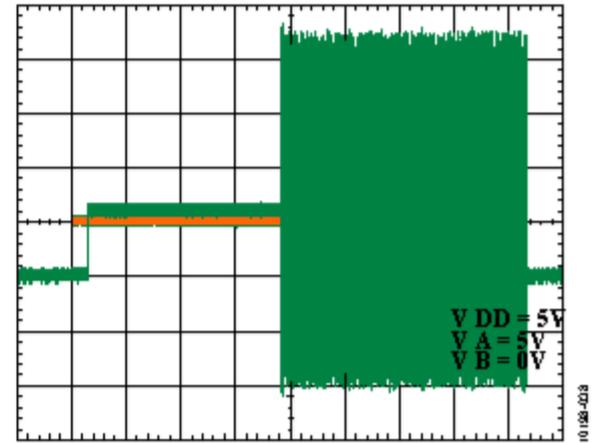


图35. 打开响应  
(显示SDNL引脚或SDNR引脚上升沿和输出)

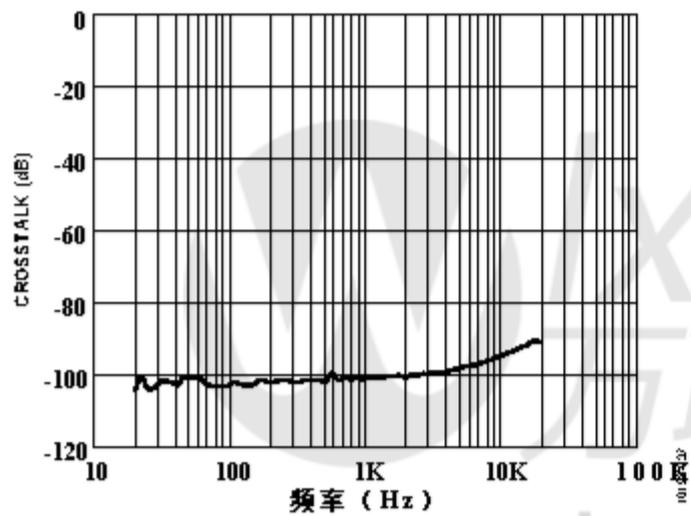


图34. 串扰与频率,  
 $P_O = 0.5\text{ W}$ ,  $R_L = 8\Omega$

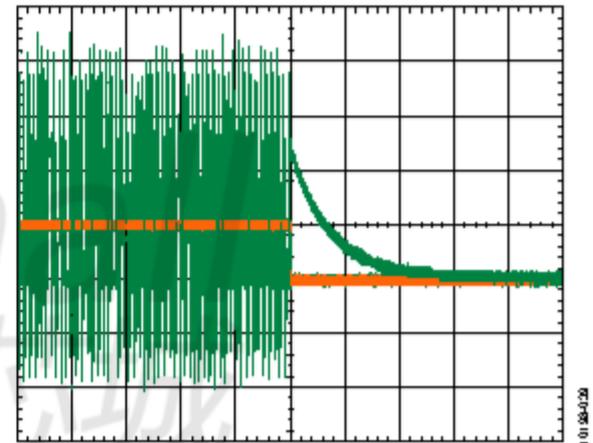


图36. 关闭响应  
(显示SDNL引脚或SDNR引脚下降沿和输出)





## 应用信息

### 概述

SSM3302立体声D类音频放大器具有无滤波器调制方案大大减少了外部元件计数, 节省电路板空间并降低系统成本. 该SSM3302不需要输出滤波器; 它依赖于固有的扬声器线圈的电感和天线的自然滤波. 扬声器和人耳来恢复音频组件方波输出.

大多数D类放大器使用一些脉冲宽度的变化调制 (PWM), 但SSM3302使用 $\Sigma$ - $\Delta$ 调制确定输出设备的开关模式, 导致几个重要的好处. 与脉宽调制器不同,  $\Sigma$ - $\Delta$ 调制器不会产生具有许多谐波的尖峰AM广播频段. 另外,  $\Sigma$ - $\Delta$ 调制减少了高频频谱分里的幅度减小EMI发射否则可能会被扬声器和辐射长电缆痕迹. 由于固有的扩频性质 $\Sigma$ - $\Delta$ 调制, 对振荡器同步的需求是无用的, 内置多个SSM3302放大器的设计.

SSM3302还集成了过流和过热保护, 以及超温警告指示器引脚.

### 模拟供应

SSM3302包括一个集成的低压差 (LDO) 线性调节器为输入级产生5 V电源. 这个调节器可以使用REGEN引脚使能. 这个模拟电源电压是在VREG / AVDD引脚处获得. 连接一个2.2  $\mu$ F去耦电容从这个引脚到AGND引脚.

或者, 可以连接一个外部5 V模拟电源AVDD引脚. 在这种情况下, 将REGEN置低以禁用内部调节器.

内部5 V稳压器可以提供高达20 mA的电流. 如果其他模拟电路使用相同的电源VREG引脚. 该稳压器包括短路保护, 但没有电流限制器或其他保护措施.

### 获得选择

SSM3302的预设增益可以在9 dB和9 dB之间选择一个外部电阻24 dB, 输入阻抗不变, ANCE. 增益可以通过进一步调整到用户定义的设置. 在输入端插入串联的外部电阻. 一个主要的好处的固定输入阻抗是不需要重新计算的. 增益调整时的输入转角频率 ( $f_c$ ). 一样输入耦合组件可用于所有增益设置.

表5. 增益函数描述

增益设置 (dB)	GAIN引脚配置
24	绑定到AVDD
18	通过47k $\Omega$ 连接到AVDD
15	打开
12	通过47k $\Omega$ 连接到AGND
9	绑定到AGND

### 放大器保护

SSM3302包括防止损坏的保护电路. 在过电流和过热的情况下. 短裤在输出端子之间, 或在任一端子之间PVDD或PGND也被检测到. 在这种情况下, 输出在故障消除之前, 晶体管不会切换.

如果温度超过阈值温度 (approx. 大约145°C), 该芯片被禁用, 直到温度下降低于恢复阈值 (85°C). 这滞后防止在高温下快速循环输出.

另外, 还有一个温度警告信号THERM引脚. 如果芯片温度升高超过120°C, 一个逻辑高电平输出在这个引脚上.

### POP和点击抑制

音频放大器输出端的电压瞬变可能发生当关机被激活或停用. 电压瞬态扬声器中可以听到10mV的小声音. 点击和弹出被定义为不希望的可听见的瞬变由放大器系统产生的, 不是来自于系统输入信号.

放大器系统可能产生这种瞬变改变其运作模式. 例如, 系统启动和掉电可能是音频瞬态的来源.

SSM3302具有弹出式单击抑制体系结构减少这些输出瞬变, 导致无声的激活并停用.

### EMI噪声

SSM3302采用专有的调制和扩频技术来最大限度地减少设备的EMI辐射. 该SSM3302可以通过FCC B级辐射测试, 无屏蔽20英寸电缆使用基于铁氧体磁珠的过滤. 对于applica有些难以通过FCC B类排放测试, SSM3302包含一个调制选择引脚 (超低EMI发射模式), 大大减少了辐射的发射. D类输出, 特别是在100 MHz以上. 注意减少电源电压大大降低了辐射.

### 单声道模式

SSM3302也可以配置为叠加立体声输出. 通过启用单声道进入单声道放大器配置输出模式使用MONO引脚. 用户可以驱动一个负载小至2 $\Omega$ 至20W连续输出功率 - 特别是用于驱动2.1音频系统中的低音炮.

要激活此操作, 请将MONO引脚拉高至VREG / AVDD. 在单声道模式下, OUTL+和OUTR+ (引脚2 / 引脚3和引脚28 / 引脚29) 提供同相输出, 而OUTL-和OUTR- (引脚4 / 引脚5和引脚26 / 引脚27) 提供反相输出. 当设备处于单声道模式时, 将进行音频输入. 只能从左侧输入通道集中选择: INL+和INL- (引脚11和Pin 12).



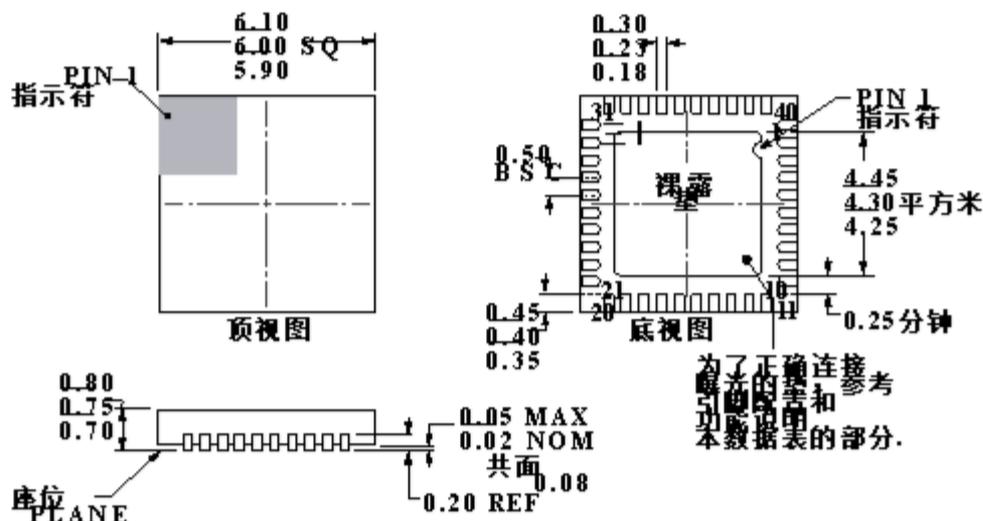
### 电源解耦

为了确保高效率，低总谐波失真和高电源抑制比，适当的电源去耦是必要的。电源线上的噪声瞬态是短时间的电压尖峰。这些尖峰可能包含频率延伸到数百兆赫的组件。去耦电源输入质量好，ESL低，ESR低大于220 $\mu\text{F}$ 的大容量电容器。这个电容旁路低频率噪声到地平面。

对于高频瞬态噪声，将两个独立的1 $\mu\text{F}$ 放置电容尽可能靠近器件的PVDD引脚。在左侧PVDD之间连接一个1 $\mu\text{F}$ 电容端子和PGND端子，另外连接1 $\mu\text{F}$ 电容在右侧PVDD端子和PGND之间终端。放置去耦电容尽可能靠近到SSM3302有助于实现最佳性能。



外形尺寸



符合JEDEC标准MO-220-WJJD.

图40. 40引脚无铅芯片级封装[LFCSP\_WQ]  
6毫米×6毫米的身体，非常非常薄四  
(CP-40-10)  
尺寸以毫米为单位显示

16-08201-4

订购指南

型号1	温度范围	包装说明	包装选项
SSM3302ACPZ	-40°C至+ 85°C	40引脚无铅芯片级封装[LFCSP_WQ]	CP-40-10
SSM3302ACPZ-RL	-40°C至+ 85°C	40引脚无铅芯片级封装[LFCSP_WQ]	CP-40-10
SSM3302ACPZ-R7	-40°C至+ 85°C	40引脚无铅芯片级封装[LFCSP_WQ]	CP-40-10
EVAL-SSM3302Z		评估板	

1 Z =符合RoHS的部分.

www.wlxmall.com

笔记

