

WT8509功放芯片说明书

Note :

WAYTRONIC ELECTRONIC CO.,LTD. reserves the right to change this document without prior notice. Information provided by WAYTRONIC is believed to be accurate and reliable. However, WAYTRONIC makes no warranty for any errors which may appear in this document. Contact WAYTRONIC to obtain the latest version of device specifications before placing your orders. No responsibility is assumed by WAYTRONIC for any infringement of patent or other rights of third parties which may result from its use. In addition, WAYTRONIC products are not authorized for use as critical components in life support devices/systems or aviation devices/systems, where a malfunction or failure of the product may reasonably be expected to result in significant injury to the user, without the express written approval of WAYTRONIC.

超低EMI，AB/D切换，8W单声道音频功率放大器

概要

WT8509是一款高效率，超低EMI，AB类D类模式可切换的8.0W单声道音频放大器。在电源电压为7.4V的情况下，WT8509可以为4Ω的负载输出6.8W的功率。WT8509在D类模式下，无需滤波器的PWM调制结构减少了外部元件、PCB面积和系统成本，而且也简化了设计。2.5~8.8V宽电压工作范围，D类模式高达90%的效率，快速的启动时间和纤小的封装尺寸使得WT8509成为双节锂电池在串联的电源供电情况下最适用的音频功WT8509的全差分架构和极高的PSRR有效地提高了WT8509对RF噪声的抑制能力，并且省去了传统音频功放的BYPASS电容。

WT8509内置了过流保护短路保护和过热保护，有效的保护芯片在异常的工作条件下不被损坏。

WT8509提供了纤小的ESOP8L封装类型供客户选择，其额定的工作温度范围为85℃。

描述

输出功率D类模式

输出功率-AB类模式

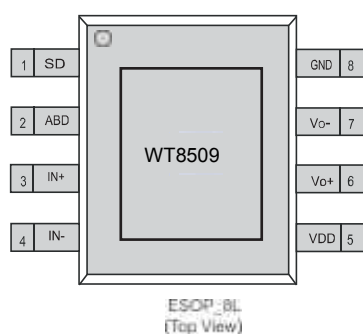
QDD=8.5V, THD+N=10%	VDD=8.5V, THD+N=10%
RL=8Ω 4.20W	RL=8Ω 4.00V
RL=4Ω 8.50W	RL=4Ω 8.00W
VDD=5.0V, THD+N=1%	VDD=5.0V, THD+N=10%
RL=8Ω 1.5W	RL=8Ω 1.30W
RL=4Ω 2.65W	RL=4Ω 3.00W

- 工作电压范围2.5-9.2V
- 优异的“嘍毗-咔嗒”(pop- noise)张音抑制能力
- 无需滤波的 class-D结构
- D类模式高达90%的效率
- 高的电源抑制比(PSRR):在217Hz下为-80dB
- 快速的启动时间(200ms)
- 低静态电流(3mA)
- 低关断电流(<0.1uA)
- 过流保护,短路保护和过热保护
- 符合Rohs标准的无铅封装

应用:

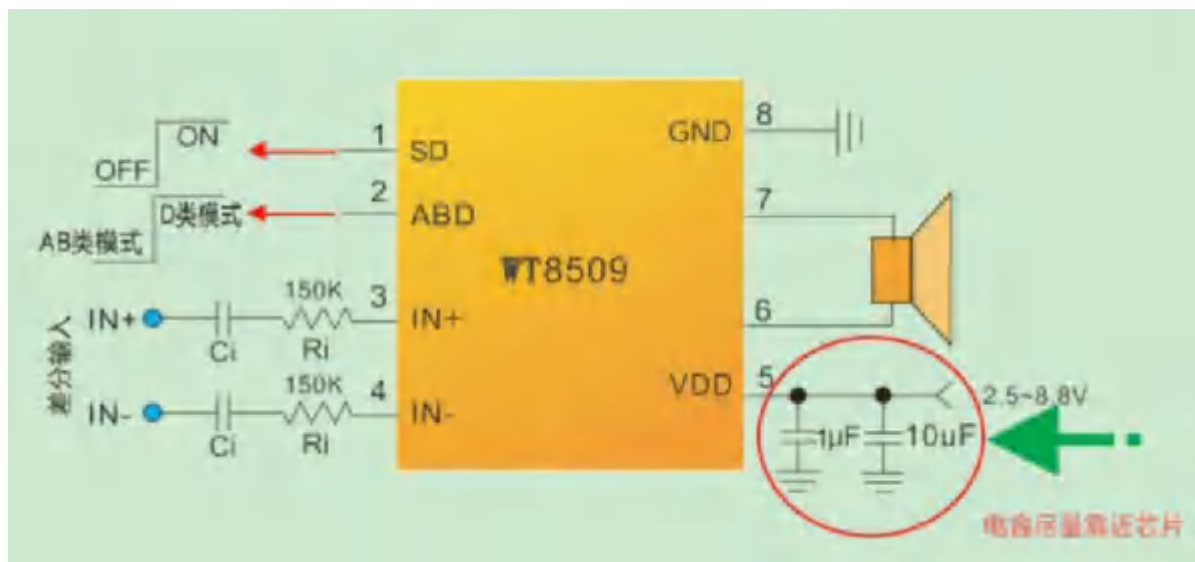
- 多媒体音箱
- 扩音器

引脚排列以及定义



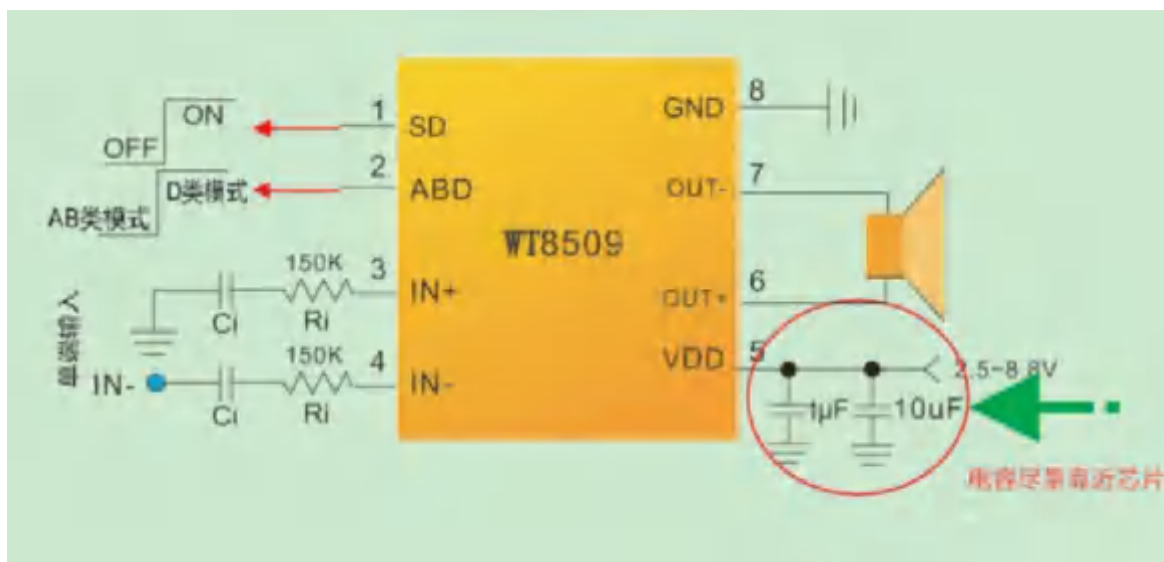
序号	符号	描述
1	SD	掉电控制管脚，低电平芯片关闭，高电平芯片开启
2	ABD	AB类/D类切换选择，L选择AB类模式，H选择D类模式
3	IN+	音频输入正端
4	IN-	音频输入负端
5	VDD	电源
6	Vo+	正向音频输出
7	Vo-	反向音频输出
8	GND	地

典型应用图 (差分输入应用图)



WT8509应用电路图

典型应用图 (单端输入应用图)



WT8509应用电路图

极限参数表

参数	描述	数值	单位
VDD	无信号输入时供电电源	9.5	V
V1	输入电压	-0.3 TO VDD +0.3	V
TJ	结工作温度范围	-140 TO 150	°C
TSDR	引脚温度（焊接10秒）	260	°C
TSTG	存储温度范围	-65 TO 150	°C

推荐工作环境

参数	描述	数值	单位
VDD	输入电压	2.5~9.2	V
TA	环境温度范围	-40~85	°C
TJ	结温范围	-40~125	°C

热效应信息

参数	描述	数值	单位
θ_{ja} (ESOP8)	封装热阻--芯片到环境热阻	40	C/W

订购信息

产品型号	封装形式	器件标识	包装类型	数量
WT8509	ESOP-8L		管装	100 units

ESD范围

ESD范围HBM(人体静电模式)-----±4kV

ESD范围MM(机器静电模式)-----+400V

1.上述流程仅仅是器件工作的极限值，不建议器件的工作条件超过此极限值，否则会对器件的可靠性及寿命产生影响，甚至造成永久性的损坏。

2.PCB板放置WT8509的地方需要有散热设计，使得WT8509底部的散热片和PCB板的散热区域相连，并通过过控和地相连。

电气参数

TA=25℃

参数	描述	测试条件	最小	典型值	最大	单位
V _{cc}	输出失调电压	V _{in} =0 AV=2 VDD=2.5 TO 9.2V		5	25	mV
PSRR	电源抑制比	VDD=2.5 TO 9.2V		-80		dB
CMRR	共模抑制比	输入管脚短接 D _o =2.5V to 9.2V		-70		dB
I _{LH}	高电平输入电流	VDD=9.2V, V _I =VDD			50	uA
I _{LIL}	低电平输入电流	VDD=8.8V, V _I =0V		5		uA
IDD	静态电流	VDD=7.5V无负载, 无滤波		4.6		mA
		VDD=3.6V无负载, 无滤波		2.5		
ISD	关断电流	VDD=7.5V		0.1		uA
RDS(ON)	源漏导通电阻	VDD=3.6V		240		MΩ
				300		
	关断状态下输出阻抗	VSHUTDOWN=0.35V		2		KΩ
F(SW)	调制频率	VDD=2.5V to 9.2V		750		KHZ
GAIN	放大倍数			500KΩ		V
RSD	SHUTDOWN引脚下拉电阻			230		KΩ

工作特性 TA=25℃

Gain=2V/V

RL=8Ω

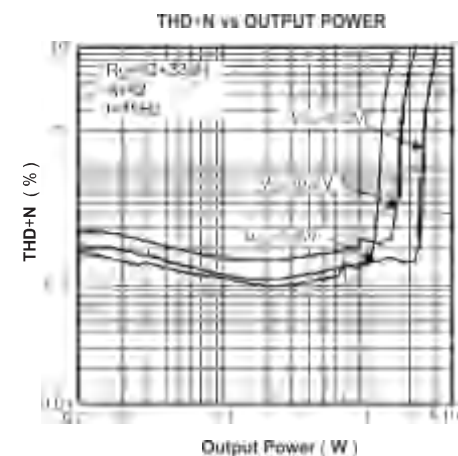
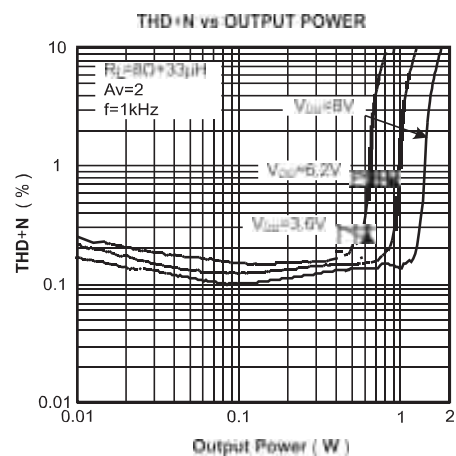
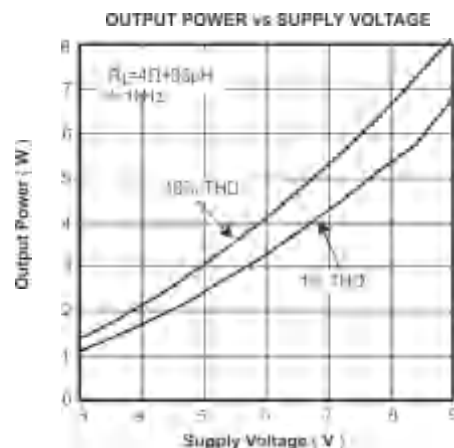
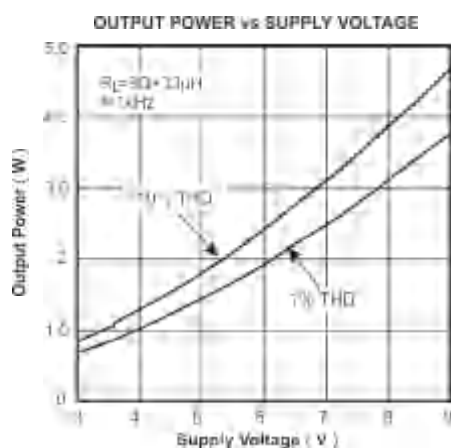
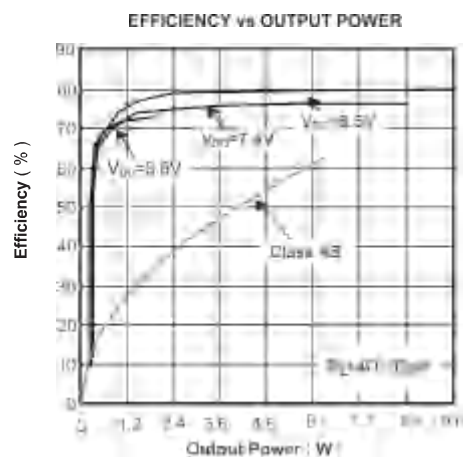
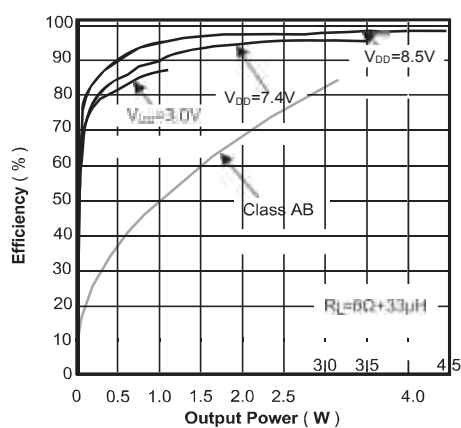
D类模式(除非特殊说明)

参数	描述	测试条件	最小	典型	最大	单位
P0	输出功率	VDD=8.5V, THD=10%, f=1KHZ, RL=4Ω		8.5		W
		VDD=8.5V, THD=1%, f=1KHZ, RL=4Ω		7.3		
		VDD=7.4V, THD=10%, f=1KHZ, RL=8Ω		3.5		
		VDD=7.4V, THD=1%, f=1KHZ, RL=8Ω		2.85		
		VDD=7.4V, THD=10%, f=1KHZ, RL=4Ω		7.00		
		VDD=7.4V, THD=1%, f=1KHZ, RL=4Ω		5.80		
		VDD=5.0V, THD=10%, f=1KHZ, RL=8Ω		1.63		
		VDD=5.0V, THD=1%, f=1KHZ, RL=8Ω		1.30		
		VDD=3.6V, THD=10%, f=1KHZ, RL=4Ω		1.70		
		VDD=3.6V, THD=1%, f=1KHZ, RL=4Ω		1.20		
		VDD=3.6V, THD=10%, f=1KHZ, RL=8Ω		0.80		
		VDD=3.6V, THD=1%, f=1KHZ, RL=8Ω		0.62		
THD+N	总谐波失真+噪声	VDD=7.4V Po=1.6W f=1KHZ, RL=8Ω		0.11		%
		VDD=4.2V. Po=0.4W. f=1KHZ. RL=8Ω		0.16		
		VDD=3.6V. Po=0.4W. f=1KHZ. RL=8Ω		0.15		
	效率	VDD=5.0V. Po=0.6W. f=1KHZ. RL=8Ω		90		%
TST	启动时间			200		MS

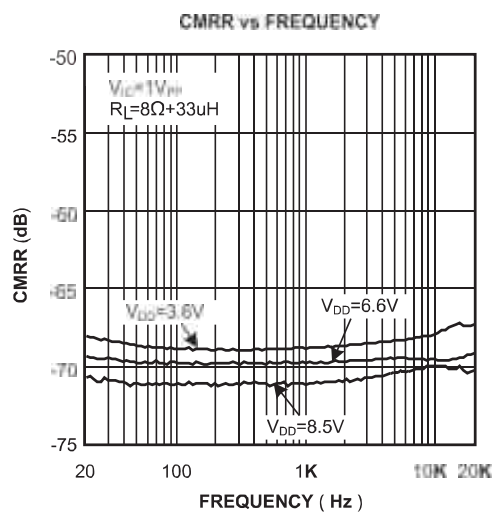
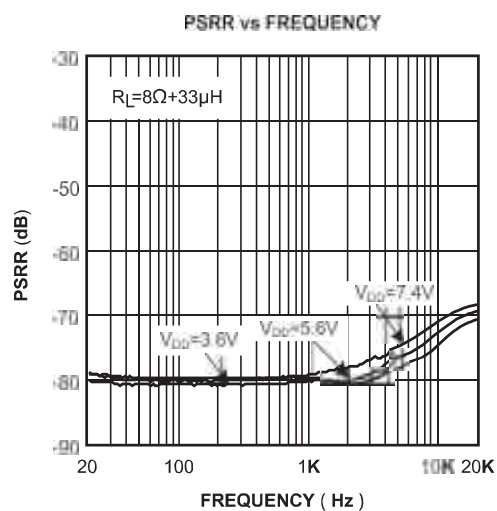
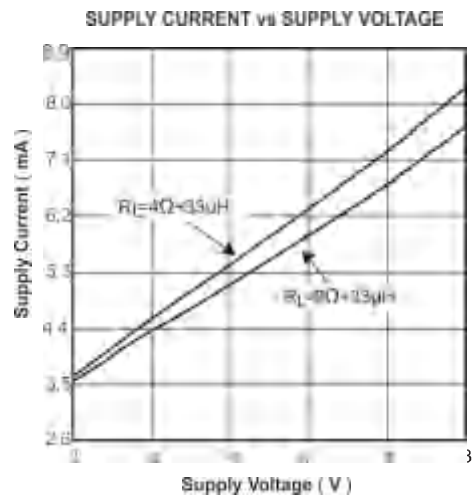
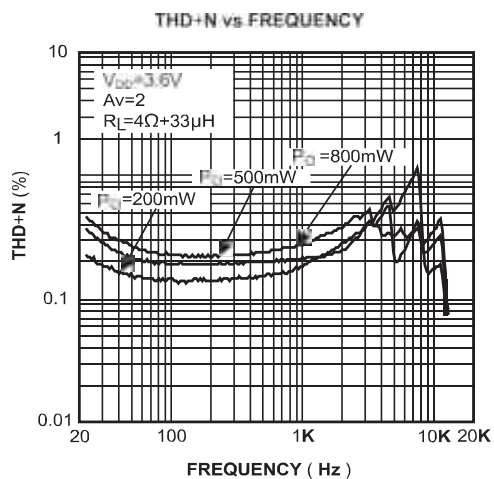
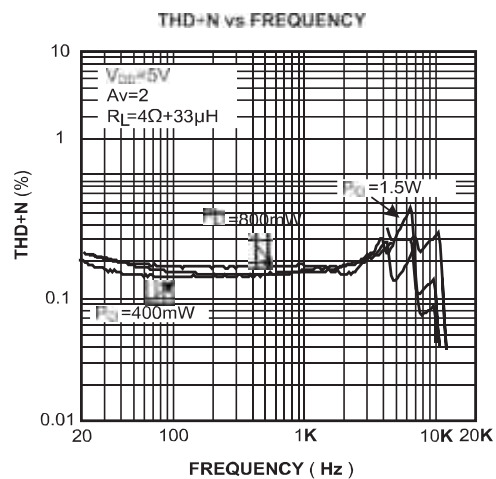
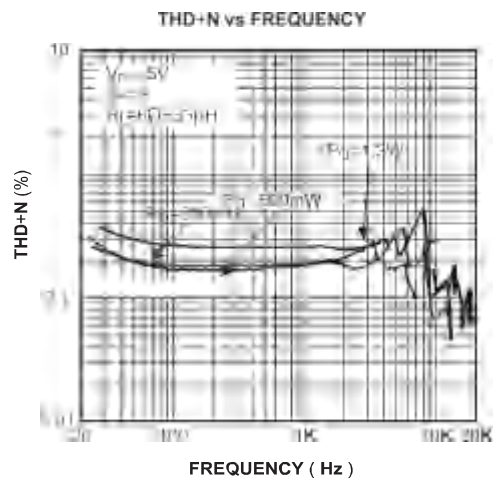
工作特性 TA=25℃ Gain=2V/V RL=8Ω AB类模式(除非特殊说明)

参数	描述	测试条件	最小	典型	最大	单位
PO	输出功率	VDD=8.5V, THD=10%, f=1KHZ, RL=4Ω		8.0		W
		VDD=8.5V, THD=1%, f=1KHZ, RL=4Ω		7.5		
		VDD=7.4V, THD=10%, f=1KHZ, RL=8Ω		3.5		
		VDD=7.4V, THD=1%, f=1KHZ, RL=8Ω		3.0		
		VDD=7.4V, THD=10%, f=1KHZ, RL=4Ω		6.9		
		VDD=7.4V, THD=1%, f=1KHZ, RL=4Ω		5.6		
		VDD=5.0V, THD=10%, f=1KHZ, RL=8Ω		1.56		
		VDD=5.0V, THD=1%, f=1KHZ, RL=8Ω		1.00		
				1.30		
		VDD=3.6V, THD=10%, f=1KHZ, RL=4Ω		1.00		
		VDD=3.6V, THD=1%, f=1KHZ, RL=4Ω				
		VDD=3.6V, THD=10%, f=1KHZ, RL=8Ω		0.70		
		VDD=3.6V, THD=1%, f=1KHZ, RL=8Ω		0.52		
THD+N	总谐波失真+噪声	VDD=7.4V Po=1.6W f=1KHZ, RL=8Ω		0.11		%
		VDD=4.2V. Po=0.4W. f=1KHZ. RL=8Ω		0.16		
		VDD=3.6V. Po=0.4W. f=1KHZ. RL=8Ω		0.15		
N	效率	VDD=5.0V. Po=0.6W. f=1KHZ. RL=8Ω		50		%
TST	启动时间			200		ms

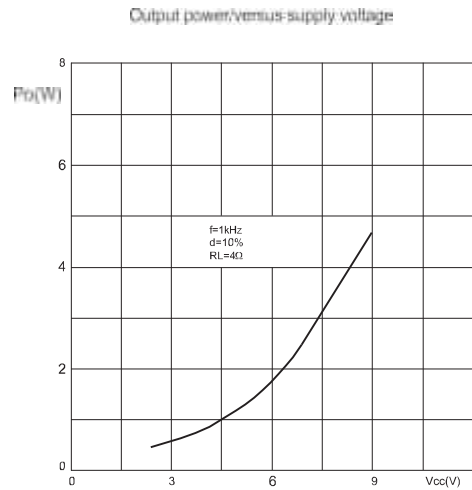
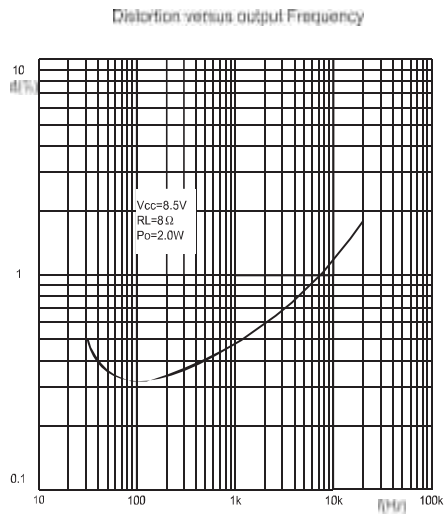
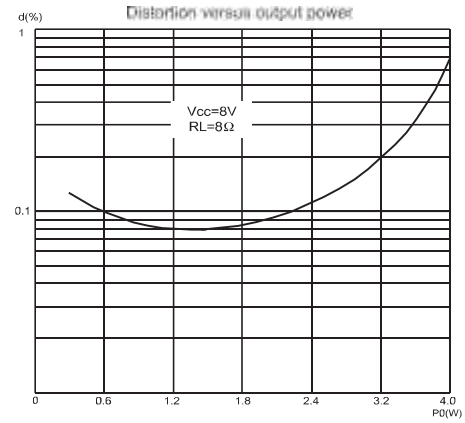
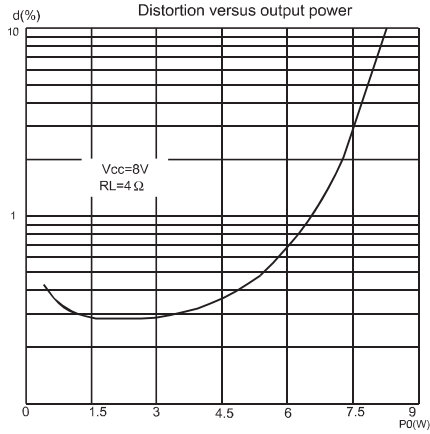
典型特征曲线 $T_A=25^{\circ}\text{C}$. Gain=2V/V, $R_L=8\Omega$ (D类模式,除非特别说明)



典型特征曲线TA=25°C. Gain=2V/V, RL=8Ω (D类模式,除非特殊说明)

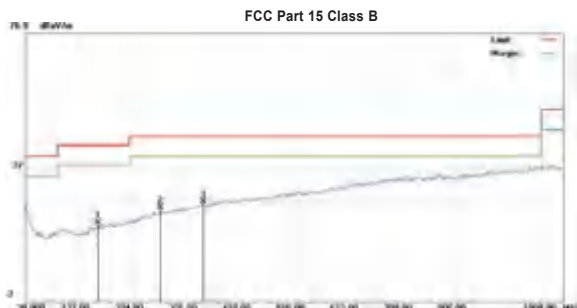


典型特征曲线 $T_A=25^{\circ}\text{C}$. Gain=2V/V, $R_L=8\Omega$ (AB类模式,除非特殊说明)



产品特性

WT8509系列是一款超低EMI, 8.0W, 单声道, AB类D类可以切换音频功率放大器。在8.5V电源下, 能够向4Ω负载提供8.0W的输出功率, 并具有高达90%的效率。WT8509D类模式采用专有的AERC((Adaptive EdgeRate Control)技术, 在音频全带宽范围内极大地降低了EMI的干扰, 对60cm的音频线, 在FCC的标准下具有超过20dB的裕量(如下图)



EMI测试频谱图

WT8509内置了过流保护, 过热保护和欠压保护功能, 这些功能保证了芯片在异常的工作条件下关断芯片, 有效地保护了芯片不被损坏, 当异常条件消除后, WT8509有自恢复功能可以让芯片重新工作。效率输出晶体管的开关工作方式决定了D类模式放大器的高效率。在D类模式下输出晶体管就像是一个电流调整开关, 切换过程中消耗的额外功率基本可以忽略不计。输出级相关的功率损耗主要是由MOSFET导通电阻与电源电流产生的IR。WT8509的效率可达90%。Pop & Click抑制WT8509系列内置专有的时序控制电路, 实现全面的Pop&Click抑制, 可以有效地消除系统在上电, 下电, Wake up和Shutdown操作时可能会出现瞬态噪声。保护电路WT8509在应用的过程中, 当芯片发生输出管脚和电源或地短路, 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, WT8509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, WT8509可以继续正常工作。当电源电压过低时, 芯片也将被关断, 电源电压恢复后, 芯片会再次启动。SD, ABD引脚设置WT8509通过SD, ABD两个管脚的电压控制实现芯片不同状态的设置。SD管脚设置芯片关断和开启功能ABD管脚设置芯片处于AB和D类的工作模式。其逻辑状态如下表:

工作模式		
管脚 \ 逻辑电压	高电平 (H)	低电平 (L)
SD	芯片开启	芯片关断
ABD	D类模式	AB类模式

去藕电容

WT8509是一款高性能音频放大器, 电源端需要加适当的电源供电去耦电容来确保其高效率 and 最佳的总谐波失真。同时为得到良好的高频瞬态性能, 希望电容的ESR值要尽量的小, 一般选择典型值为1uF的电容旁路到地。去耦电容在布局上应该尽可能的靠近芯片的VDD放置。把去耦电容放在与WT8509较近的地方对于提高放大器的效率非常重要。因为器件和电容间的任何电阻或自感都会导致效率的降低。如果希望更好的滤掉低频噪音, 则需要根据具体应用添加一个470uF或者更大的去耦电容。

输入电阻

通过设定输入电阻可以设定系统的放大倍数, 如下式:

$$\text{Gain} = \frac{500\text{k}\Omega}{R_{in}} \quad \left(\frac{V}{V}\right)$$

两个输入电阻之间的良好匹配对提升芯片PSRR, CMRR以及THD等性能都有帮助, 因此要求使用精度为1%的电阻。PCB布局时, 电阻应紧靠WT8509放置, 可以防止噪声从高压节点的引入。

输入电容

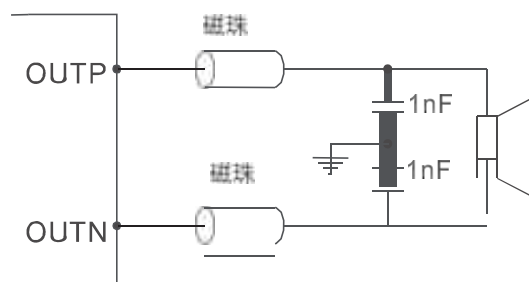
输入电阻和输入电容之间构成了一个高通滤波器, 其截止频率如下式

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

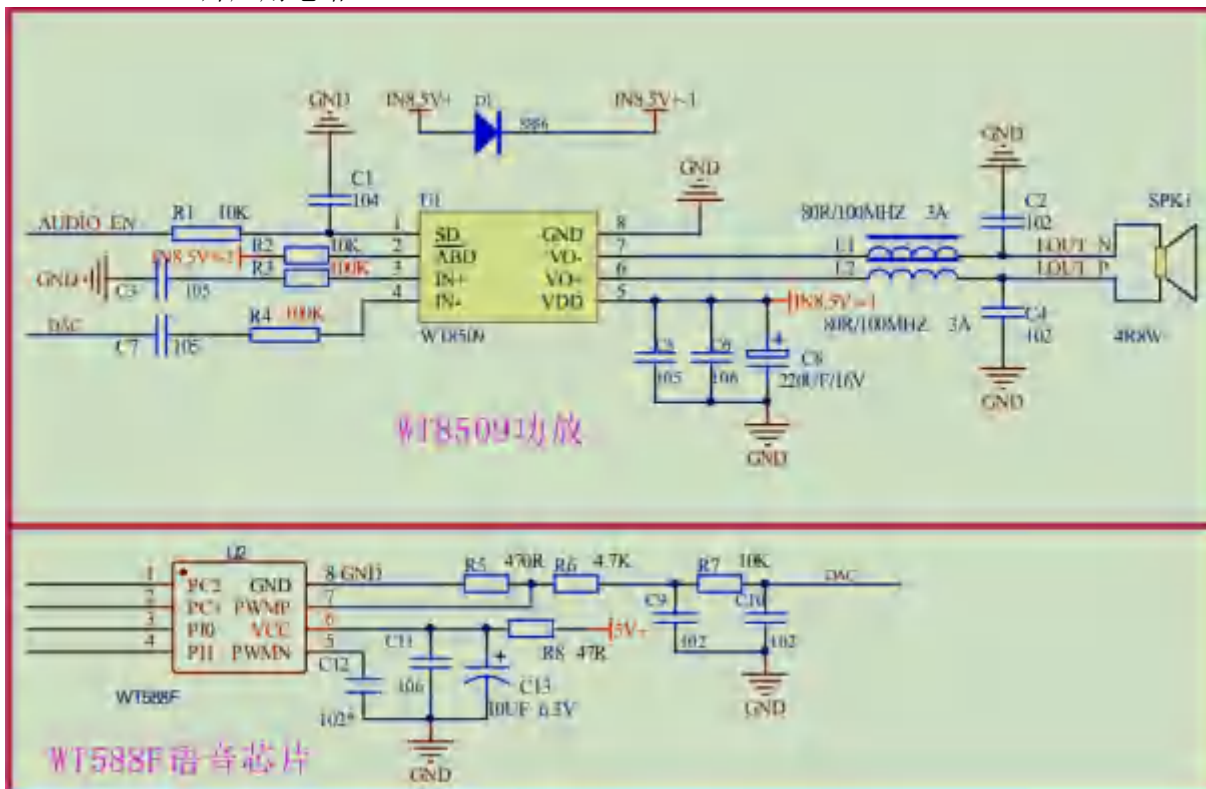
输入电容的值非常重要, 一般认为它直接影响着电路的低频性能。无线电话中的喇叭对于低频信号通常不能很好的响应, 可以在应用中选取比较大的 f_c 以滤除217Hz噪声引入的干扰。电容之间良好的匹配对提升芯片的整体性能和Pop& Click的抑制都有帮助, 因此要求选取精度为10%或者更小的电容。

磁珠和电容

WT8509在没有磁珠和电容的情况下, 对于60cm的音频线, 仍可满足FCC标准的要求。在输出音频线过长或器件布局靠近EMI敏感设备时, 建议使用磁珠, 电容。磁珠和电容要尽量靠近WT8509放置。



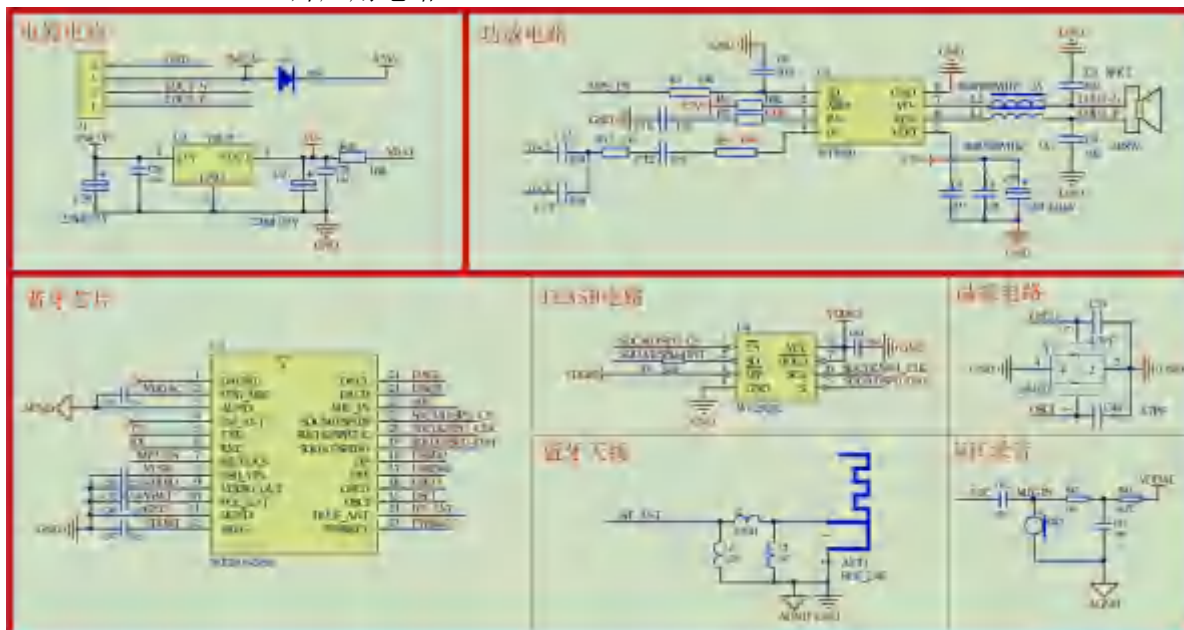
WT588F芯片应用电路



注:可以用WT588F芯片的第一脚来使能功放芯片, 语音芯片不播放时第一脚为高电平, 播放时为低电平 (需根据功放使能状态做相应的电平转换); 也可以用单片机来使能功放芯片或外接电源一直使能功放芯片。

*表示此部分可以不接

WT2605-24SS芯片应用电路



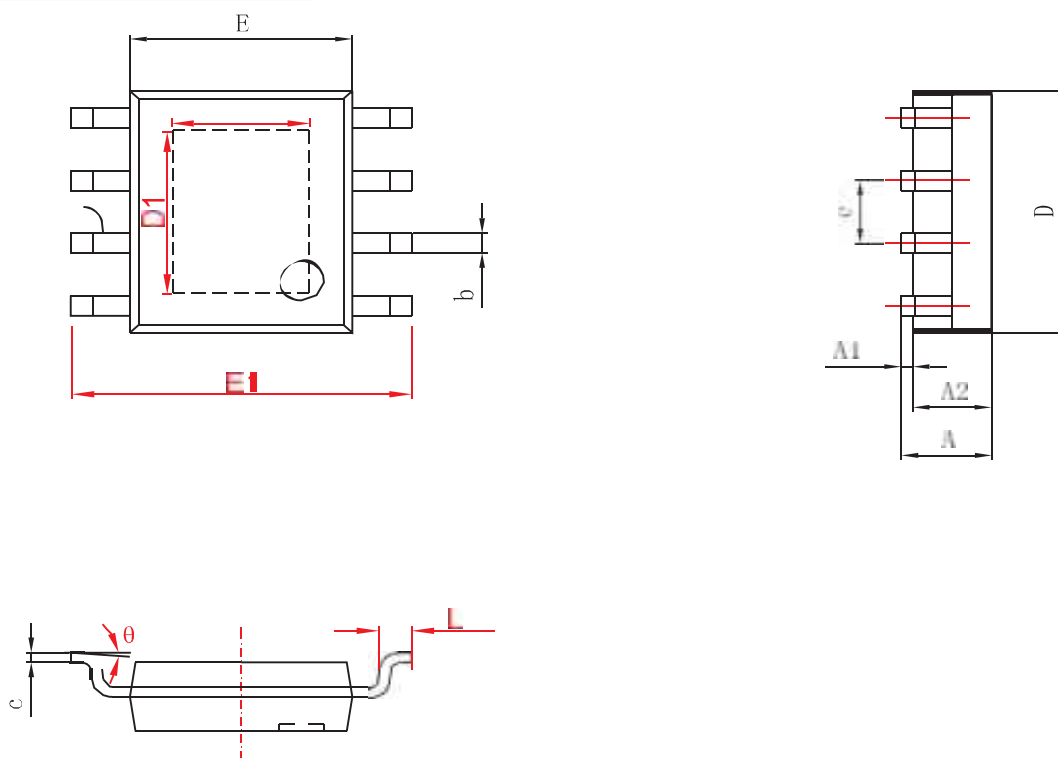
WT8509功放模块使用说明



1. SPK+、SPK-脚为模块的音频输出脚，外接喇叭，可外接 4Ω 8W的喇叭。
2. VDD和GND脚为模块的供电脚，供电范围为2.5-9.2V。
3. EN脚为功放的使能脚，EN脚为高电平时，功放芯片工作；EN脚为低电平时，功放芯片不工作。
4. 第六脚GND脚为共地脚，可用于功放模块和语音模块之间的共地，如果功放模块和语音模块为同一电源供电时可不接。
5. DAC脚为音频输入脚，音频信号通过DAC脚输入给功放芯片。

封装信息

WT8509 ESOP8L



字符	Dimensions in Millimeters		Dimensions in Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.050	0.150	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.006	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
D1	3.202	3.402	0.126	0.134
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
E2	2.313	2.513	0.091	0.099
θ	1.270(BSC)		0.050(BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
B	0	8	0	8

Notes:

- (1)所有尺寸都为毫米
- (2)参考 JEDEC MO-187标准

历史版本

版本	日期	说明
V1.00	2020-08-06	初始版本
V1.01	2021-02-20	原理图修改

深圳唯创知音电子有限公司（原名：广州唯创电子有限公司）——于1999年创立于广州市天河区，唯一专注于语音技术研究、语音产品方案设计及控制等软、硬件设计的高新技术公司。业务范围涉及电话录音汽车电子、多媒体、家居防盗、通信、家电、医疗器械、工业自动化控制、玩具及互动消费类产品等领域。团队有着卓越的IC软、硬件开发能力和设计经验，秉持着「积极创新、勇于开拓、满足顾客、团队合作」的理念，为力争打造“语音业界”的领导品牌。

我公司是一家杰出的语音芯片厂家，从事语音芯片研究及外围电路开发；同时为有特别需求的客户制订语音产品开发方案，并且落实执行该方案，完成产品的研发、测试，声音处理，直至产品的实际应用指导等一系列服务。经过多年的发展，公司形成了一个完善的新品流程体系，能快速研发出新品以及完善产品。语音芯片系列包含:WT2000、WT2003、WT2605、WT5001、WT588D、WTH、WTV、WTN等，语音识别系列包含：WTK6900、WTK6900B、WTK6900C、WTK6900CE等，功放芯片系列包含:WT4890、WT8302、WT8509、WT85711、WT8623、WT8673、WT8576等,每一款芯片我们都追求精益求精、精雕细琢不断开发和完善，以求更佳的品质、为客户实现更多的价值。产品、模块、编辑软件等的人性化设计，使得客户的使用更方便。于2006年成立的北京唯创虹泰分公司主要以销售完整的方案及成熟产品为宗旨，以便于为国内北方客户提供更好的服务。

不仅如此，还推出的多种语音模块，如WT2000录音模块，通过外围电路的扩展，更贴近广大用户的需求。

我们也是MP3芯片研发生产厂家。随着公司的外围技术扩展，在2004年开始生产MP3芯片，以及提供MP3方案。在同行里面有相当高的知名度，到现在（2020-3）为止更新换代一起出了11种MP3解决方案，并且得到市场的广泛认可。其中的WT2000、WT2003、WT2605等芯片以音质表现极其优秀不断被客户所接受并使用。

在语音提示器方面，我们也从事于语音提示器生产厂家：经过多年的技术储备，开始向语音提示器领域拓展，并且得到了可喜的成果，成为语音提示器生产厂家的一员。根据探头的类别：有超声波语音提示器，红外人体感应语音提示器，光感应语音提示器。同时也针对不同的领域开发了：自助银行语音提示器，欢迎光临迎宾器，语音广告机，语音门铃等等产品。可以肯定将来会有更多的新产品上市，来满足广大的用户的需求。让我们的生活更加智能化，人性化。

总公司名称：深圳唯创知音电子有限公司

电话：0755-29605099 0755-29606621 0755-29606993 传真：0755-29606626

全国统一服务热线：4008-122-919

E-mail：WT1999@waytronic.com

网址：<http://www.waytronic.com>

地址：广东省深圳市宝安区福永镇福安机器人产业园11栋4楼

分公司名称：广州唯创电子有限公司

电话：020-85638557

E-mail：864873804@qq.com

网址：www.w1999c.com

地址：广州市花都区天贵路62号TGO天贵科创D座409室

分公司名称：北京唯创虹泰科技有限公司

电话：010-89756745

传真：010-89750195

E-mail：BHL8664@163.com

网址：www.wcht1998.com.cn

地址：北京昌平区立汤路186号龙德紫金3号楼902室