

扩频模式,静音功能,三种防破音模式,AB/D切换,2X27W立体声音频功放

概要

CS8536E是一款适用于双节锂电以及铅酸电池供电应用,固定增益,带三种防破音模式,AB/D切换,静音功能,立体声音频功率放大器。在9V以内供电的情况下,AB类模式可以驱动低至4Ω的扬声器,最大输出2x10W功率;在14.4V以内供电的情况下,AB类模式可以驱动8欧姆的负载,最大输出2X15W的输出功率,D类模式可以驱动4Ω的扬声器,最大输出2X27W功率;CS8536E AB类D类可切换模式的设计,最大限度的减少音频系统中功放对FM的干扰,为终端产品提供了极致的功率输出。

CS8536E的全差分架构和极高的PSRR有效地提高对RF噪声的抑制能力。CS8536E采用专有的AERC((Adaptive Edge Rate 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,另外CS8536E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。

CS8536E提供了纤小的EQA28封装形式供客户选择,封装尺寸和ESOP16一致,其额定的工作温度范围为-40°C至85°C。

描述

- 输出功率
 - P_o at 10% THD+N, PVDD = 14.4V
RL = 4 Ω 2x27W(D MODE NCN OFF)
 - P_o at 10% THD+N, PVDD = 12V
RL = 4 Ω 2x19.5W(D MODE NCN OFF)
 - P_o at 10% THD+N, PVDD = 9V
RL = 4 Ω 2x10W(AB MODE)
 - P_o at 10% THD+N, PVDD = 14.4V
RL = 8 Ω 2x15W(AB MODE)
- AB类使用的最高电压不得超过9V,负载不得低于4Ω
AB类使用的最高电压不得超过14.4V,负载不得低于8Ω
- 优异的"啞噪-咔嚓"(pop-noise)杂音抑制能力
- 工作电压范围: 5V到14.4V
- 扩频功能
 - 固定64倍增益,集成10K输入电阻,640K反馈电阻
- 内置三种防破音模式
- 无需滤波的Class-D结构
- 最高93%的效率(PVDD=12V)
- 高电源抑制比(PSRR): 在217Hz下为70dB
- 启动时间 (200ms)
- 静态电流 (18mA)
- 低关断电流 (1μA)
- 过流保护, 过热保护

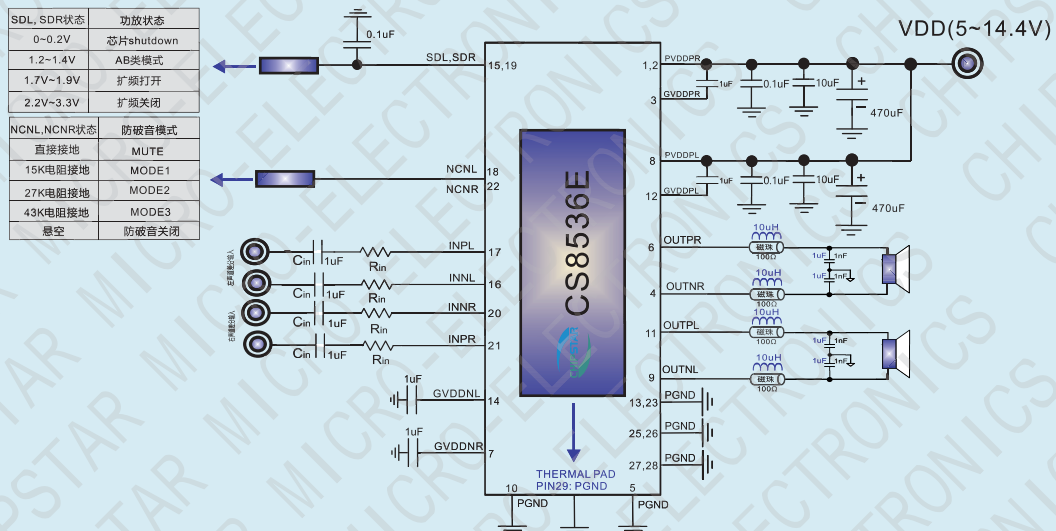
封装

- EQA28

应用

- 便携式蓝牙音

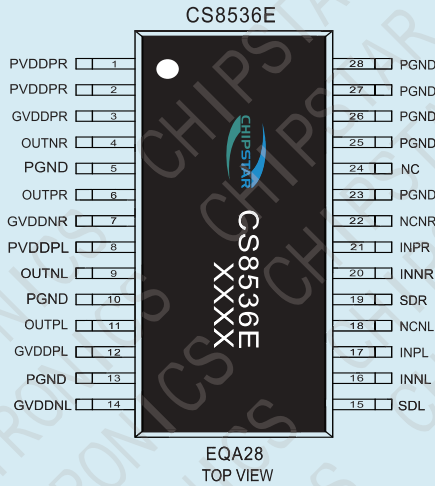
典型应用图



备注:

- CS8536E底部散热片定义为PGND管脚
- 内部固定64倍增益,集成10K的输入电阻和640K的反馈电阻,增益计算方法: GAIN=640K/10K+Rin

引脚排列以及定义



管脚	说明	I/O	功能	管脚	说明	I/O	功能
1	PVDDR	电源	右声道功率电源	16	INNPL	输入	左声道音频输入负端
2	PVDDR	电源	右声道功率电源	17	INPL	输入	左声道音频输入正端
3	GVDDPR	电源	右声道上管栅驱动电压	18	NCNL	输入	左声道防破音控制管脚
4	OUTNR	输出	右声道音频输出负端	19	SDR	输入	左声道关断,升压,AB类,扩频控制管脚
5	PGND	地	功率地	20	INNRL	输入	右声道音频输入负端
6	OUTPR	输出	右声道音频输出正端	21	INPR	输入	右声道音频输入正端
7	GVDDNR	电源	右声道下管栅驱动电压	22	NCNR	输入	右声道防破音控制管脚
8	PVDDPL	电源	左声道功率电源	23	PGND	地	功率地
9	OUTNL	输出	左声道音频输出负端	24	NC	—	空脚
10	PGND	地	功率地	25	PGND	地	功率地
11	OUTPL	输出	左声道音频输出正端	26	PGND	地	功率地
12	GVDDPL	电源	右声道上管栅驱动电压	27	PGND	地	功率地
13	PGND	地	功率地	28	PGND	地	功率地
14	GVDDNL	电源	右声道下管栅驱动电压	29	PGND	地	功率地
15	SDL	输入	左声道关断,升压,AB类,扩频控制管脚	(散热片)			

极限参数表¹

参数	描述	数值	单位
V _{IN}	无信号输入时供电电源	17	V
V _I	输入电压	-0.3 to V _{IN} +0.3	V
T _J	结工作温度范围	-40 to 150	°C
T _{SDR}	引脚温度 (焊接10秒)	260	°C
T _{STG}	存储温度范围	-65 to 150	°C

推荐工作环境

参数	描述	数值	单位
V _{IN}	电源电压	5~14.4	V
T _A	环境温度范围	-40~85	°C
T _J	结温范围	-40~125	°C

热效应信息²

参数	描述	数值	单位
θ _{JA}	封装热阻---芯片到环境热阻	45	°C/W
θ _{JC}	封装热阻---芯片到封装表面热阻	10	°C/W

订购信息

产品型号	封装形式	器件标识	包装尺寸	卷带宽度	数量
CS8536E	EQA28		13"	16mm	3000 units
			管装		50 units

ESD 范围

ESD 范围HBM(人体静电模式) ----- ±2kV

ESD 范围MM(机器静电模式) ----- ±200V

1.上述参数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, 甚至造成永久性损坏。

2.PCB板放置CS8536E的地方, 需要有散热设计, 使得CS8536E底部的散热片和PCB板的散热区域相连, 并通过过孔和地相连。

电气参数 $T_A = 25^\circ\text{C}$ (除非特殊说明)

参数	描述	测试条件	最小	典型值	最大	单位
$ V_{ool} $	输出失调电压	PVDD=0V, $A_v=2\text{V/V}$ PVDD=5.0V to 14.4V		5	25	mV
PSRR	电源纹波抑制比	PVDD=5V to 14.4V, 217Hz		-70		dB
CMRR	共模抑制比	输入管脚短接, PVDD = 5V to 14.4V		-72		dB
I_{DD}	静态电流	PVDD=9V, 无负载, 无滤波		18		mA
I_{SD}	关断电流			1		μA
$r_{DS(ON)}$	功放模块导通电阻	PVDD= 12V		80		m Ω
		PVDD=12V		80		
$f_{(SW)}$	D类调制频率	PVDD=5V to 14.4V		300		KHz
R_{in}	内置输入电阻			10		K Ω
R_f	内置反馈电阻			640		K Ω
V_{IH}	管脚CTRL, NCN输入高电平				6.0	V
V_{IL}	管脚CTRL, NCN输入低电平		0.2			V

工作特性 $T_A = 25^\circ\text{C}$, $R_L = 4\ \Omega + 33\ \mu\text{H}$

参数	描述	测试条件	最小	典型	最大	单位	
P_O	NCNOFF模式 输出功率(D类模式)	PVDD=14.4V, THD=10%, $f=1\text{KHz}$, $R_L=4\ \Omega$		2x27		W	
		PVDD=12V, THD=10%, $f=1\text{KHz}$, $R_L=4\ \Omega$		2x19.5			
		PVDD=9V, THD=10%, $f=1\text{KHz}$, $R_L=4\ \Omega$		2x11			
		PVDD=15V, THD=1%, $f=1\text{KHz}$, $R_L=4\ \Omega$		2x22			
		PVDD=12V, THD=1%, $f=1\text{KHz}$, $R_L=4\ \Omega$		2x16			
		PVDD=9V, THD=1%, $f=1\text{KHz}$, $R_L=4\ \Omega$		2 x 8.5			
	输出功率(AB类模式)	PVDD=9V, THD=10%, $f=1\text{KHz}$, $R_L=4\ \Omega$			2x8.5		W
		PVDD=9V, THD=1%, $f=1\text{KHz}$, $R_L=4\ \Omega$			2x5.7		
		PVDD=7V, THD=10%, $f=1\text{KHz}$, $R_L=4\ \Omega$			2x5.2		
		PVDD=7V, THD=1%, $f=1\text{KHz}$, $R_L=4\ \Omega$			2x3.5		
		PVDD=12V, THD=10%, $f=1\text{KHz}$, $R_L=8\ \Omega$			2x10.5		
		PVDD=12V, THD=1%, $f=1\text{KHz}$, $R_L=8\ \Omega$			2x8.1		
		PVDD=14.4V, THD=10%, $f=1\text{KHz}$, $R_L=8\ \Omega$			2x15		
		PVDD=14.4V, THD=1%, $f=1\text{KHz}$, $R_L=8\ \Omega$			2x11.5		
THD+N	总谐波失真+噪声	PVDD = 12V, $P_o=5\text{W}$, $f=1\text{KHz}$		0.06		%	
η	效率 (D类模式)	PVDD = 12V, $f=1\text{KHz}$, $P_o=10\text{W}$, $R_L=4\ \Omega + 33\ \mu\text{H}$		93		%	
		PVDD = 15V, $f=1\text{KHz}$, $P_o=10\text{W}$, $R_L=4\ \Omega + 33\ \mu\text{H}$		92			
t_{ST}	芯片启动时间			200		ms	
V_n	输出底噪	Differential input floating, $f=20\sim 20\text{K}$, A-Weighted		100		μV	

T_A=25°C, 除非特殊注明默认RL = 4 Ω+47uH,D类模式,NCN通过15KΩ电阻接地

参数	描述	测试条件	最小	典型	最大	单位
P _O	输出功率	PVDD=12V,NCN MODE1,RL = 4 Ω		2x13.5		W
THD+N	总谐波失真	PVDD=12V,NCN MODE1,RL = 4 Ω		0.9		%
T _{at}	防破音启动时间			50		ms
T _{rl}	防破音释放时间			300		ms

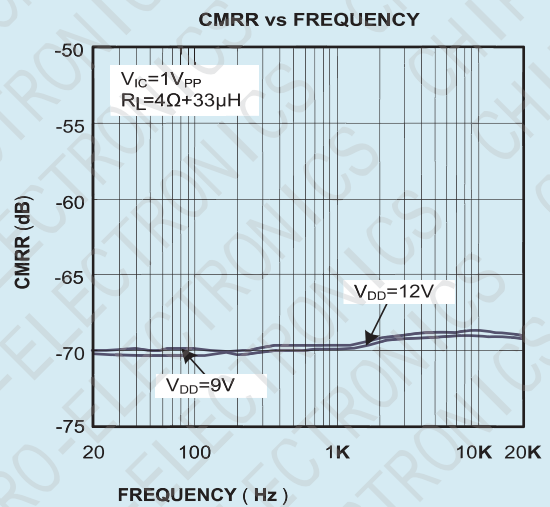
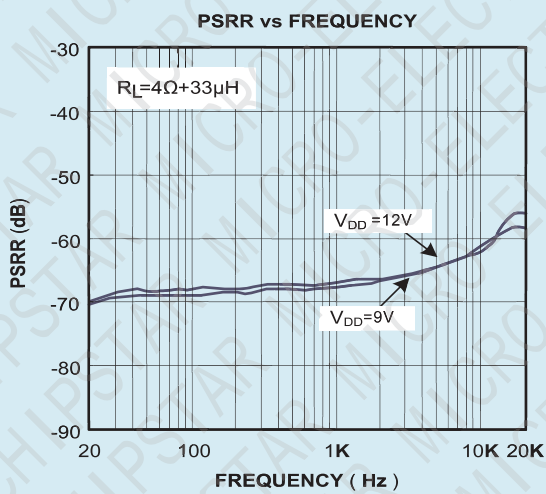
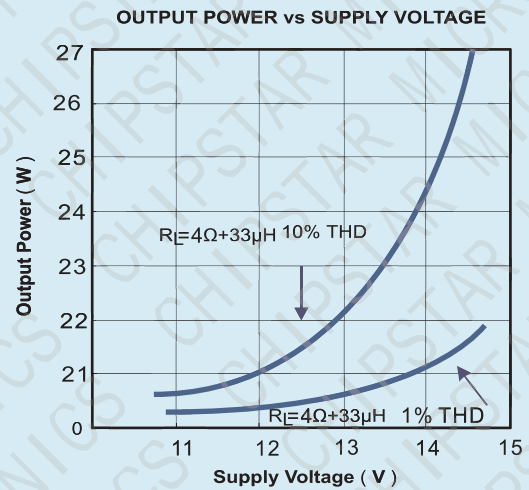
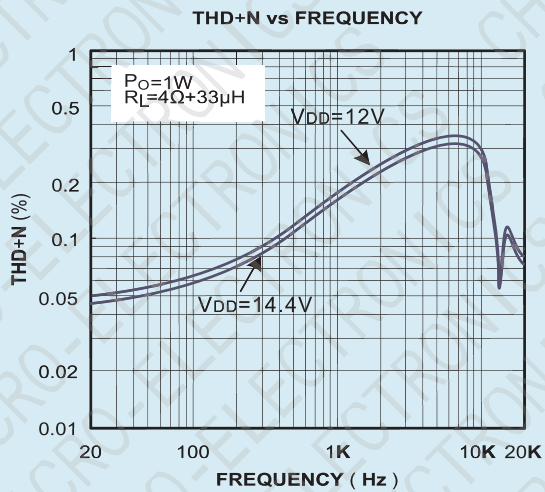
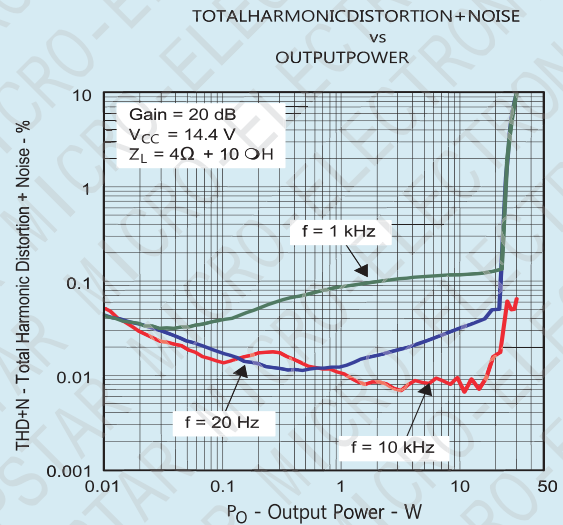
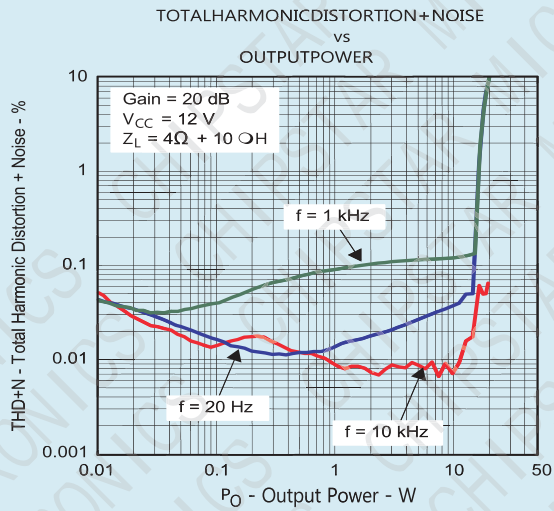
T_A=25°C, 除非特殊注明默认RL = 4 Ω+47uH,D类模式,NCN通过27KΩ电阻接地

参数	描述	测试条件	最小	典型	最大	单位
P _O	输出功率	PVDD=12V,NCN MODE1,RL = 4 Ω		2x10		W
THD+N	总谐波失真	PVDD=12V,NCN MODE1,RL = 4 Ω		0.52		%
T _{at}	防破音启动时间			4		ms
T _{rl}	防破音释放时间			2		s

T_A=25°C, 除非特殊注明默认RL = 4 Ω+47uH,D类模式,NCN通过43KΩ电阻接地

参数	描述	测试条件	最小	典型	最大	单位
P _O	输出功率	PVDD=12V,NCN MODE1,RL = 4 Ω		2x16		W
THD+N	总谐波失真	PVDD=12V,NCN MODE1,RL = 4 Ω		1.3		%
T _{at}	防破音启动时间			50		ms
T _{rl}	防破音释放时间			75		ms

典型特征曲线 $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $R_L=4\ \Omega$, D类模式



CS8536E应用要点

CS8536E是一款适用于双节锂电以及铅酸电池供电应用,固定增益,带三种防破音模式,AB/D切换,静音功能,立体声音频功率放大器。在9V以内供电的情况下,AB类模式可以驱动低至4Ω的扬声器,最大输出2x10W功率;在14.4V以内供电的情况下,AB类模式可以驱动8欧姆的负载,最大输出2X15W的输出功率,D类模式可以驱动4Ω的扬声器,最大输出2X27W功率;CS8536E AB类D类可切换模式的设计,最大限度的减少音频子系统中功放对FM的干扰,为终端产品提供了极致的功率输出。CS8536E的全差分架构和极高的PSRR有效地提高对RF噪声的抑制能力。CS8536E采用专有的AERC((Adaptive Edge Rate 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,另外CS8536E内置了过流保护和过热保护,有效的保护芯片在异常的工作条件下不被损坏。

Pop & Click抑制

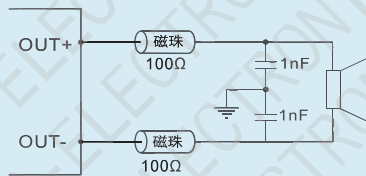
CS8536E内置专有的时序控制电路,实现全面的Pop & Click抑制,可以有效地消除系统在上电,下电,Wake up和Shutdown操作时可能会出现瞬态噪声。

保护电路

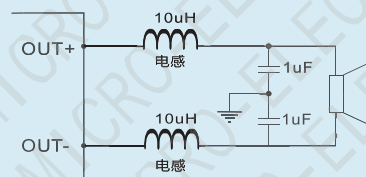
当芯片温度过高时,芯片也会被关断。温度下降后,CS8536E可以继续正常工作。当电源电压过低时,芯片也将被关断,电源电压恢复后,芯片会再次启动。

电感,磁珠和电容

CS8536E在大功率及长的输出负载线等各种情况下带磁珠滤波器的测试,CS8536E模组都可通过FCC的B级测试。磁珠的类型及规格可根据实际使用选择。如下图:



如果放大器应用于对噪声要求比较苛刻的系统中,输出可以考虑串接LC滤波器。滤波器的相关参数如下图示:



放大倍数

CS8536E内置的反馈电阻为640K,内置的输入电阻为10K,我们可以设置合理的音频子系统的放大倍数。CS8536E增益的计算公式为: Gain=640K/RIN+10K。

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。

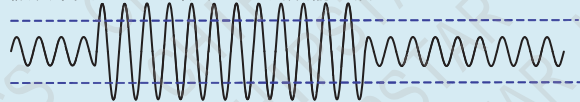
无线电话中的喇叭对于低频信号通常不能很好的响应,可以在应用中选取比较大的fcl以滤除217Hz噪声引入的干扰。电容之间良好的匹配对提升芯片的整体性能和Pop & Click的抑制都有帮助,因此要求选取精度为10%或者更小的电容。

NCNL,NCNR功能

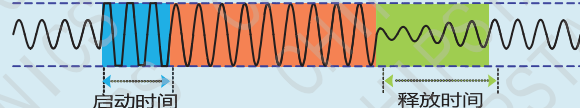
在音频应用中,输入信号过大或者电池电压下降等因素都会导致音频功放的输出信号发生破音失真,而且,过载的信号会对扬声器造成永久性损伤。CS8536E独特的无破音(NCN)功能可以通过检测放大器输出信号的破音失真,自动调整系统增益,使得输出音频信号保持圆润平滑,不仅有效地避免了大功率过载输出对喇叭的损坏,同时带来更舒适的听觉享受。CS8536E提供三种NCN工作模式,不防破音模式以及MUTE功能供用户选择:MUTE,M1,M2,M3,M4,NCNOFF,可以通过设置NCNL,NCNR引脚的不同状态来分别进入五种模式。启动时间(Attack Time):从发生破音失真到系统自动增益调节完成的时间间隔。释放时间(Release Time):从破音失真消失到系统完全退出增益衰减状态的时间间隔。通过NCN管脚状态设置M1,M2,M3,M4,NCNOFF模式的启动时间和释放时间如下表所示。

NCNL,NCNR状态	芯片状态	启动时间	释放时间
直接接地	MUTE		
30K电阻接地	MODE1	50ms	300ms
51K电阻接地	MODE2	4ms	2s
82K电阻接地	MODE3	50ms	75ms
悬空	防破音关闭		

假设不受电源电压限制时的音频输出信号



NCN模式下的音频输出信号



NCNOFF模式下的音频输出信号



SDL,SDR工作模式设置

CS8536E有四种工作模式,芯片关断;AB类模式;扩频开始;扩频关闭。通过对SDL,SDR管脚进行简单的硬件设置就可以完成三种模式的切换。

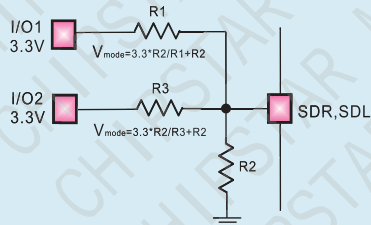
SDL,SDR状态	功放状态
0~0.2V	芯片shutdown
1.2~1.4V	AB类模式
1.7V~1.9V	扩频打开
2.2V~3.3V	扩频关闭

基于上表的控制方式,实际使用是可根据系统做如下设置:

四种工作模式IO设置

如果主控的IO控制电压在3.3V,则如图所示,借助两个IO口以及分压线路实现四种工作状态的切换,当Io1和Io2都为低电平的时候,CS8536E进入shutdown模式;当Io1为高的时候,Io2悬空,只要选取合适的R1,R2电阻比例使得Vsd电压在1.2~1.4V之间,CS8536E进入AB类模式;

选取合适的R1,R2电阻比例使得V_{SD} 电压在1.7~1.9V之间, CS8536E进入扩频模式打开模式; 当I_{O1}悬空, I_{O2}为高电平只要选取合适的R3,R2电阻比例使得V_{SD} 电压大于2.2V, CS8536E进入扩频模式关闭模式; R1, R2,R3的绝对值由能够接受的功耗决定, SDL,SDR自身不需要驱动电流。



CS8536E PCB板设计步骤和要点

PVDD端电容

我们要求使用三个电容, 0.1uF+10uF+470uF的电容组合尽量靠近芯片管脚放置。470uF的滤波电容也是必须的(建议使用高频低阻系列的电解电容,可以有效提高效率,减少电压纹波), PVDD端电容对于CS8536E的性能影响很大。

芯片GND

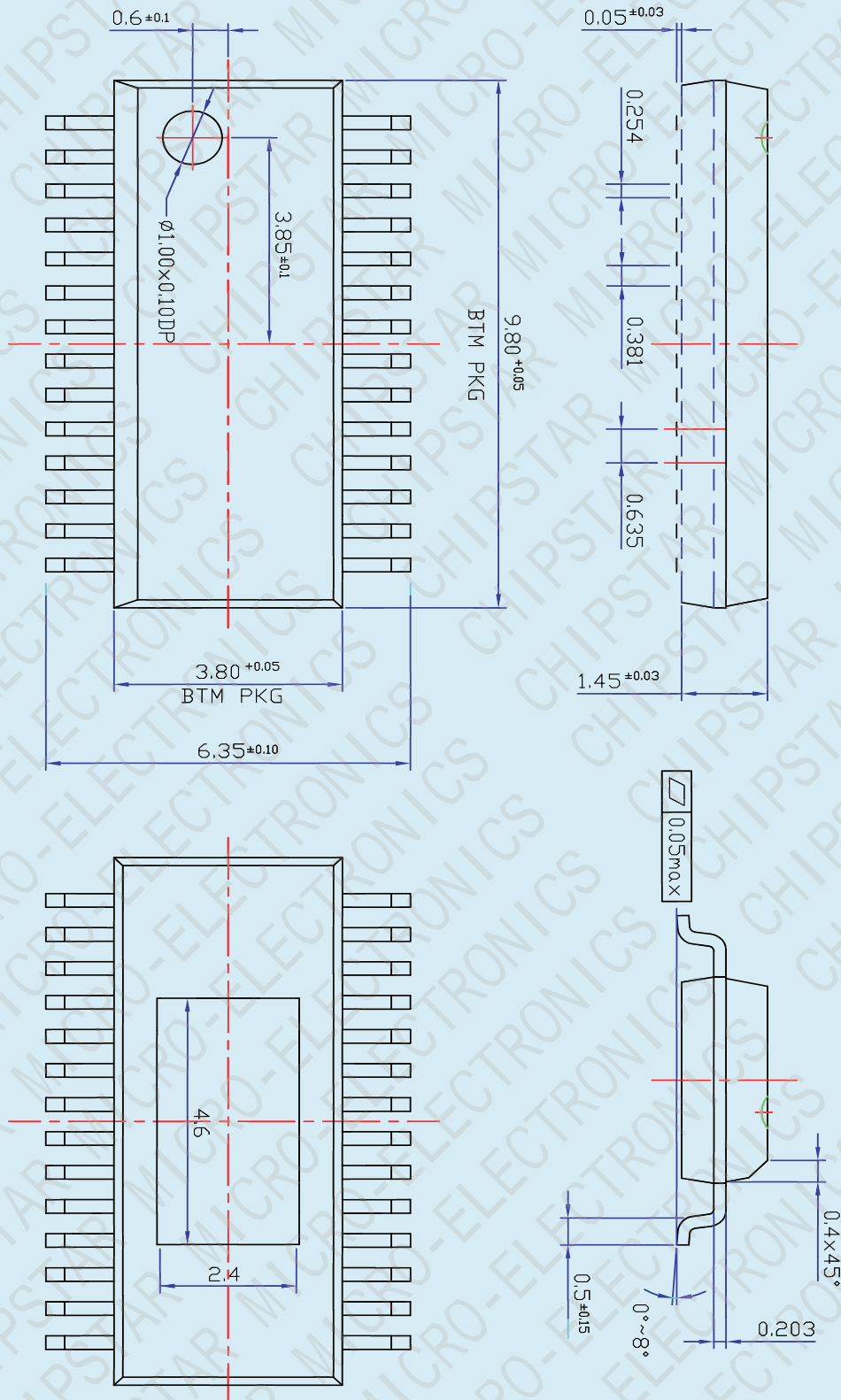
PGND是功率地, 瞬态会有超过5A的电流流过, 同时也是芯片的散热片。一定要直接与铺铜相连, 并保证足量过孔与底层铺铜连接。

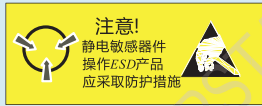
输入音频GND

CS8536E为差分输入, 当音源也为差分输出时, CS8536E能够很好的屏蔽干扰, 无须过多担心地回路噪声的引入。但当音源为单端输出时, 就要注意屏蔽地回路噪声的引入。由于每个系统和主控或者DAC的特性各不相同, 我们一般只能建议保证音频信号的参考地和CS8536E没有信号输入通过电容接地 Pin脚的参考地之间没有电位差, 或者尽可能是一个地。

封装信息

CS8536E EQA28 PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS (units:mm)





MOS电路操作注意事项：

静电在很多地方都会产生，采取下面的预防措施，可以有效防止MOS电路由于受静电放电影响而引起的损坏：

- 操作人员要通过防静电腕带接地。
- 设备外壳必须接地。
- 装配过程中使用的工具必须接地。
- 必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。

声明：

- 上海智浦欣微电子有限公司保留说明书的更改权，恕不另行通知！客户在使用前应获取最新版本资料，并验证相关信息是否完整和最新。
- 任何半导体产品在特定条件下都有一定的失效或发生故障的可能，买方有责任在使用上海智浦欣产品进行系统设计和整机制造时遵守安全标准并采取安全措施，以避免潜在失败风险可能造成人身伤害或财产损失情况的发生！
- 产品品质的提升永无止境，上海智浦欣微电子有限公司将竭诚为客户提供更优秀的产品！