



深圳市永阜康科技有限公司  
SHENZHEN YONGFUKANG TECHNOLOGY CO.,LTD

CS83532C

## 三种防破音模式,AB/D切换,静音控制,内置压模块,恒定2 x 8W输出功率 R类立体声音频功率放大器

### 概要

CS83532C是一款带三种防破音模式,AB/D切换,静音控制功能,内置BOOST升压模块,R类立体声音频功率放大器。可以为4Ω的负载提供最高2X8W的恒定输出功率.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.CS83532C的全差分架构和极高的PSRR有效地提高了CS83532C对RF噪声的抑制能力。无需滤波器的PWM调制结构及内置的BOOST升压模块,以及CS83532C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CS83532C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。

CS83532C提供了纤小的TSSOP24-PP封装形式供客户选择,其额定的工作温度范围为-40°C至85°C。

### 描述

- 内置BOOST模块R类结构,集成D类AB类两种模式
- 输出功率
  - $P_o$  at 10% THD+N,  $V_{IN} = 3.7V$
  - $RL = 4 \Omega + 22uH \quad 2 \times 8.0W(D\text{ MODE NCN OFF })$
  - $P_o$  at 1% THD+N,  $V_{IN} = 3.7V$
  - $RL = 4 \Omega + 22uH \quad 2 \times 6.2W(D\text{ MODE NCN OFF })$
- 优异的“噼噗-咔嗒”(pop-noise)杂音抑制能力
- 工作电压范围 : 2.5V到5.5V
- 内置三种防破音模式
- 静音控制功能
- 电流限制功能
- 无需滤波的Class-D结构
- 82%的效率
- 电源模块内阻:12mΩ
- 高电源抑制比(PSRR) : 在217Hz下为70dB
- 启动时间 (100ms)
- 静态电流 (8mA)
- 低关断电流 (< 0.1μA)
- 过流保护, 短路保护和过热保护
- 符合RoHS标准的无铅封装

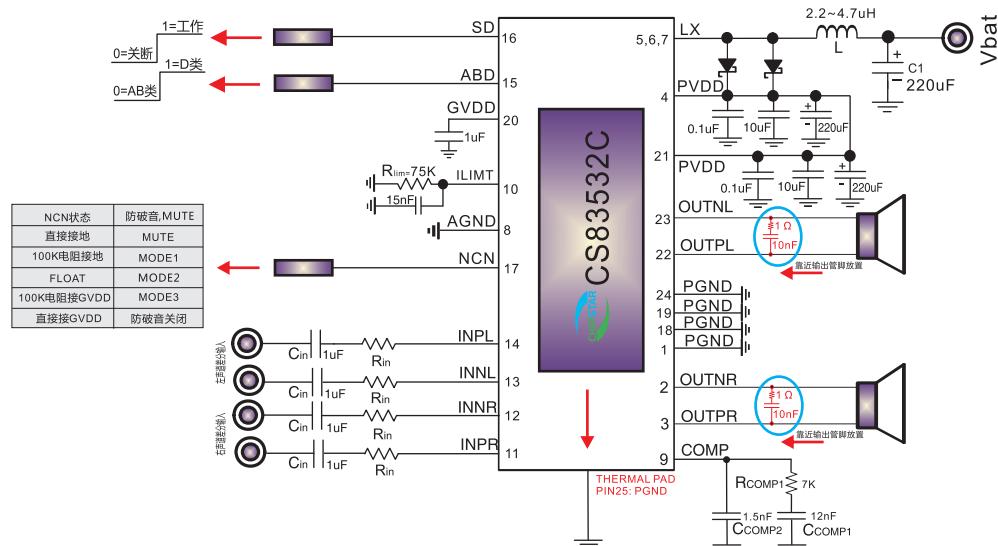
### 封装

- TSSOP28-PP

### 应用

- 便携式蓝牙音箱

### 典型应用图



#### 备注 :

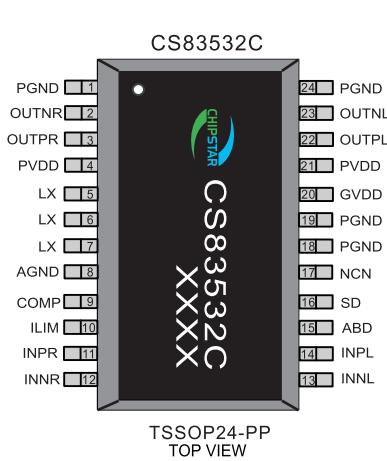
- L1为4.7uH,饱和电流为10A以上的电感,DCR足够小。
- D1,D2的肖特基型号为SS54
- CS83532C内部集成的反馈电阻为360K,增益的计算为: Gain=360K/RIN
- CS83532C底部散热片定义为PGND管脚
- 输出的吸波网络(图中蓝框内电阻,电容)尽量靠近IC管脚放置



深圳市永阜康科技有限公司  
SHENZHENSHI YONGFUKANG TECHNOLOGY CO.,LTD

CS83532C

## 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	PGND	地	功率地	13	INNL	输入	左声道音频输入负端
2	OUTNR	输出	右声道音频输出负端	14	INPL	输入	左声道音频输入正端
3	OUTPR	输出	右声道音频输出负端	15	ABD	输入	AB类D类切换管脚
4	PVDD	电源	功率电源端	16	SD	输入	关断管脚,低电平芯片关断
5	LX	输入	开关切换管脚,连接到外部电感器	17	NCN	输入	静音和防破音控制管脚
6	LX	输入	开关切换管脚,连接到外部电感器	18	PGND	地	功率地
7	LX	输入	开关切换管脚,连接到外部电感器	19	PGND	地	功率地
8	AGND	地	模拟地	20	GVDD	电源	上管脚驱动电压,同时做LIMIT电源
9	COMP	输入	外部补偿管脚	21	PVDD	电源	功率电源端
10	ILIM	输入	电感峰值电流控制管脚	22	OUTPL	输出	左声道音频输出正端
11	INPR	输入	右声道音频输入正端	23	OUTNL	输出	左声道音频输出负端
12	INNR	输入	右声道音频输入负端	24	PGND	地	功率地
13				25 (散热片)	PGND	地	功率地

## 极限参数表<sup>1</sup>

参数	描述	数值	单位
V <sub>IN</sub>	无信号输入时供电电源	9	V
V <sub>I</sub>	输入电压	-0.3 to VIN+0.3	V
T <sub>J</sub>	结工作温度范围	-40 to 150	°C
T <sub>SDR</sub>	引脚温度 ( 焊接10秒 )	260	°C
T <sub>STG</sub>	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 <sub>IN</sub>	电源电压	3.0~5.5	V
T <sub>A</sub>	环境温度范围	-40~85	°C
T <sub>j</sub>	结温范围	-40~125	°C

## 热效应信息<sup>2</sup>

参数	描述	数值	单位
θ <sub>JA</sub>	封装热阻---芯片到环境热阻	30.3	°C/W
θ <sub>JC</sub>	封装热阻---芯片到封装表面热阻	33.5	°C/W
θ <sub>JB</sub>	封装热阻---芯片到PCB板热阻	17.5	°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
CS83532C	TSSOP24L-PP		13"	16mm	3000 units
				管装	30 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CS83532C的地方,需要有散热设计.使得CS83532C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。



**深圳市永阜康科技有限公司**  
SHENZHENS YONGFUKANG TECHNOLOGY CO.,LTD

CS83532C

**电气参数** TA = 25°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 <sub>o0</sub>	输出失调电压	V <sub>IN</sub> =0V, A <sub>v</sub> =2V/V V <sub>IN</sub> =3.0V to 5.0V		5	25	mV
PSRR	电源纹波抑制比	V <sub>IN</sub> =2.5V to 5.5V, 217Hz		-70		dB
CMRR	共模抑制比	输入管脚短接, V <sub>DD</sub> =2.5V to 5.5V		-72		dB
I <sub>DD</sub>	静态电流	V <sub>IN</sub> =3.7V, 无负载, 无滤波		8		mA
I <sub>SD</sub>	关断电流			0.1		μA
r <sub>DS(ON)</sub>	功放模块导通电阻	V <sub>IN</sub> =3.7V		110		mΩ
		V <sub>IN</sub> =5.0V		100		
f <sub>(SW)</sub>	D类调制频率	V <sub>IN</sub> =2.5V to 5.5V		320		KHz
R <sub>f</sub>	内置反馈电阻			360		KΩ
V <sub>IH</sub>	管脚ABD, SD输入高电平		1.4			V
V <sub>IL</sub>	管脚ABD, SD输入低电平				0.4	V

**BOOST模块电气参数** (TA = +25°C, VDD = VEN = 3.7V, 除非特殊说明.)

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压		2.5		5.5	V
欠压保护阈值	V <sub>IN</sub> Rising		2.0		V
开关频率			320		KHZ
最大占空比		85			%
开关管导通电流	V <sub>DD</sub> = 3.7V, 占空比= 70%		12.0		A
开关管导通阻抗			12		mΩ
开关管导通漏电流	V <sub>LX</sub> = 7.5V, EN = 0			15	uA
热保温度			160		°C
热保迟滞			40		°C

**工作特性** TA=25°C, RL = 4 Ω+47uH

参数	描述	测试条件	最小	典型	最大	单位
P <sub>O</sub>	NCNOFF模式 输出功率(D类模式)	V <sub>bat</sub> =3.7V, THD=10%, f=1KHz		8.0		W
		V <sub>bat</sub> =3.7V, THD=1%, f=1KHz		6.2		
THD+N	NCNOFF模式 输出功率(D类模式)	V <sub>bat</sub> =4.2V, THD=10%, f=1KHz		8.0		
		V <sub>bat</sub> =4.2V, THD=1%, f=1KHz		6.2		
THD+N	总谐波失真+噪声	V <sub>bat</sub> =3.7V, P <sub>O</sub> =1.0W, f=1KHz		0.1		%
η	效率	V <sub>bat</sub> =4.2V, THD@10%, f=1KHz		82		%
		V <sub>bat</sub> =4.2V, P <sub>O</sub> =2X6W, f=1KHz		83		
		V <sub>bat</sub> =3.7V, P <sub>O</sub> =2X1.0W, f=1KHz		75		
t <sub>ST</sub>	芯片启动时间			110		ms
V <sub>n</sub>	输出底噪	Differential input floating, f=20~20K, A-Weighted		120		uV



深圳市永阜康科技有限公司  
SHENZHENS YONGFUKANG TECHNOLOGY CO.,LTD

CS83532C

工作特性  $T_A=25^\circ C$ ,  $RL = 4 \Omega$  纯电阻

$T_A=25^\circ C$ ,  $RL = 4 \Omega + 47\mu H$ , D类模式, NCN通过100KΩ电阻接地

参数	描述	测试条件	最小	典型	最大	单位
PO	输出功率	Vbat=4.2V,NCN MODE1		5.25		W
		Vbat=3.6V,NCN MODE1		5.23		
THD+N	总谐波失真	Vbat=4.2V,NCN MODE1		0.40		%
		Vbat=3.6V,NCN MODE1		0.43		
Tat	防破音启动时间			4		ms
Trl	防破音释放时间			2		s

$T_A=25^\circ C$ ,  $RL = 4 \Omega + 47\mu H$ , D类模式, NCN FLOAT

参数	描述	测试条件	最小	典型	最大	单位
PO	输出功率	Vbat=4.2V,NCN MODE2		5.30		W
		Vbat=3.6V,NCN MODE2		5.26		
THD+N	总谐波失真	Vbat=4.2V,NCN MODE2		0.42		%
		Vbat=3.6V,NCN MODE2		0.44		
Tat	防破音启动时间			50		ms
Trl	防破音释放时间			600		ms

$T_A=25^\circ C$ ,  $RL = 4 \Omega + 47\mu H$ , D类模式, NCN通过100KΩ电阻接GVDD

参数	描述	测试条件	最小	典型	最大	单位
PO	输出功率	Vbat=4.2V,NCN MODE3		5.90		W
		Vbat=3.6V,NCN MODE3		5.90		
THD+N	总谐波失真	Vbat=4.2V,NCN MODE3		0.39		%
		Vbat=3.6V,NCN MODE3		0.41		
Tat	防破音启动时间			50		ms
Trl	防破音释放时间			75		ms

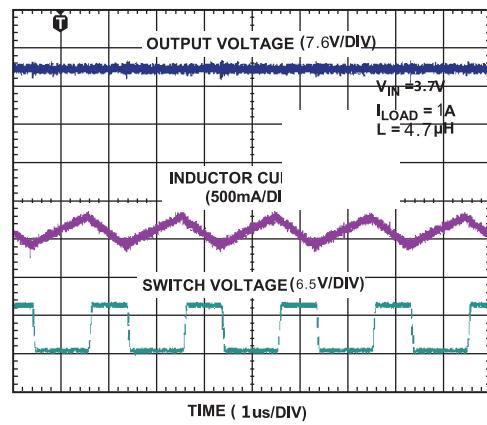
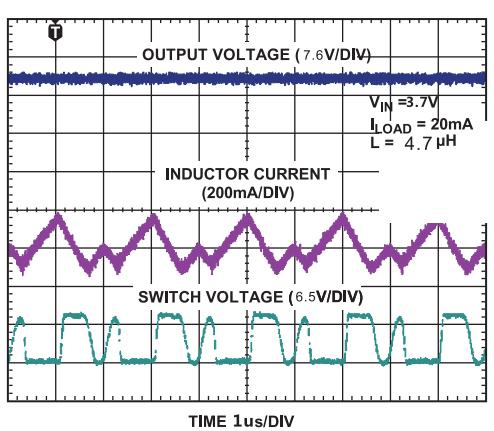
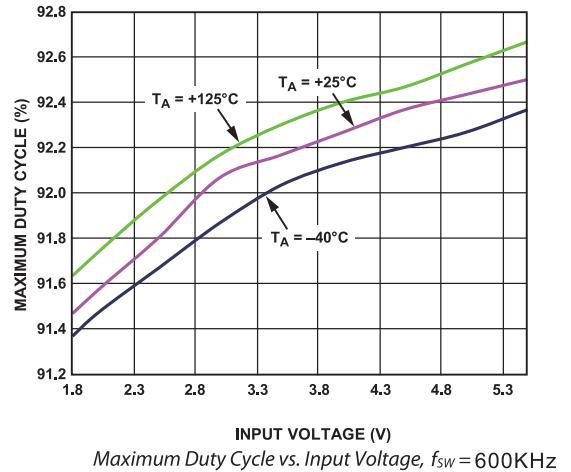
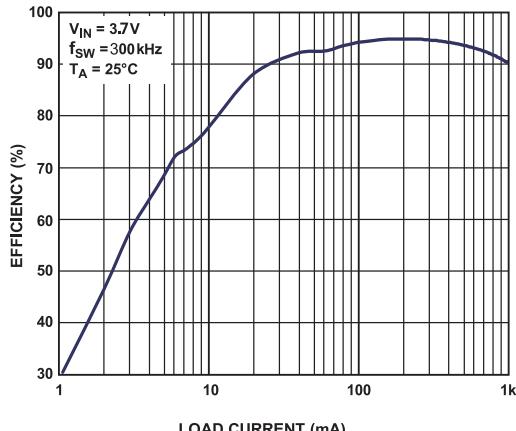


深圳市永阜康科技有限公司  
SHENZHEN YONGFUKANG TECHNOLOGY CO.,LTD

CS83532C

## BOOST模块典型特征曲线

TA=25°C, RL = 4 Ω



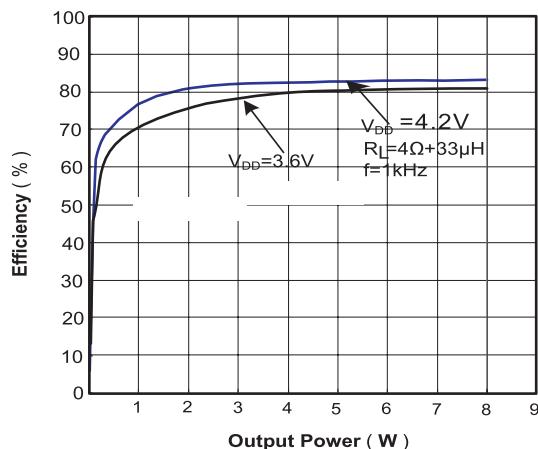


深圳市永阜康科技有限公司  
SHENZHEN YONGFUKANG TECHNOLOGY CO.,LTD

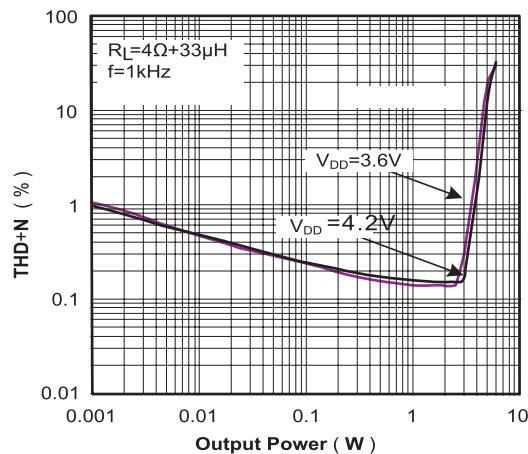
CS83532C

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

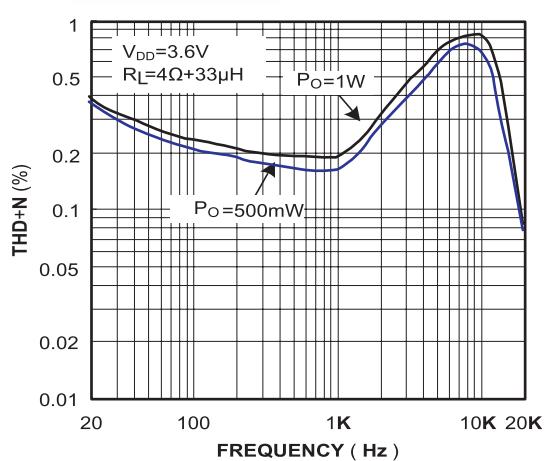
EFFICIENCY vs OUTPUT POWER



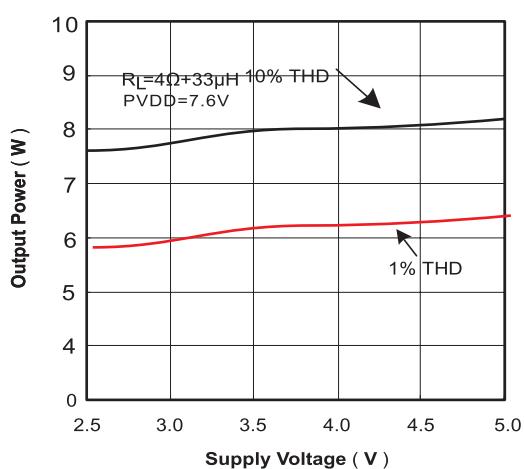
THD+N vs OUTPUT POWER



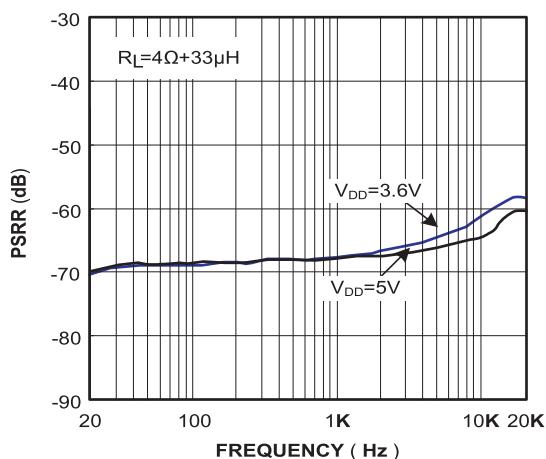
THD+N vs FREQUENCY



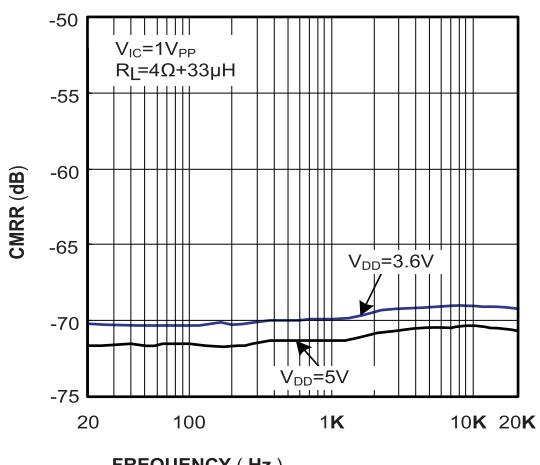
OUTPUT POWER vs SUPPLY VOLTAGE



PSRR vs FREQUENCY



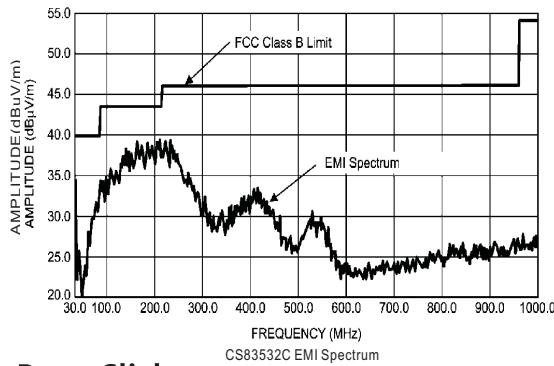
CMRR vs FREQUENCY





## CS83532C应用要点

CS83532C是一款带三种防破音模式,AB/D切换,内置BOOST升压模块,R类立体声音频功率放大器。可以为4Ω的负载提供最高2X8W的恒定功率.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,CS83532C的全差分架构和极高的PSRR有效地提高了CS83532C对RF噪声的抑制能力。无需滤波器的PWM调制结构及内置的BOOST升压模块,以及CS83532C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。



### Pop & Click抑制

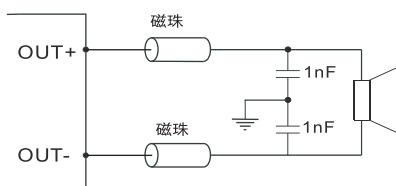
CS83532C内置专有的时序控制电路,实现全面的Pop & Click抑制,可以有效地消除系统在上电,下点,Wake up和Shutdown操作时可能会出现的瞬态噪声。

### 保护电路

CS83532C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,CS83532C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,CS83532C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。

### 磁珠和电容

CS83532C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CS83532C放置,如下图所示。



### 肖特基的选择

CS83532C的Boost部分采用非同步整流,需要外接肖特基二极管进行续流。肖特基二极管对IC整体性能的影响很大,不合适的选型可能导致整机效率偏低,甚至在IC LX端产生很大的反向过冲电压,使IC烧毁。我们建议使用两个5A,40V的肖特基二极管(如SS54)并联。要注

意肖特基到电感到输出滤波电容到PVDD端的连线尽可能短,不合适的走线会使LX端过冲振铃变大,影响EMI,甚至烧毁IC。

### 电感的选择

电感对于CS83532C的性能影响很大,根据纹波稳定性等众多考虑推荐使用2.2~4.7uH的电感且其DCR要足够小,饱和电流在10A以上。

### 效率

输出晶体管的开关工作方式决定了R类放大器的高效率。在R类放大器中,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。升压启动后CS83532C的效率可达82%。

### 放大倍数

CS83532C内置的反馈电阻为360K,放大倍数的计算为:Gain=360K/Rin。

### 输入电容Cin

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:

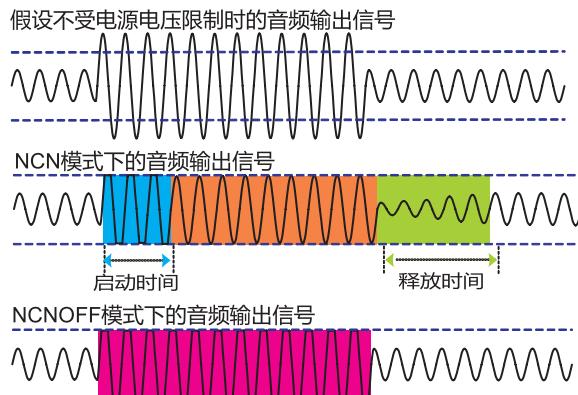
$$f_C = \frac{1}{2\pi \cdot R_{in} \cdot C_{in}}$$

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fc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。

### NCN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。CS83532C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。CS83532C提供三种NCN工作模式和不防破音模式可供用户选择:M1,M2,M3,NCNOFF,可以通过设置NCN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,NCNOFF模式的启动时间和释放时间如下表所示。另外当NCN接地的时候,则芯片进入MUTE状态。

NCN状态	防破音,MUTE	启动时间	释放时间
直接接地	MUTE	—	—
100K电阻接地	MODE2	4ms	2s
FLOAT	MODE3	50ms	600ms
100K电阻接GVDD	MODE4	50ms	75ms
直接接GVDD	防破音关闭		



### 输入音频GND

CS83532C为差分输入，当音源也为差分输出时，CS83532C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CS83532C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。下图为推荐的DEMO板实际图样：

### 电流限制功能

通过ILIMIT引脚对地设置一个75K下拉电阻，可实现对BOOST电感的峰值电流进行限制，并实现电源软启动功能。下表列出了不同的电阻和电容条件下，软启动时间和电感电流的有效值，以供参考。

电感	R <sub>lim</sub>	电源软启动时间			电感电流有效值
		10nF电容	100nF电容	220nF电容	
4.7uH	68K	2ms	19ms	41ms	3.5A
	75K	2.2ms	21ms	46ms	4.6A
	82K	2.3ms	22ms	48ms	5.6A
	91K	2.4ms	23ms	50ms	7.0A

### CS83532C PCB板设计步骤和要点

#### V<sub>bat</sub>端电容

CS83532C内部集成了稳压电路，因此不需要通过V<sub>bat</sub>为CS83532C供电，也就不需要贴片去耦电容，直接连接电感即可。但一般我们建议至少为V<sub>bat</sub>加入一个储能电解电容，因为升压电源和功放都是从V<sub>bat</sub>获取电流的。一个220uF的电解电容有助于使电池电压更平稳，减少对系统上其他IC的干扰，也有助于提升CS83532C的低频瞬态响应，也有助于EMI的降低。

#### PVDD端电容

CS83532C的PVDD实际为升压电源的输出，也是内置功放模块的电源输入。因此滤波去耦电容是必须的。我们要求使用两组电容，一组是0.1uF和10uF组成的去耦电容，一组是470uF的滤波电解电容。0.1uF和10uF的贴片电容要尽可能的靠近芯片管脚放置。220uF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，可以有效的提高效率,减少电压纹波**)，过小的电容会使BOOST模块的输出电压震荡。PVDD端电容对于CS83532C的性能影响很大，具体可参考PCB设计指南，或与原厂工程师联系。

#### 芯片GND

CS83532C有两组GND，PGND和AGND。PGND是功率地，瞬态会有超过10A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。AGND是芯片的模拟参考地，我们建议直接与地铺铜连接即可。

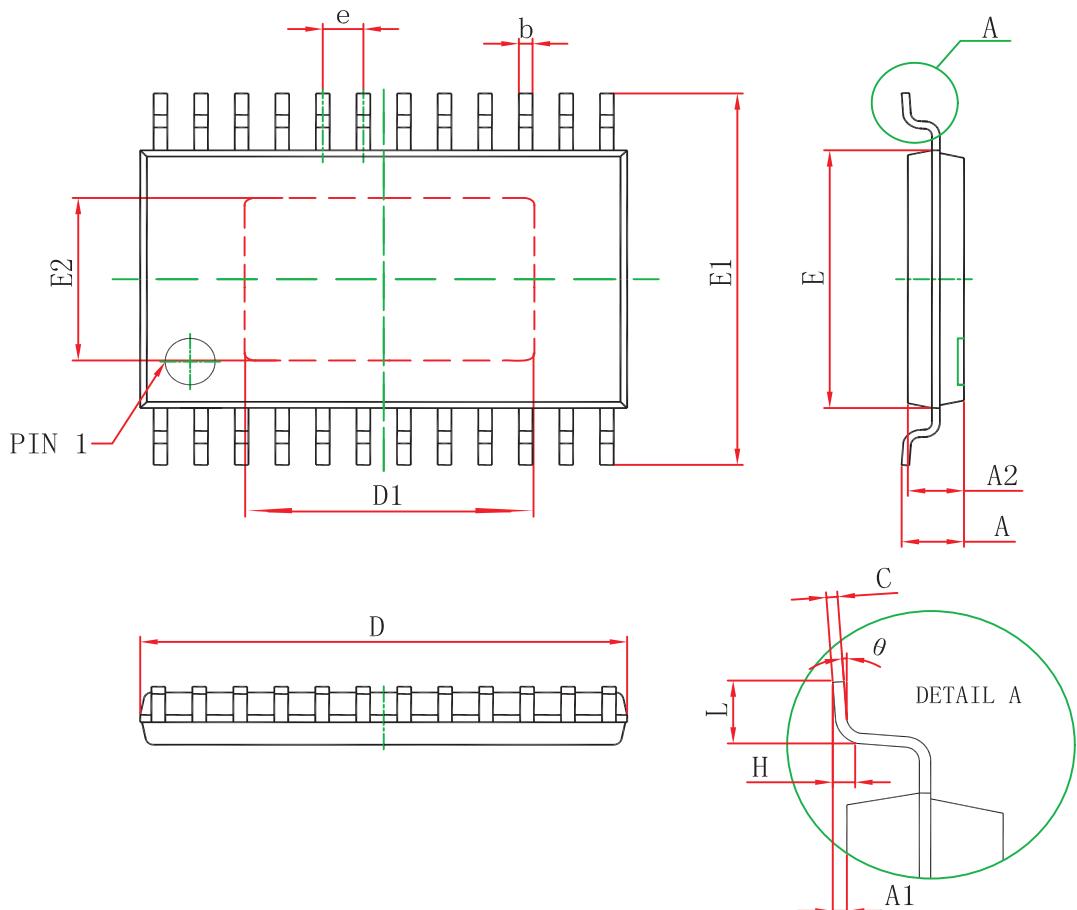


深圳市永阜康科技有限公司  
SHENZHEN YONGFUKANG TECHNOLOGY CO.,LTD

CS83532C

## 封装信息

CS83532C TSSOP28-PP



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
D	7.700	7.900	0.303	0.311
D1	4.700	4.900	0.185	0.188
E	4.300	4.500	0.169	0.177
b	0.190	0.300	0.007	0.012
c	0.090	0.200	0.004	0.008
E1	6.250	6.550	0.246	0.258
E2	2.700	2.900	0.106	0.122
A		1.100		0.043
A2	0.800	1.000	0.031	0.039
A1	0.020	0.150	0.001	0.006
e	0.65 ( BSC )		0.026(BSC)	
L	0.500	0.700	0.02	0.028
H	0.25(TYP)		0.01(TYP)	

### Notes:

- (1) 所有尺寸都为毫米；