AB/D切换，5.5W单声道音频功率放大器

概要

CS8571E是一款FM无干扰、AB类功放D类功放两种模式可切换的5.5W单声道音频放大器。CS8571E采用独创的AERC(Adaptive Edge Rate Control)技术,能提供优异的全带宽EMI抑制能力,在不加任何辅助设计时,在FCC Part15 Class B标准下仍然具有超过20dB的裕量.

CS8571E无需滤波器的PWM调制结构及增益内置方式减少了外部元件、PCB面积和系统成本,并简化了设计。高达90%的效率,快速启动时间和纤小的封装尺寸使得CS8571E成为便携式音频产品的绝佳选择。

CS8571E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。

CS8571E提供了带散热片的ESOP8封装形式供客户选择,其额定的工作温度范围为-40℃至85℃。

描述

- 输出功率
  - P_O at 10% THD+N, V_{DD} = 5V
    - RL = 4Ω 3.40W(典型值)
    - RL = 2Ω 5.50W(典型值)
  - P_O at 10% THD+N, V_{DD} = 3.6V
    - RL = 4Ω 1.70W(典型值)
    - RL = 2Ω 2.42W(典型值)
- AB类/D类工作模式切换功能
- 独创的AERC技术,提供优异的全带宽EMI抑制能力
- 优异的"噼噗-咔嗒"(pop-noise)杂音抑制能力
- 优异的低噪抑制功能
- 工作电压范围：2.5V到5.5V
- 无需滤波的Class-D结构
- 高达90%的效率
- 高电源抑制比(PSRR)：在217Hz下为72dB
- 快速的启动时间 (35ms)
- 低静态电流 (3mA)
- 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

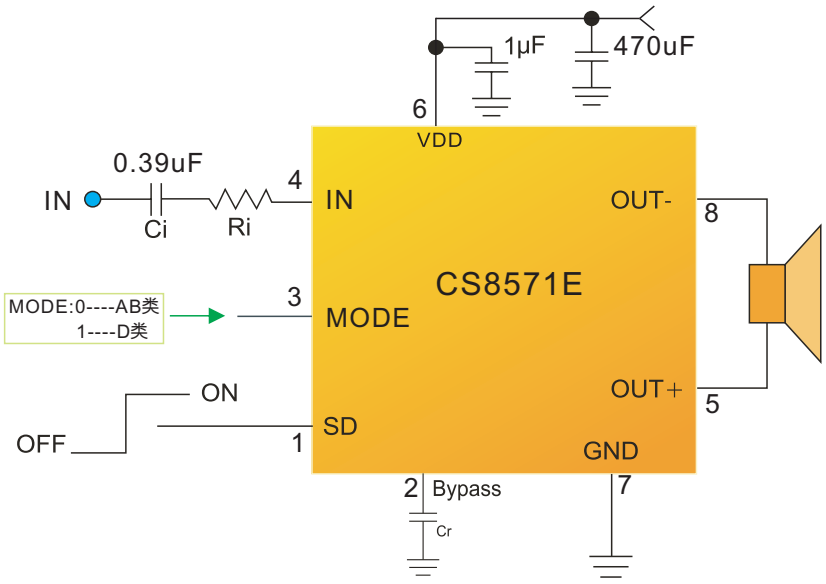
封装

- ESOP8

应用

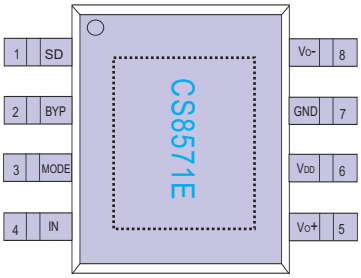
- USB音箱/蓝牙音箱
- 扩音器

典型应用图



CS8571应用电路图

引脚排列以及定义



ESOP_8L
(Top View)

序号	符号	描述
1	SD	掉电控制管脚，高电平有效
2	BYP	模拟参考电压
3	MODE	AB类/D类切换选择,低电平选择AB类模式,高电平选择D类模式
4	IN	音频输入端
5	VO+	正相音频输出
6	VDD	电源
7	GND	地
8	VO-	反相音频输出

极限参数表[1]

参数	描述	数值	单位
V_{DD}	无信号输入时供电电源	7	V
V_I	输入电压	-0.3 to VDD+0.3	V
T_J	结工作温度范围	-40 to 150	℃
T_{SDR}	引脚温度（焊接10秒）	260	℃
T_{STG}	存储温度范围	-65 to 150	℃

推荐工作环境

参数	描述	数值	单位
V_{DD}	输入电压	2. 5~6.5	V
T_A	环境温度范围	-40~85	℃
T_j	结温范围	-40~125	℃

热效应信息[2]

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

订购信息

产品型号	封装形式	器件标识	包装类型	数量
CS8571E	ESOP-8L	CS8571E XXXX •	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CS8571E的地方,需要有散热设计.使得CS8571E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(D类模式)

T_A = 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
$\|V_{OO}\|$	输出失调电压	VIN=0V, Av=2V/V V_{DD}=2.5V to 6.5V		5	25	mV
PSRR	电源纹波抑制比	V_{DD}=2.5V to 5.5V,217Hz		-70		dB
CMRR	共模抑制比	输入管脚短接， V_{DD}=2.5V to 5.5V		-72		dB
I_{DD}	静态电流	V_{DD}=5.5V,无负载,无滤波		5		mA
		V_{DD}=3.6V,无负载,无滤波		4		
I_{SD}	关断电流			0.1		μA
$r_{DS(ON)}$	源漏导通电阻	V_{DD}=6.5V		210		mΩ
		V_{DD}=3.6V		280		
	关断状态下输出阻抗	$V_{\overline{(SHUTDOWN)}}$=0.35V		2		kΩ
$f_{(SW)}$	调制频率	V_{DD}=2.7V to 5.5V		500		KHz

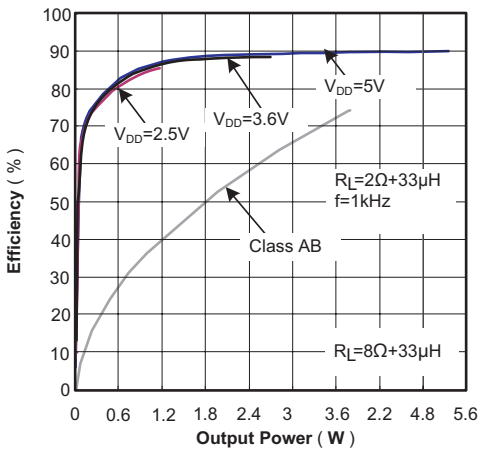
工作特性

T_A=25°C, RL = 4 Ω (除非特殊说明)

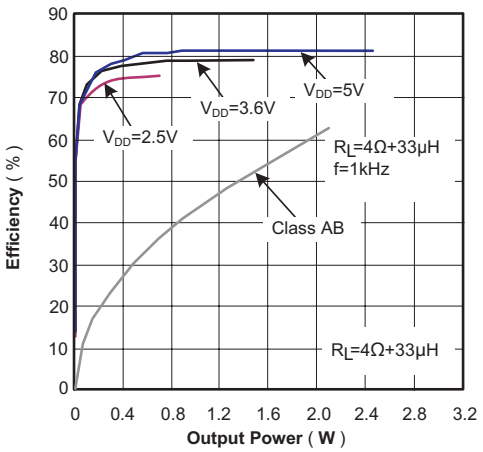
参数	描述	测试条件	最小	典型	最大	单位
P_O	输出功率	VDD=5.0V,THD=10%,f=1KHz,RL=2Ω(AB类)		5.50		W
		VDD=5.0V,THD=10%, f=1KHz,RL=2Ω(D类)		4.90		
		VDD=5.0V,THD=10%,f=1KHz,RL=4Ω(D类)		3.50		
		VDD=5.0V,THD=1%, f=1KHz,RL=4Ω(AB类)		3.15		
THD+N	总谐波失真+噪声	VDD=5.0V,Po=3.0W, f=1KHz,RL=2Ω		0.07		%
		VDD=5.0V,Po=1.0W, f=1KHz,RL=4Ω		0.04		
η	效率	VDD=5.0V,Po=0.6W, f=1KHz,RL=4Ω(D类)		90		%
SNR	信噪比	VDD=5.0V,Po=0.5W, f=1KHz,RL=2Ω		85		dB

典型特征曲线 T_A=25°C, RL = 4 Ω (除非特殊说明)

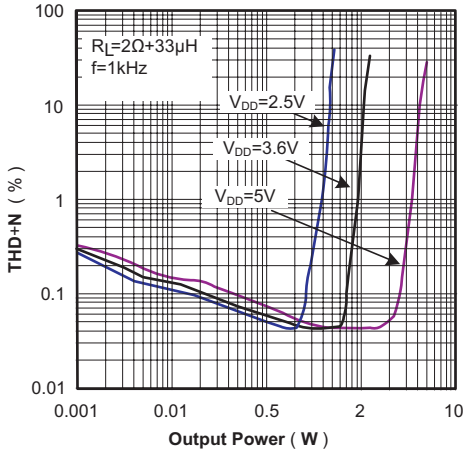
EFFICIENCY vs OUTPUT POWER



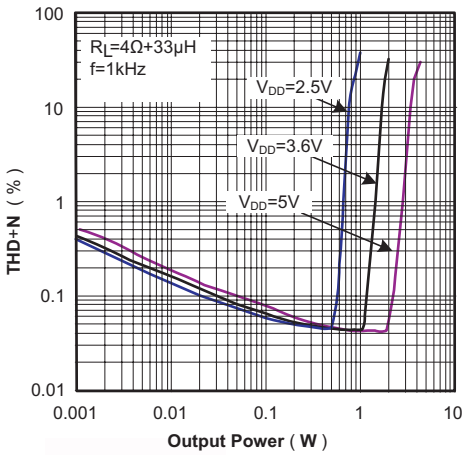
EFFICIENCY vs OUTPUT POWER



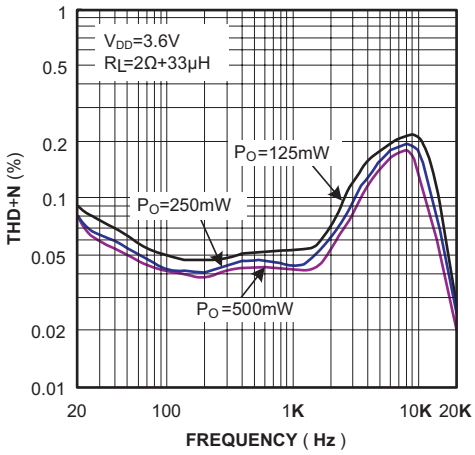
THD+N vs OUTPUT POWER



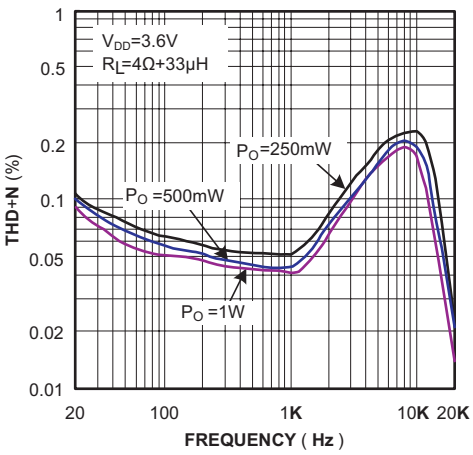
THD+N vs OUTPUT POWER



THD+N vs FREQUENCY

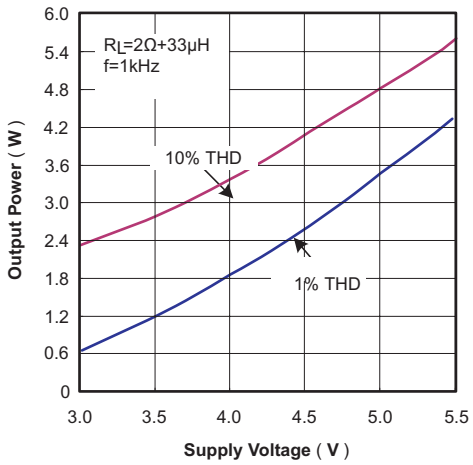


THD+N vs FREQUENCY

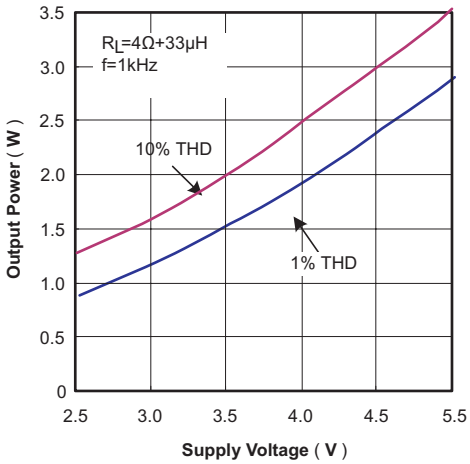


典型特征曲线 T_A=25°C, RL = 4 Ω (除非特殊说明)

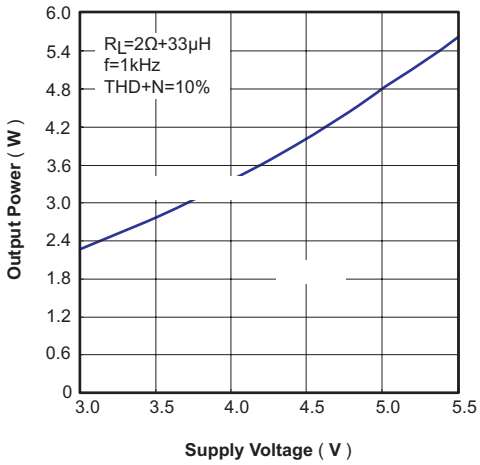
OUTPUT POWER vs SUPPLY VOLTAGE



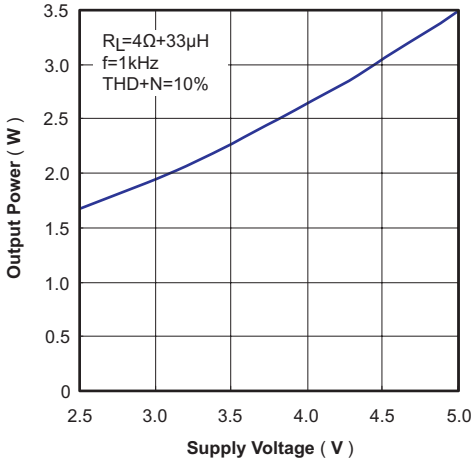
OUTPUT POWER vs SUPPLY VOLTAGE



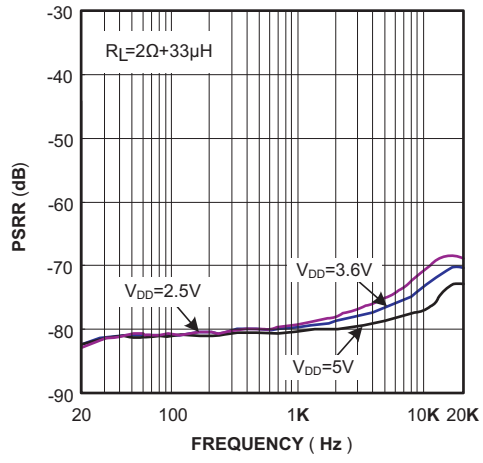
OUTPUT POWER vs SUPPLY VOLTAGE



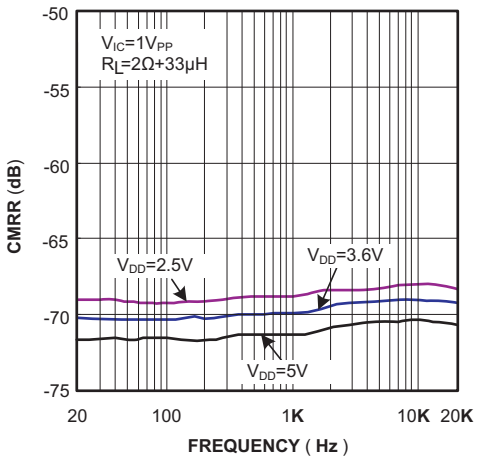
OUTPUT POWER vs SUPPLY VOLTAGE



PSRR vs FREQUENCY

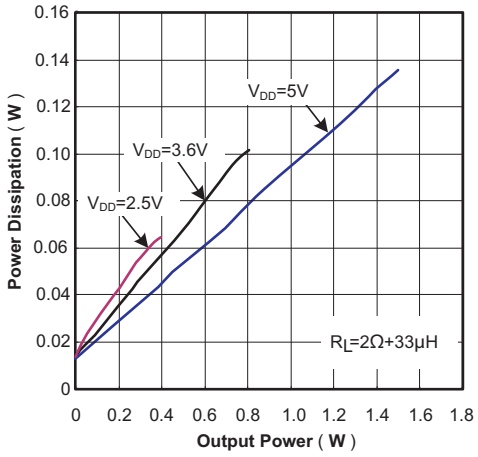


CMRR vs FREQUENCY

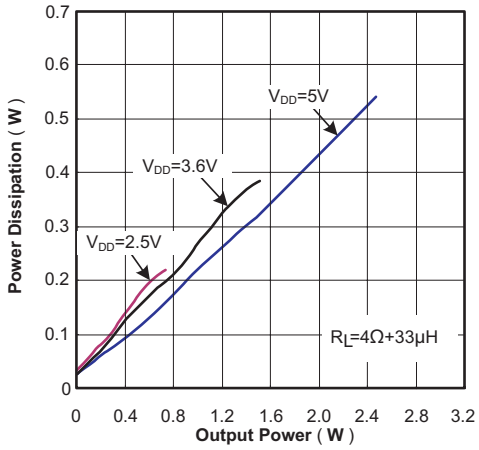


典型特征曲线 T_A=25°C,Gain = 2 V/V, RL = 4 Ω (除非特殊说明)

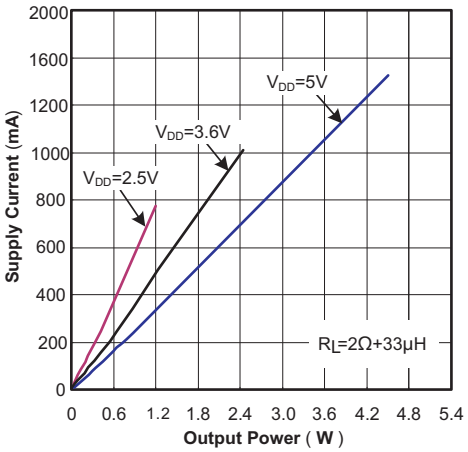
POWER DISSIPATION vs OUTPUT POWER



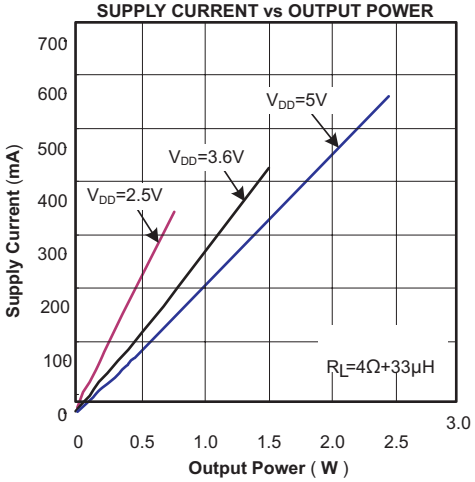
POWER DISSIPATION vs OUTPUT POWER



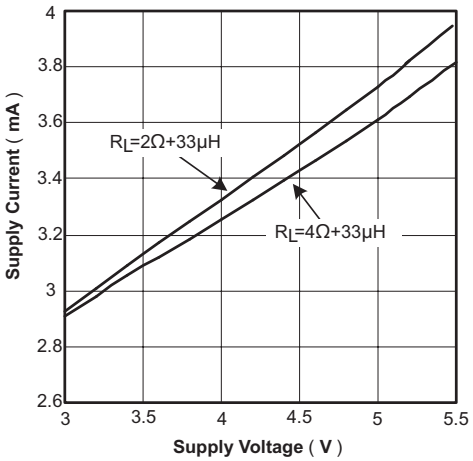
SUPPLY CURRENT vs OUTPUT POWER



SUPPLY CURRENT vs OUTPUT POWER



SUPPLY CURRENT vs SUPPLY VOLTAGE



产品特性

CS8571ECS8571E是一款FM无干扰、AB类功放D类功放两种模式可切换的5.5W单声道音频放大器。在5V电源下，能够向2Ω负载提供5.5W的输出功率，并具有高达90%的效率。CS8571E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。

CS8571E在D类模式下无需滤波器的PWM调制结构减少了外部元件数目，PCB面积和系统成本，并且简化了设计。芯片内置了过流保护，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，CS8571E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CS8571E D类放大器的高效率。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I^2R。CS8571E的效率可达90%。

无需滤波器

CS8571E的D类模式采用无需滤波器的PWM调制方式，省去了传统D类放大器的LC滤波器，提高了效率，为便携式设备的音频子系统提供了一个更小面积，更低成本的实现方案。

Pop & Click抑制

CS8571E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

CS8571E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,CS8571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,CS8571E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。

MODE模式

AB类,D类切换控制功能使用MODE管脚控制。MODE管脚置高的时候,CS8571E工作在D类的模式之下；MODE管脚置低的时候,CS8571E工作在AB类的模式之下.

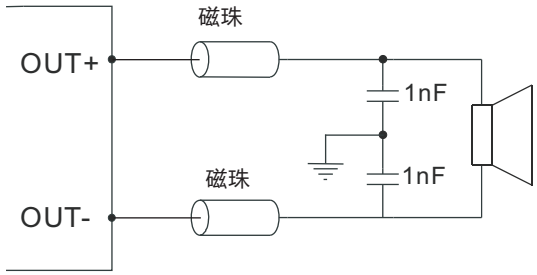
去耦电容 (C_S)

CS8571E是一款高性能的AB类/D类集成的音频放大器，电源端需要加适当的电源供电去耦电容来确保其高效率和最佳的总谐波失真。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V_{DD}放置。把去耦电容放在与CS8571E较近的地方对于提高CS8571E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10uF或者更大的去耦电容。

应用信息

磁珠和电容

CS8571E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CS8571E放置,如下图所示。



输入电容(C_{in})

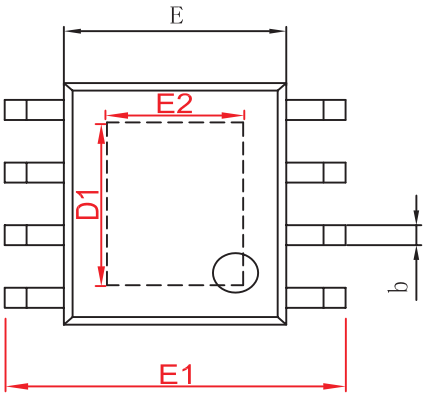
输入电阻和输入电容之间构成了一个高通滤波器，其截止频率如下式：

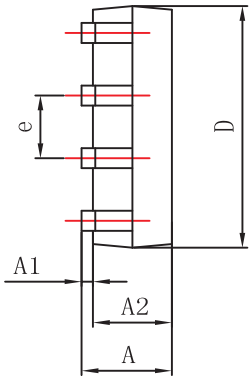
$$f_c = \frac{1}{(2\pi R_{in} C_{in})}$$

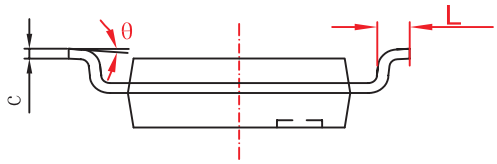
输入电容的值非常重要，一般认为它直接影响着电路的低频性能。无线电话中的喇叭对于低频信号通常不能很好的响应，可以在应用中选取比较大的fc以滤除217HZ噪声引入的干扰。电容之间良好的匹配对提升芯片的整体性能和Pop & Click的抑制都有帮助,因此要求选取精度为10%或者更小的电容.

封装信息

CS8571E ESOP_8L







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
e	1.270(BSC)		0.050(BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

Notes:

(1) 所有尺寸都为毫米

(2) 参考JEDEC MO-187标准



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。