



5.0W单声道、超低EMI、无滤波器D类音频功放

概要

CS8305E是一款高效率, 超低EMI, 5.0W单声道D类音频放大器。CS8305E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。高达90%的效率, 快速的启动时间和纤小的封装尺寸使得CS8305E成为锂电或者USB供电音箱的最佳选择。CS8305E的全差分架构和极高的PSRR有效地提高了CS8305E对RF噪声的抑制能力, 并且省去了传统音频功放的BYPASS电容。

CS8305E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, 特别适合音箱、CMMB、移动模拟电视等易受EMI干扰的应用。

CS8305E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。

CS8305E提供了ESOP8的封装类型, 良好的散热性能使得芯片在大功率的情况使用更安全, 其额定的工作温度范围为-40°C至85°C。

封装

- ESOP8L
- 其他客户要求的封装类型

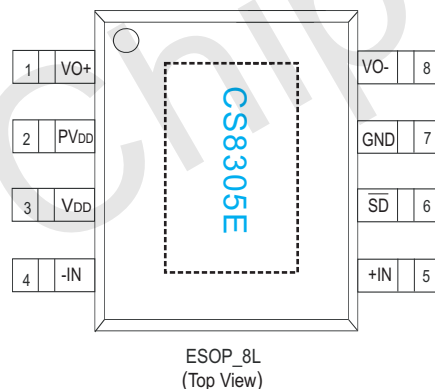
描述

- 输出功率
 - PO at 10% THD+N, $V_{DD} = 5.5V$
 - RL = 2 Ω 5.34W(典型值)
 - RL = 4 Ω 3.04W(典型值)
 - PO at 1% THD+N, $V_{DD} = 3.6V$
 - RL = 2 Ω 1.86W(典型值)
 - RL = 4 Ω 1.25W(典型值)
- 独创的AERC技术, 提供优异的全带宽EMI抑制能力
- 优异的“噼噍-咔嚓”(pop-noise)杂音抑制能力
- 工作电压范围: 2.5V到6.0V
- 无需滤波的Class-D结构
- 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(40ms)
- 低静态电流(4mA)
- 低关断电流(<0.1 μ A)
- 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:

- USB音箱/便携式音箱
- PMP/MP4/MP5播放器
- GPS
- 数码相框

引脚分布

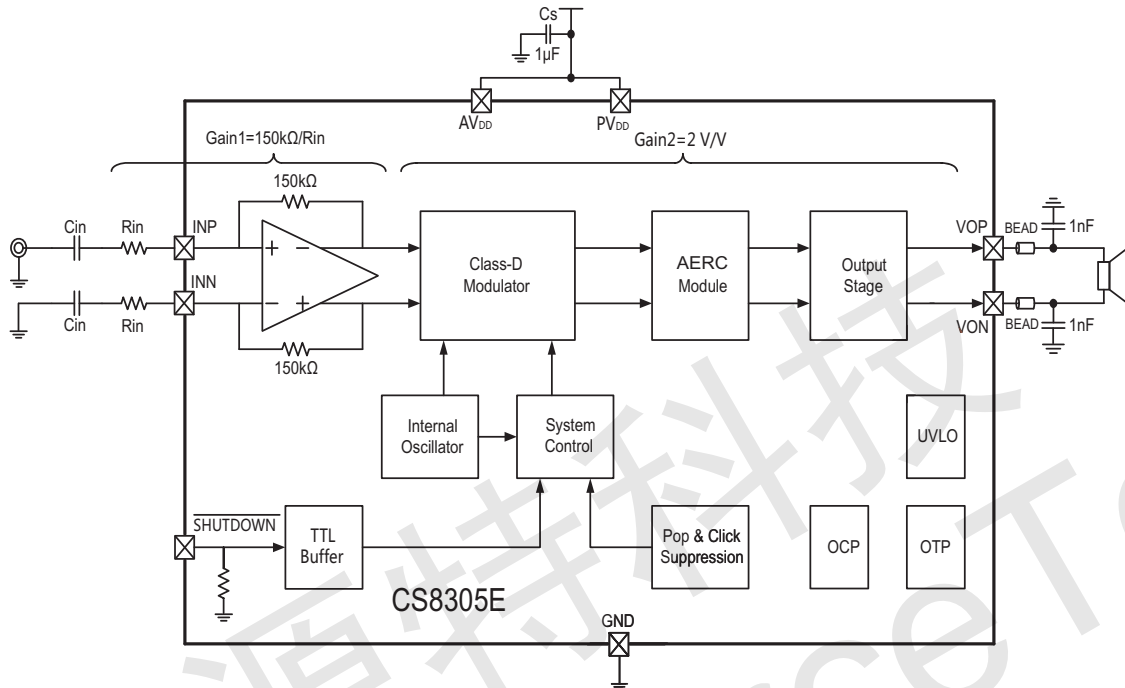


引脚定义以及功能

| 序号 | 符号 | 描述 |
|----|------------------|--------|
| 1 | VO+ | 正相音频输出 |
| 2 | PV _{DD} | 电源输入 |
| 3 | V _{DD} | 模拟电源输入 |
| 4 | -IN | 反相音频输入 |
| 5 | +IN | 正相音频输入 |
| 6 | SD | 关断控制 |
| 7 | GND | 地 |
| 8 | VO- | 反相音频输出 |



功能框图



CS8303功能框图

典型应用图

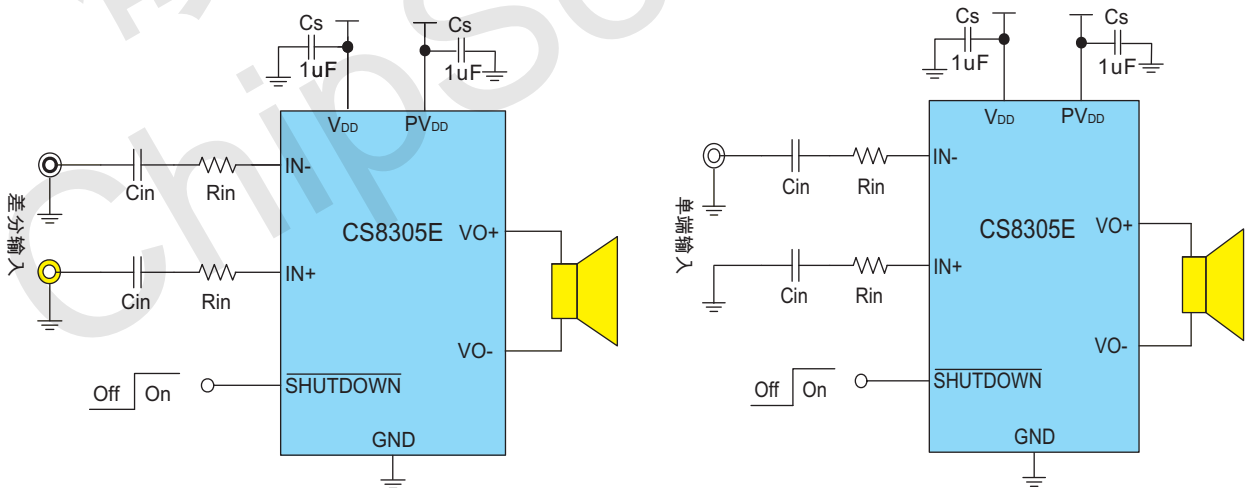


图1 CS8305E差分输入方式应用图

图2 CS8305E单端输入方式应用图



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 | 6.5 | V |
| V_I | 输入电压 | -0.3 to $V_{DD}+0.3$ | 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_{DD} | 输入电压 | 2.5~6.0 | 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 |
|----------------------|------------------|----|------|
| $\theta_{JA}(ESOP8)$ | 封装热阻---芯片到环境热阻 | 40 | °C/W |
| $\theta_{JC}(ESOP8)$ | 封装热阻---芯片到封装表面热阻 | 15 | °C/W |

订购信息

| 产品型号 | 封装形式 | 器件标识 | 包装 | 数量 | |
|---------------|---------|---|---------------|----|-----------|
| CS8305E | ESOP-8L | <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td>8305E XXXX</td> </tr> </table> | 8305E XXXX | 料管 | 100 units |
| 8305E XXXX | | | | | |

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

- 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。
- PCB板放置CS8305E的地方, 需要有散热设计. 使得CS8305E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°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 | V _{IN} =0V, A _v =2V/V V _{DD} =2.5V to 6.0V | | 5 | 25 | mV |
| PSRR | 电源抑制比 | V _{DD} =2.5V to 6.0V, 217Hz | | -80 | | dB |
| CMRR | 共模抑制比 | 输入管脚短接, V _{DD} =2.5V to 6.0V | | -70 | | dB |
| I _{IH} | 高电平输入电流 | V _{DD} =6.0V, V _I =V _{DD} | | | 50 | μA |
| I _{IL} | 低电平输入电流 | V _{DD} =6.0V, V _I =0V | | 5 | | μA |
| I _{DD} | 静态电流 | V _{DD} =6.0V, 无负载, 无滤波 | | 3.6 | | mA |
| | | V _{DD} =3.6V, 无负载, 无滤波 | | 2.5 | | |
| I _{SD} | 关断电流 | | | 0.1 | | μA |
| r _{DS(ON)} | 源漏导通电阻 | V _{DD} =5.5V | | 260 | | mΩ |
| | | V _{DD} =3.6V | | 330 | | |
| | 关断状态下输出阻抗 | V _(SHUTDOWN) =0.35V | | 2 | | KΩ |
| f _(SW) | 调制频率 | V _{DD} =2.5V to 6.0V | | 750 | | KHz |
| Gain | 放大倍数 | | | $\frac{2 \times 150k\Omega}{R_{in}}$ | | V/V |
| R _{SD} | SHUTDOWN 引脚下拉电阻 | | | 230 | | KΩ |

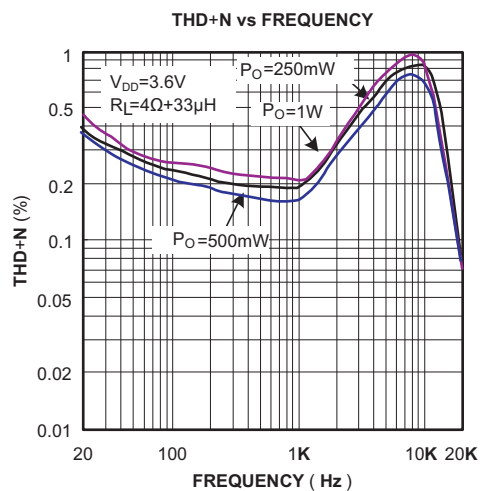
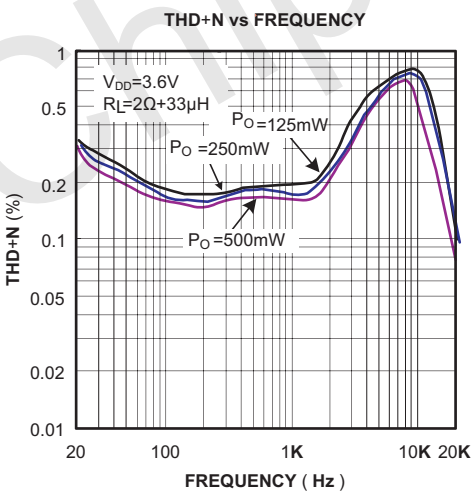
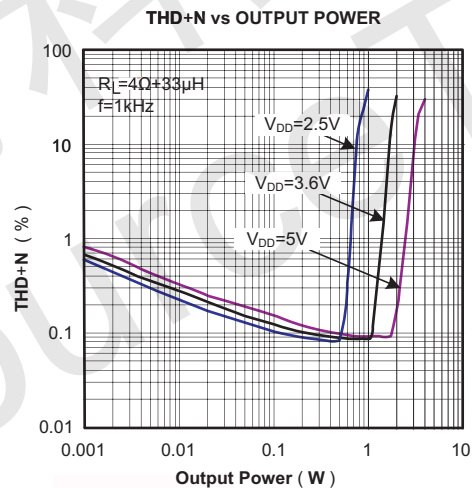
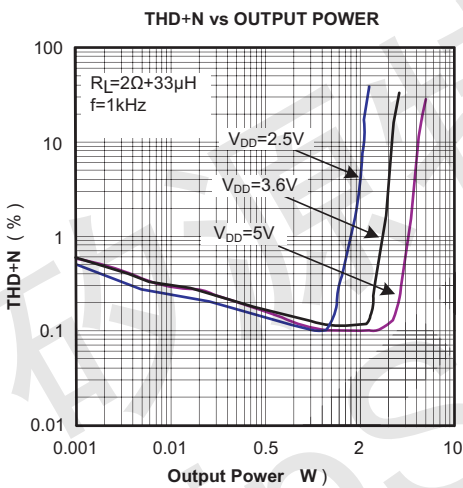
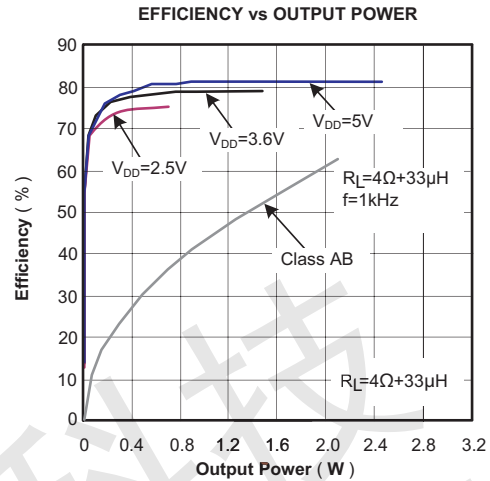
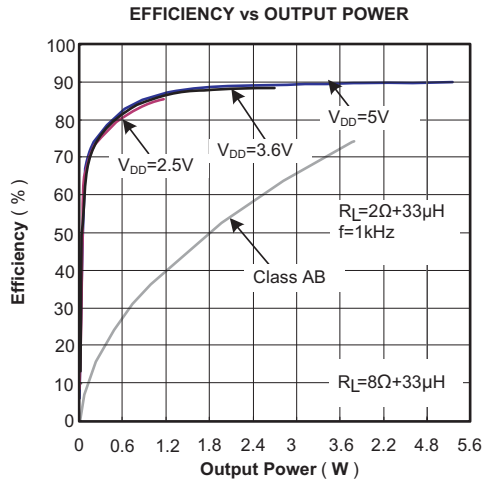
工作特性

T_A=25°C, Gain = 2 V/V, R_L = 8 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 | V _{DD} =5.5V, THD=10%, f=1KHz, R _L =2Ω | | 5.34 | | W |
| | | V _{DD} =5.5V, THD=1%, f=1KHz, R _L =2Ω | | 4.29 | | |
| | | V _{DD} =5.0V, THD=10%, f=1KHz, R _L =4Ω | | 3.04 | | |
| | | V _{DD} =5.0V, THD=1%, f=1KHz, R _L =4Ω | | 2.46 | | |
| | | V _{DD} =3.6V, THD=10%, f=1KHz, R _L =2Ω | | 2.28 | | |
| | | V _{DD} =3.6V, THD=1%, f=1KHz, R _L =2Ω | | 1.86 | | |
| | | V _{DD} =3.6V, THD=10%, f=1KHz, R _L =4Ω | | 1.56 | | |
| | | V _{DD} =3.6V, THD=1%, f=1KHz, R _L =4Ω | | 1.25 | | |
| | | V _{DD} =3.2V, THD=10%, f=1KHz, R _L =2Ω | | 1.82 | | |
| | | V _{DD} =3.2V, THD=1%, f=1KHz, R _L =2Ω | | 1.48 | | |
| | | V _{DD} =3.2V, THD=10%, f=1KHz, R _L =4Ω | | 1.21 | | |
| | | V _{DD} =3.2V, THD=1%, f=1KHz, R _L =4Ω | | 0.97 | | |
| THD+N | 总谐波失真+噪声 | V _{DD} =5.0V, P _O =0.6W, f=1KHz, R _L =2Ω | | 0.20 | | % |
| | | V _{DD} =4.2V, P _O =0.4W, f=1KHz, R _L =4Ω | | 0.16 | | |
| | | V _{DD} =3.6V, P _O =0.4W, f=1KHz, R _L =4Ω | | 0.15 | | |
| η | 效率 | V _{DD} =5.0V, P _O =0.6W, f=1KHz, R _L =8Ω | | 90 | | % |
| t _{ST} | 启动时间 | | | 40 | | ms |

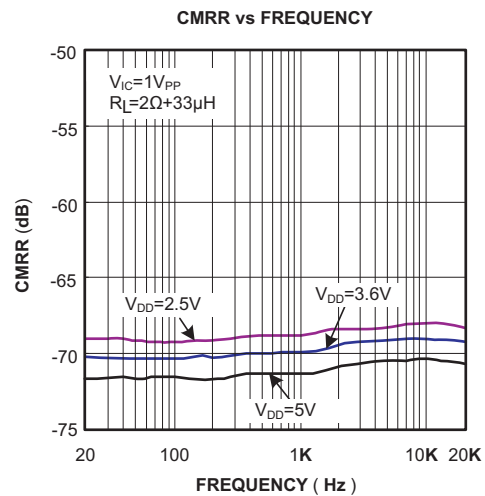
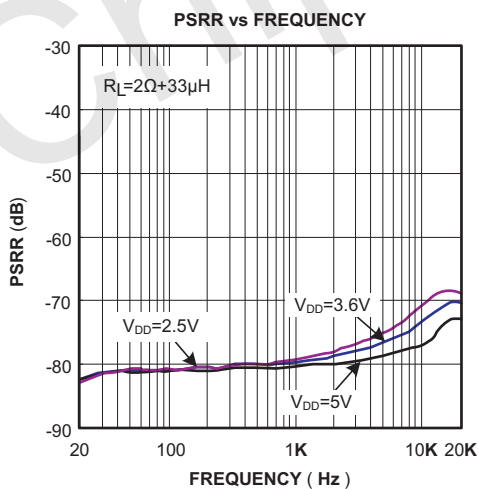
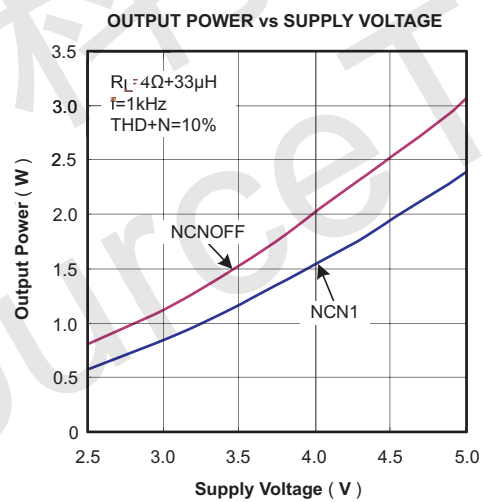
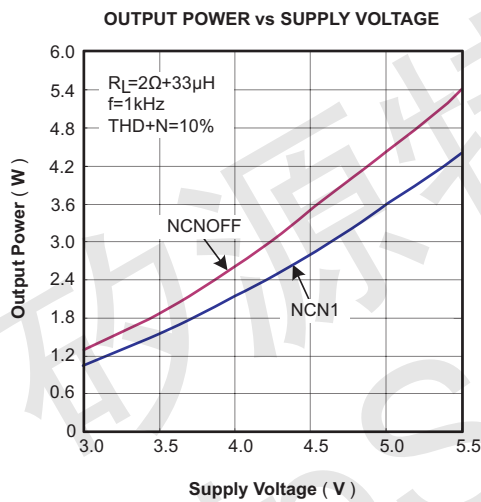
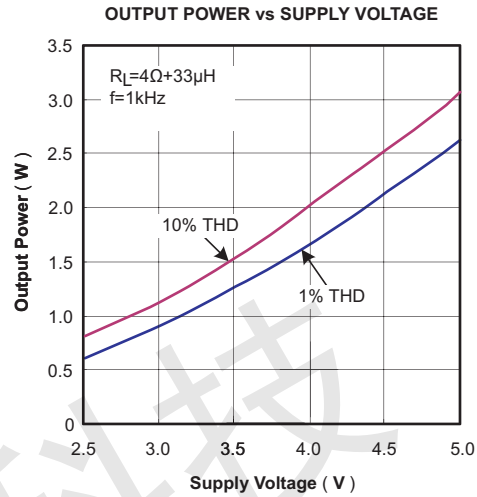
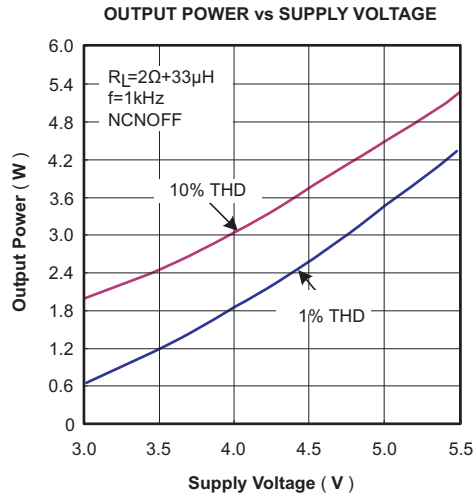


典型特征曲线 $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $R_L=4\ \Omega$ (除非特殊说明)



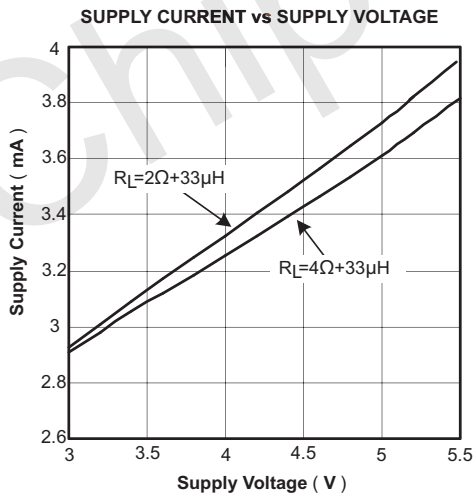
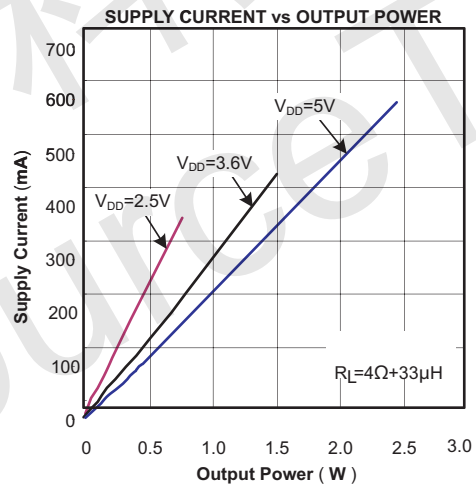
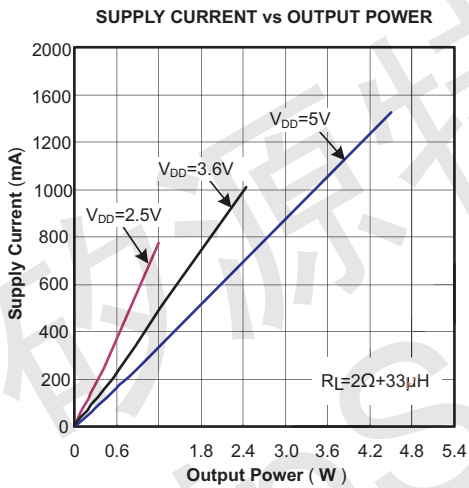
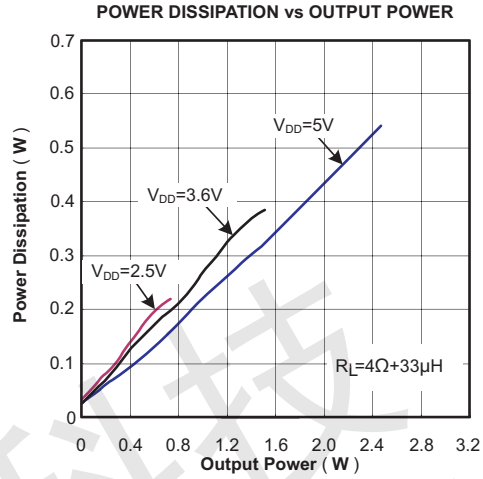
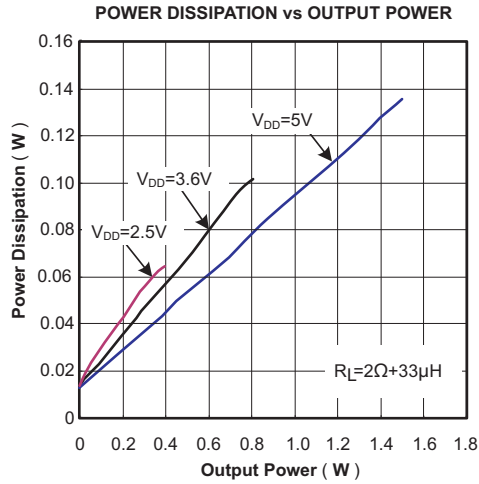


典型特征曲线 $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $R_L=4\ \Omega$ (除非特殊说明)





典型特征曲线 $T_A=25^{\circ}\text{C}$, Gain = 2 V/V, $R_L = 4\ \Omega$ (除非特殊说明)

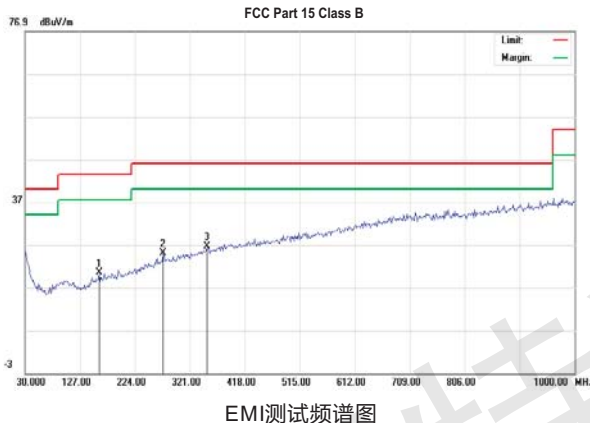




产品特性

CS8305E系列是一款超低EMI,5.0W,单声道,D类音频功率放大器。在5.5V电源下,能够向2Ω负载提供5.1W的输出功率,并具有高达90%的效率。

CS8305E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(如下图)。



CS8305E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,过热保护盒欠压保护功能,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,CS8305E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类放大器的高效率。在D类放大器重,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 。CS8305E系列的效率可达90%。

无需滤波器

CS8305E系列采用无需滤波器的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

CS8305E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

CS8305E系列在应用的过程中,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,CS8305E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,CS8305E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。

应用信息

去耦电容 (C_s)

CS8305E是一款高性能D类音频放大器,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CS8305E较近的地方对于提高D类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10uF或者更大的去耦电容。

输入电阻 (R_{in})

通过设定输入电阻可以设定系统的放大倍数,如下式:

$$\text{Gain} = \frac{2 \times 150 \text{ k}\Omega}{R_{in}} \left(\frac{\text{V}}{\text{V}} \right)$$

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,电子要紧靠CS8305E放置,可以防止噪声从高阻结点的引入。

输入电容 (C_{in})

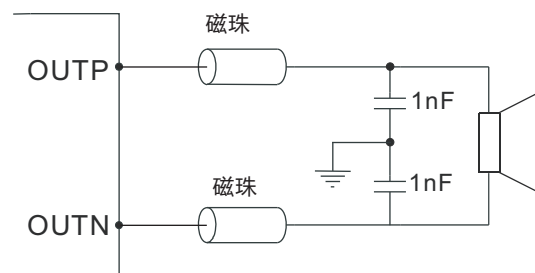
输入电阻和输入电容之间构成了一个高通滤波器,其截止频率如下式:

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

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 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

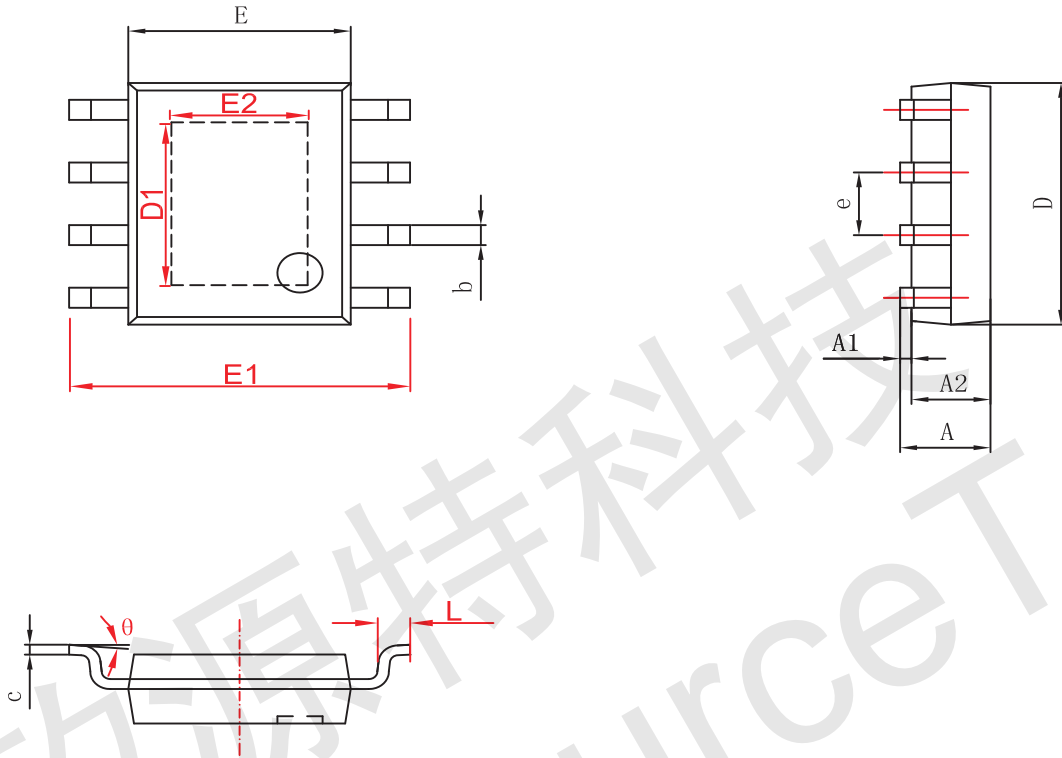
CS8305E在没有磁珠和电容的情况下,对于60cm的音频线,仍可满足FCC标准的要求。在输出音频线过长或器件布局靠近EMI敏感设备时,建议使用磁珠,电容。磁珠和电容要尽量靠近CS8305E放置。





封装信息

CS8305E 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



深圳市矽源特科技有限公司

ShenZhen ChipSourceTek Technology Co. ,Ltd.



CS8305E



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防静电材料包装或运输。

矽源特科技
ChipSourceTek