



#### 扩频技术,固定40倍增益,差分输入,2 X15W+30W 2.1声道专用D类音频功放

#### 概要

CS8611E 是一款2X15W+30W专用2.1声道D类音频功率放大电路。先进的EMI抑制技术使得在输出端口采用廉价的磁珠滤波器就可以满足EMC要求。CS8611E立体声音频功率放大器是为需要输出高质量音频功率的系统设计的,它采用表面贴装技术,只需少量的外围器件,使系统具备高质量的音频输出功率。

CS8611E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。在供电电源小于16.0V的情况下,CS8611E可以驱动一个4Ω的低音喇叭和2个8Ω高音喇叭,整体音频子系统具有高达90%的效率,使得在播放音乐的时候不需要额外的散热器。

CS8611E提供纤小的EQA28封装形式供客户选择,可以为客户节省可观的PCB面积,其额定的工作温度范围为-40°C至85°C。

#### 描述

##### ●输出功率

PO at 10% THD+N, VDD = 15.0V

RL = 2x8 Ω+4 Ω 2X15W+30W

PO at 10% THD+N, VDD = 14.0V

RL = 2x8 Ω+4 Ω 2X13W+26W

PO at 10% THD+N, VDD = 12.0V

RL = 2x8 Ω+4 Ω 2X9.8W+19W

##### ●效率高达90%, 无需散热片

##### ●扩频技术

##### ●集成16K输入电阻,集成640K反馈电阻

##### ●电源电压范围5V~18.5V

##### ●免滤波功能

##### ●16.0V以下电压可以驱动4Ω低音喇叭和2个8Ω低音喇叭

##### ●输出管脚方便布线布局

##### ●良好短路保护和具备自动恢复功能的温度保护

##### ●良好的失真和防噪声功能

##### ●固定40倍增益

##### ●差分输入

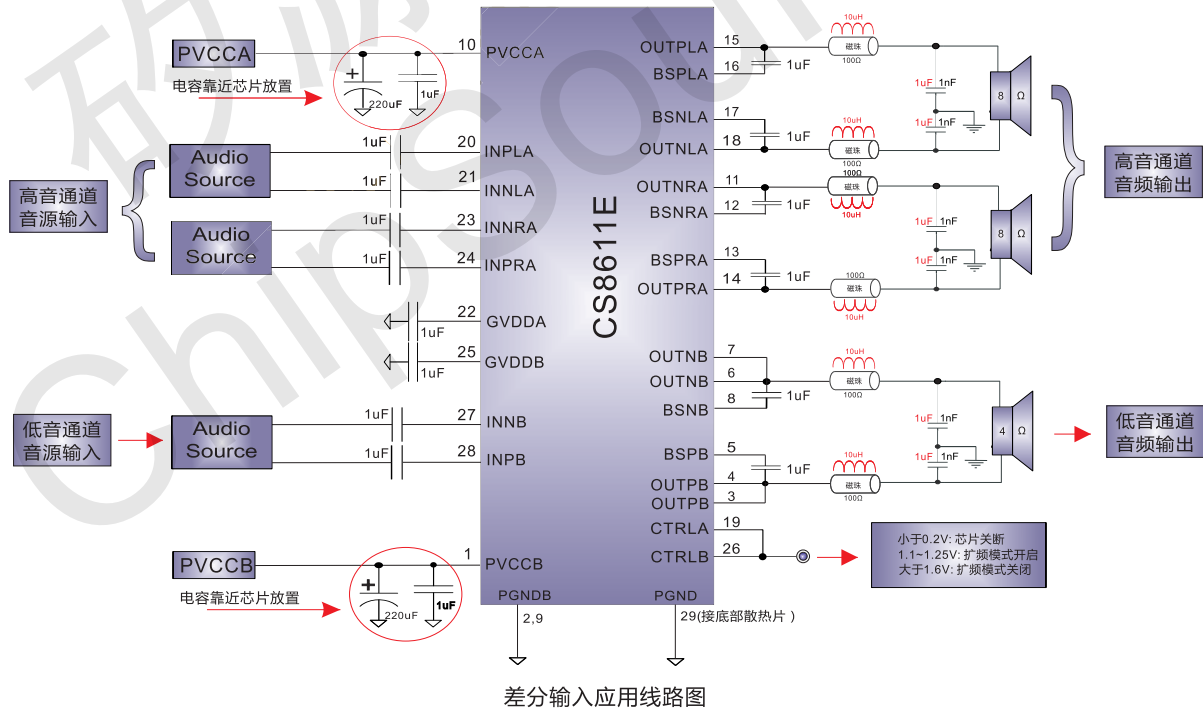
#### 封装

- EQA28

#### 应用:

- 蓝牙音箱
- 家庭音响系统

#### 典型应用图

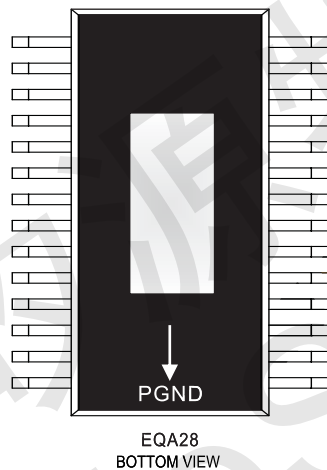
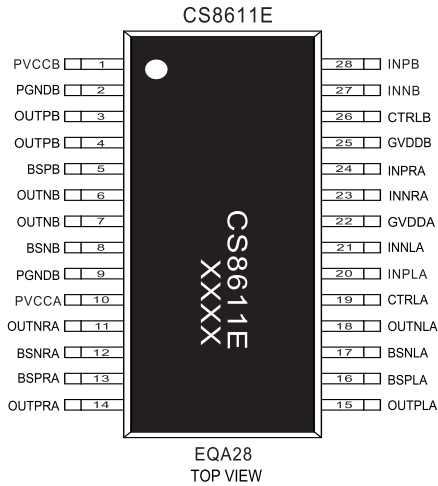


差分输入应用线路图

备注: 内置40倍增益,内部集成的输入电阻为16KΩ,内部集成的反馈电阻为640KΩ.



### 引脚排列以及定义



序号	说明	属性	功能
1	PVCCB	P	通道B功率电源
2	PGNDB	P	通道B功率地
3	OUTPB	O	通道B正输出
4	OUTPB	O	通道B正输出
5	BSPB	I	通道B正输出上管自举
6	OUTNB	O	通道B负输出
7	OUTNB	O	通道B负输出
8	BSNB	I	通道B负输出上管自举
9	PGNDB	P	通道B功率地
10	PVCCA	P	通道A功率电源
11	OUTNRA	O	通道A右声道负输出
12	BSNRA	I	通道A右声道负输出上管自举
13	BSPRA	I	通道A右声道正输出上管自举
14	OUTPRA	O	通道A右声道正输出
15	OUTPLA	O	通道A左声道正输出
16	BSPLA	I	通道A左声道正输出上管自举
17	BSNLA	I	通道A左声道负输出上管自举
18	OUTNLA	O	通道A左声道负输出
19	CTRLA	I	通道A芯片关断,扩频模式控制管脚
20	INPLA	I	通道A左声道正输入
21	INNLA	I	通道A左声道负输入
22	GVDDA	P	通道A上管栅驱动电压
23	INNRA	I	通道A右声道负输入
24	INPRA	I	通道A右声道正输入
25	GVddb	P	通道B上管栅驱动电压
26	CTRLB	I	通道B芯片关断,扩频模式控制管脚
27	INNB	I	通道B负输入
28	INPB	I	通道B正输入
29	PGND	P	功率地(底部散热片)



## 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	20	V
V <sub>I</sub>	输入电压	-0.3 to Vbat+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

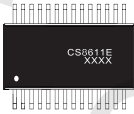
## 推荐工作环境

参数	描述	数值	单位
V <sub>IN</sub>	电源电压	5.0~18.5	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	45	°C/W
θ <sub>JC</sub>	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
CS8611E	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CS8611E的地方,需要有散热设计,使得CS8611E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。



#### 推荐的工作条件

描述	测试条件	最小值	最大值	单位
V <sub>DD</sub> 供电电源	PVCCA,PVCCB	5	18.5	V
V <sub>IH</sub> 输入高电平	CTRLA, CTRLB	2		V
V <sub>IL</sub> 输入低电平	CTRLA, CTRLB		0.8	V
V <sub>OL</sub> 输出高电平	R <sub>PULL-UF</sub> =100k,		0.8	V
I <sub>IH</sub> 高电平输入电流	PVCCA=PVCCB=15V		50	uA
I <sub>IL</sub> 低电平输入电流	PVCCA=PVCCB=15V		5	uA
OVP 过压保护			20.5	V
R <sub>in</sub> 输入电阻		30		KΩ
R <sub>f</sub> 反馈电阻		600		KΩ

#### 直流参数 T<sub>A</sub>=25°C, V<sub>DD</sub> = 15 V, R<sub>L</sub> = 8 Ω (除非特殊说明)

描述	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V <sub>OS</sub>   输出失调电压	V <sub>I</sub> = 0V		1.5	15	mV
I <sub>CC</sub> 静态电流	CTRLA=CTRLB=2V, no load, PVCCA=PVCCB=15V		25	35	mA
I <sub>CC(SD)</sub> 待机电流	CTRLA=CTRLB=0V, no load, PVCCA=PVCCB=15V		100	250	uA
r <sub>DS(on)</sub> 漏源导通电阻	PV <sub>CC</sub> = 12V, I <sub>O</sub> = 500mA, T <sub>J</sub> = 25°C	上管	200		mΩ
		下管	200		
t <sub>on</sub> 开启时间	CTRLA=CTRLB=2V		110		ms
t <sub>OFF</sub> 关断时间	CTRLA=CTRLB=0V		2		us
GVDD 栅驱动电压	I <sub>GVDD</sub> = 100 mA	4.0	4.5	5.0	V

#### T<sub>A</sub>=25°C, V<sub>DD</sub> = 12 V, R<sub>L</sub> = 8 Ω (除非特殊说明)

描述	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V <sub>OS</sub>   输出失调电压	V <sub>I</sub> = 0V		1.5	15	mV
I <sub>CC</sub> 静态电流	CTRLA=CTRLB=2V, no load, PVCCA=PVCCB=12V		20	30	mA
I <sub>CC(SD)</sub> 待机电流	CTRLA=CTRLB=0V, no load, PVCCA=PVCCB=12V		200		uA
r <sub>DS(on)</sub> 漏源导通电阻	V <sub>CC</sub> = 12V, I <sub>O</sub> = 500mA, T <sub>J</sub> = 25°C	上管	200		mΩ
		下管	200		
t <sub>on</sub> 开启时间	CTRLA=CTRLB=2V		110		ms
t <sub>OFF</sub> 关断时间	CTRLA=CTRLB=0V		2		us
GVDD 栅驱动电压	I <sub>GVDD</sub> = 2mA	4.0	4.5	5.0	V



交流参数  $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{DD} = 14\text{ V}$ ,  $R_L = 4\ \Omega$  (除非特殊说明)

描述	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
KSVR 电源纹波抑制比	1kHz, 200mVpp 纹波 输入交流耦合到地		70		dB
THD+N 总谐波失真加噪声	PVCCA=PVCCB=14V, f=1kHz $P_o=12\text{W}$ (半功率)		0.1		%
V <sub>n</sub> 输出噪声	20~22kHz, 加滤波器		65		uV
			-80		dBV
串扰	$V_o=1\text{Vrms}$ , f=1kHz		-100		dB
SNR 信噪比	THD+N < 1%, f=1kHz		102		dB
f <sub>OSC</sub> 振荡频率			300		kHz
热保护温度			170		°C
迟滞温度			15		°C

$T_A=25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{DD} = 12\text{ V}$ ,  $R_L = 4\ \Omega$  (除非特殊说明)

描述	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
KSVR 电源纹波抑制比	1kHz, 200mVpp 纹波 输入交流耦合到地		-70		dB
THD+N 总谐波失真加噪声	$V_{DD}=12\text{V}$ , f=1kHz $P_o=10\text{W}$ (半功率)		0.06		%
V <sub>n</sub> 输出噪声	20~22kHz, 加滤波器		65		uV
			-80		dBV
串扰	$V_o=1\text{Vrms}$ , f=1kHz		-100		dB
SNR 信噪比	THD+N < 1%, f=1kHz		102		dB
f <sub>OSC</sub> 振荡频率			300		kHz
热保护温度			170		°C
迟滞温度			20		°C

$T_A=25^{\circ}\text{C}$ , 通道A负载 $8\ \Omega \times 2$ , 通道B负载 $4\ \Omega$  (输出功率说明)

描述	测试条件	通道A立体声输出功率	通道B输出功率	单位
P <sub>o</sub> 输出功率	THD+N=1%, f=1kHz, PVCCA=PVCCB=15.0V, $R_L=8\ \Omega \times 2+4\ \Omega$	12.0	24.0	W
	THD+N=10%, f=1kHz, PVCCA=PVCCB=15.0V, $R_L=8\ \Omega \times 2+4\ \Omega$	15.0	30.0	
	THD+N=1%, f=1kHz, PVCCA=PVCCB=14.0V, $R_L=8\ \Omega \times 2+4\ \Omega$	10.4	20.4	
	THD+N=10%, f=1kHz, PVCCA=PVCCB=14.0V, $R_L=8\ \Omega \times 2+4\ \Omega$	13.0	25.5	
	THD+N=1%, f=1kHz, PVCCA=PVCCB=12.0V, $R_L=8\ \Omega \times 2+4\ \Omega$	7.9	15.0	
	THD+N=10%, f=1kHz, PVCCA=PVCCB=12.0V, $R_L=8\ \Omega \times 2+4\ \Omega$	9.8	19.0	



典型特征曲线 所有测试都基于1KHz信号(除非特殊说明)

**TOTALHARMONICDISTORTION  
vs  
FREQUENCY(BTL)**

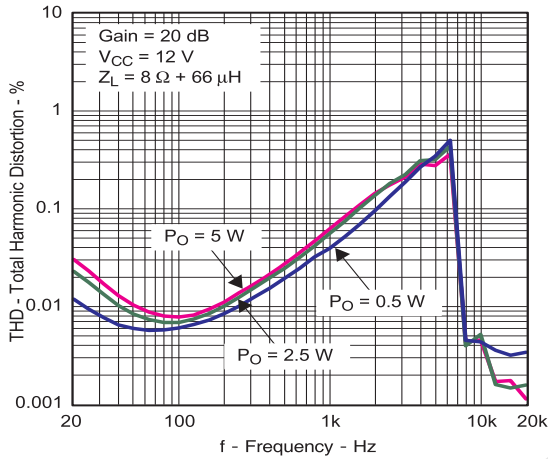


Figure2.

**TOTALHARMONICDISTORTION  
vs  
FREQUENCY(BTL)**

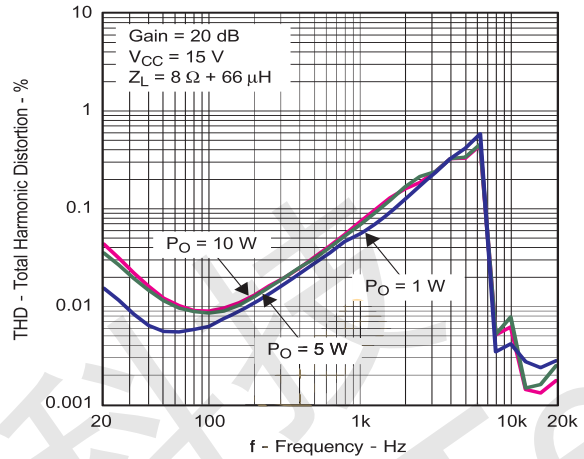


Figure3.

**TOTALHARMONICDISTORTION  
vs  
FREQUENCY(BTL)**

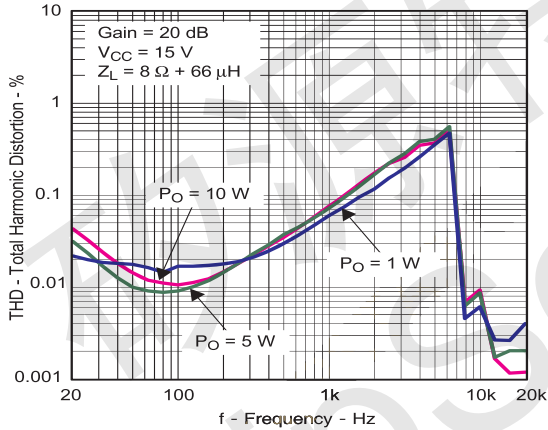


Figure4.

**TOTALHARMONICDISTORTION  
vs  
FREQUENCY(PBTL)**

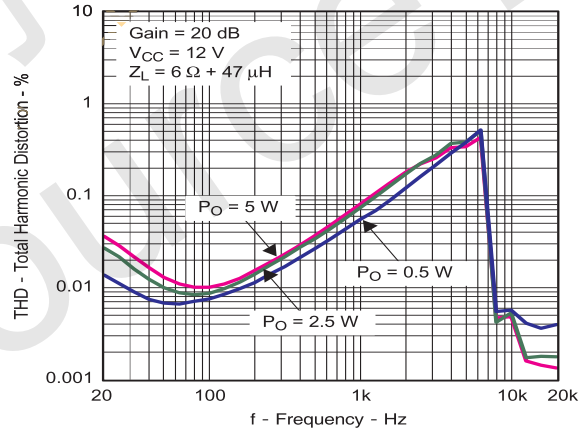


Figure5.

**TOTALHARMONICDISTORTION+NOISE  
vs  
OUTPUTPOWER(BTL)**

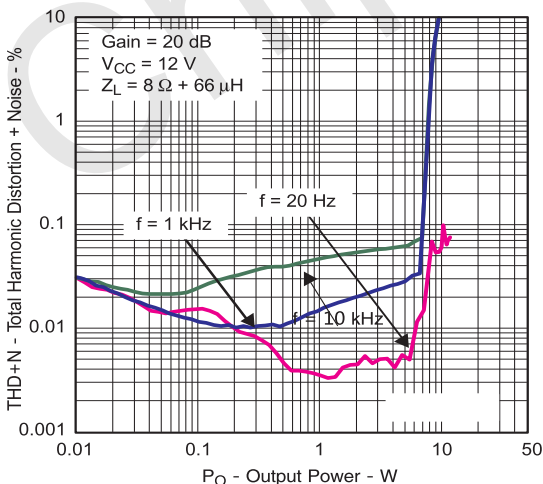


Figure6.

**TOTALHARMONICDISTORTION+NOISE  
vs  
OUTPUTPOWER(BTL)**

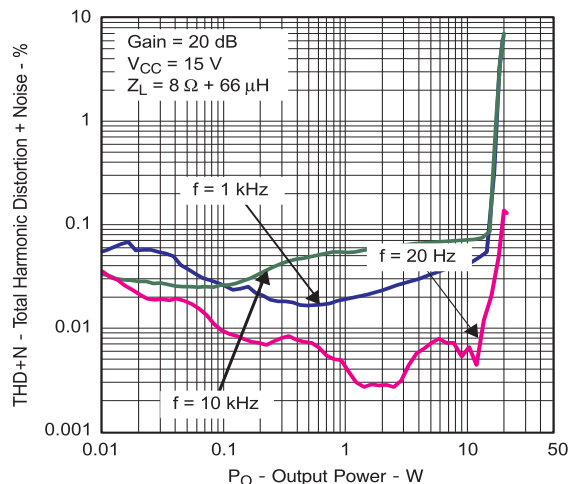
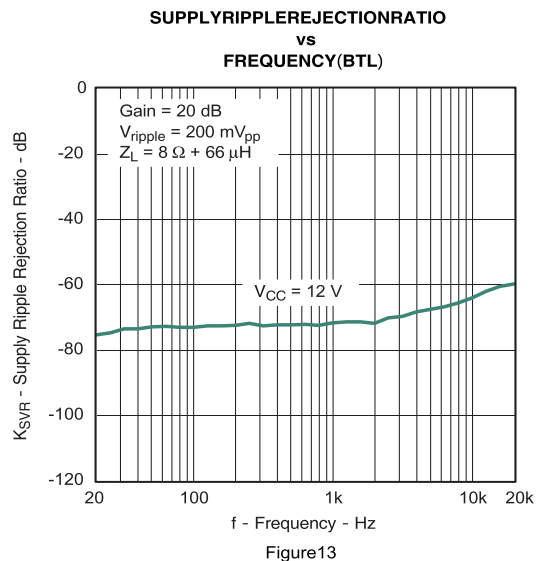
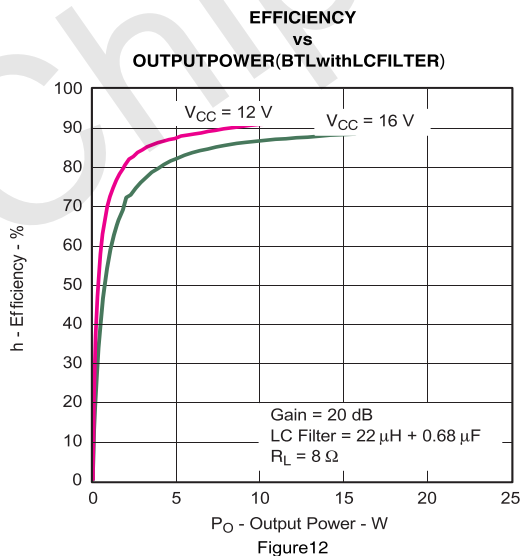
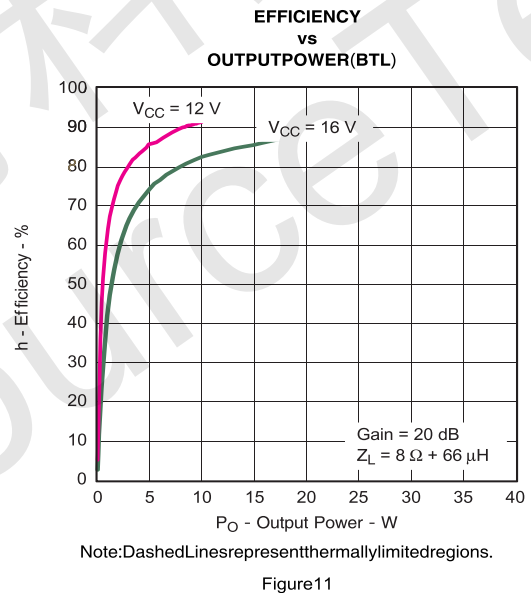
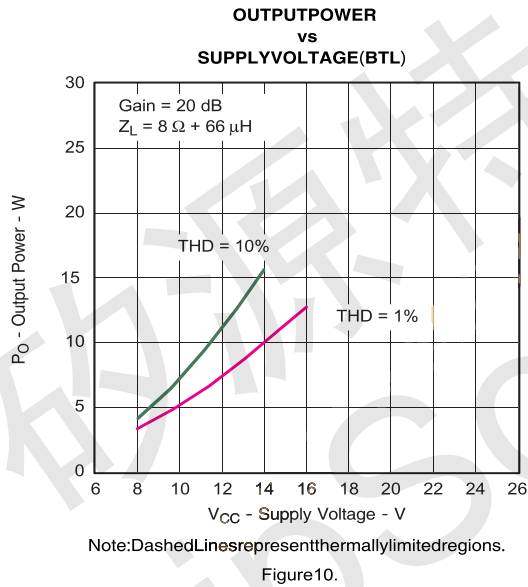
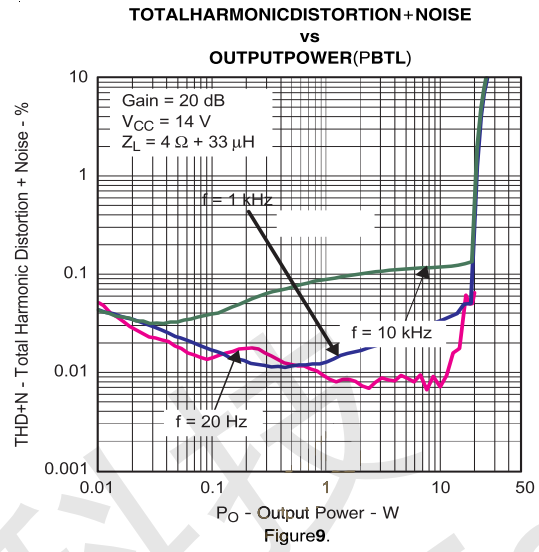
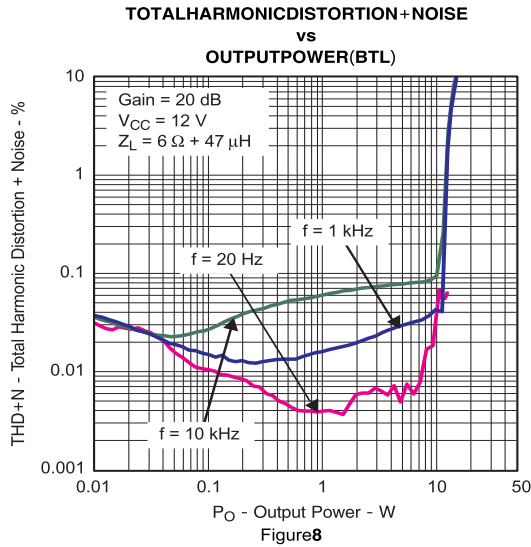


Figure7.





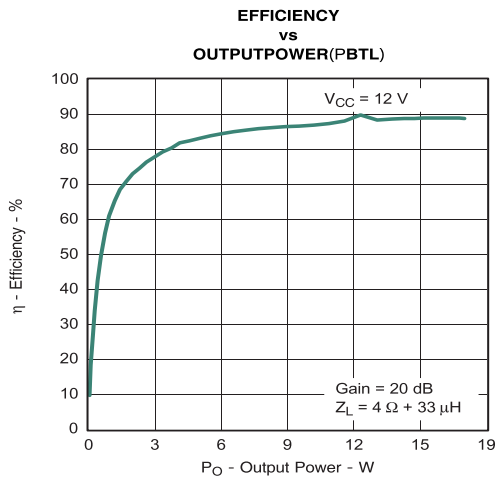


Figure14.

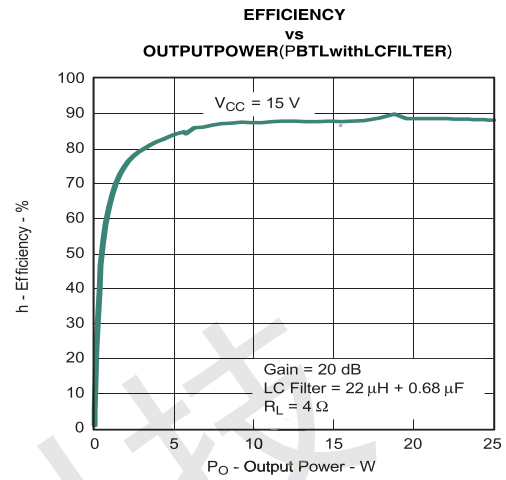


Figure15.

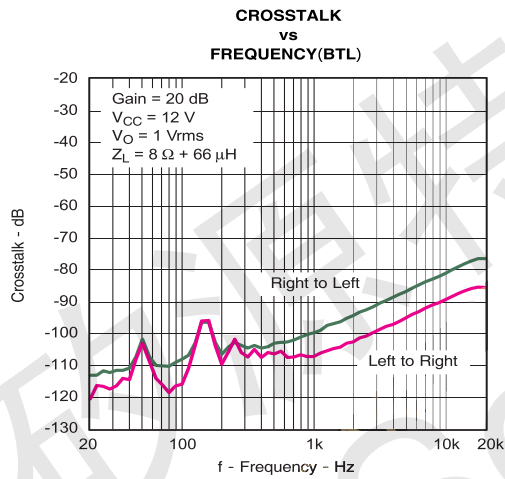


Figure16.





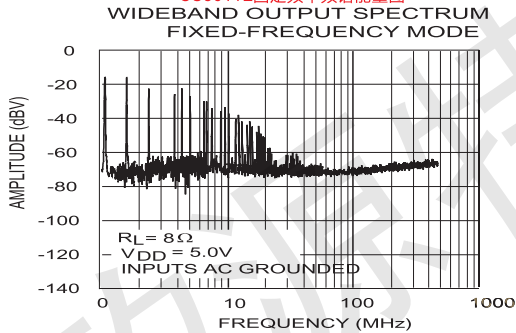
## 应用说明

### 待机模式以及扩频模式设置

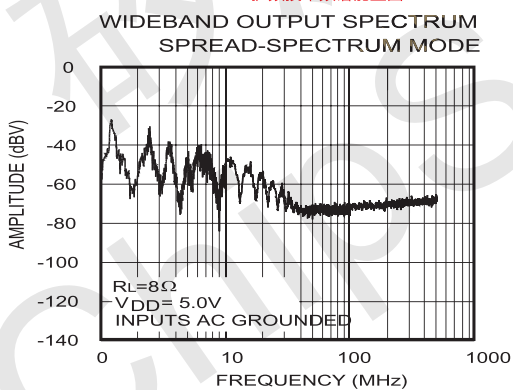
当CTRLA, CTRLB管脚电压小于0.2V以内, CS8611E则进入待机模式, 正常工作的时候不能让CTRL悬空不连接, 因为这样将使得运放出现不可预知状态。为了实现最佳的关断性能, 在关断电源之前将运放置于待机模式。当CTRL管脚电压在1.1~1.25V之间, CS8611E正常工作并进入扩频模式。当CTRL管脚电压在1.6V以上, CS8611E正常工作并关闭扩频模式。

CS8611E具有独特的扩频调制模式, 在这种模式下, 频谱成份在较宽的频带范围内展开, 可有效的降低EMI(详见固定频率频谱能量图与扩频技术频谱能量图)。专有技术确保开关频率随周期变化不会降低音频重建性能或者效率。开关频率在中心频率300K附近 $\pm 30K$ 的范围内随机变化。调制方式不变, 但是锯齿波的频率随周期改变, 这样, 能量分散到随频率增长的整个频带上, 而不是将大量的频谱能量集中在开关频率的陪频处。在高达几MHz的频带上, EMI等效于宽带频率的白噪声(参见EMI频谱图)。

CS8611E固定频率频谱能量图



CS8611E扩频技术频谱能量图



### 短路保护和自动恢复

CS8611E对输出端短路引起的过电流状态进行了保护, 当发生短路时, CS8611E立即关闭输出, 当输出端短路故障排除后, CS8611E只需等待110ms即可自恢复。

### 温度保护

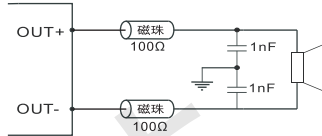
CS8611E的温度保护是防止当温度超过150°C时器件的损坏。在此温度点器件间有 $\pm 15^\circ\text{C}$ 的上下容许范围。一旦温度超过设定的温度点, 器件进入关闭状态, 无输出, 当温度下降20°C后温度保护就会消除, 器件开始正常工作。

### 增益设置

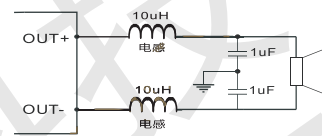
CS8611E固定40倍增益, 内部集成640K的反馈电阻, 集成的输入电阻为16K。

### 电感, 磁珠和电容

在供电12V以下, CS8611E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, CS8611E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:



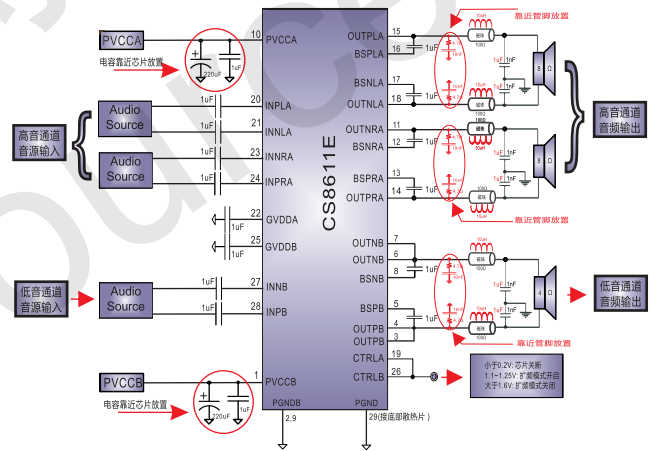
如果放大器应用于对噪声要求比较苛刻的系统中, 输出可以考虑串接LC滤波器。滤波器的相关参数如下图示:



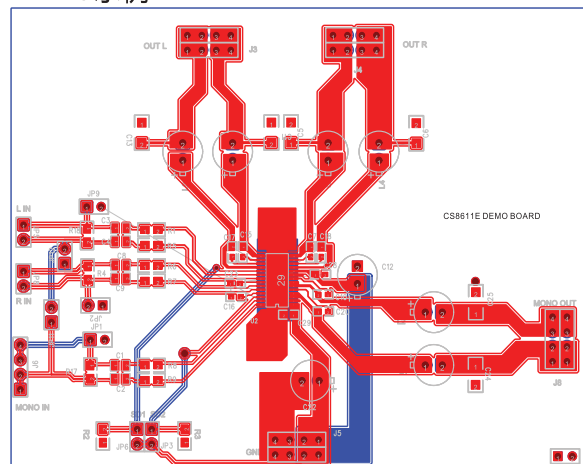
### CS8611E在FM情况下, 改善干扰的应用推荐

CS8611E在有FM的情况下, 在系统设计的时候可以作如下动作以改善开关信号对FM的干扰:

- 关闭扩频功能
- 在靠近输出管脚增加4.7Ω+1nF到地的阻容组合, 如下图所示:



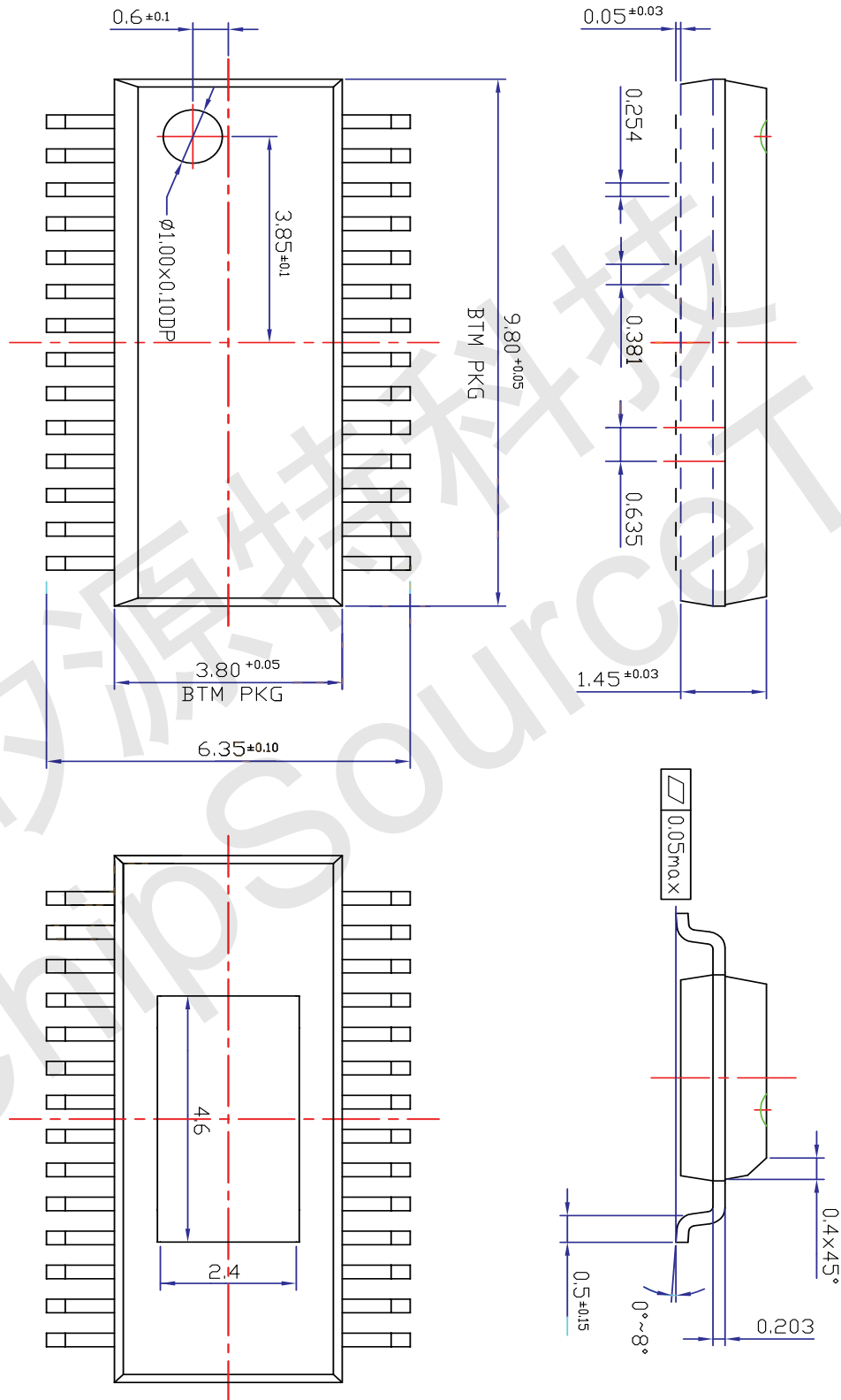
### DEMO示例

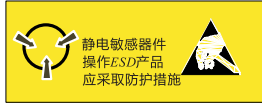




## 封装信息

CS8611E EQA28-8R(180X95) 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。