宽工作电压范围,2x28W立体声&65W单声道R类音频功率放大器

概要

CS8826E是一款宽电压应用,内置BOOST升压模块,R类音频功率放大器,CS8826E可单声道也可以立体声使用。CS8826E在2~3节锂电供电情况下,喇叭为4Ω,最高可以设置到17V输出电压,实现2X28W@1%的功率,单声道可以设置到25V，实现65W@1%的功率。CS8826E的全差分架构和极高的PSRR有效地提高了CS8826E对噪声的抑制能力。无需滤波器的PWM调制结构及内置的BOOST升压模块,以及CS8826E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，另外CS8826E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。CS8826E提供了独特的顶部带散热片的EQA28封装形式供客户选择,其额定的工作温度范围为-20℃至85℃。

描述

- 工作电压范围:
  立体声模式：6~13V, BOOST模块最高电压17V
  PBTL模式:　6~21V, BOOST模块最高电压25V
- BOOST模块180K频率
- 外置限流电阻设置最大电感峰值电流,
- 输出功率:RLoad=4Ω
  VIN=6~14V PVCC=17V Po=2x28W@THD+N=1%
  VIN=6~21V PVCC=25V Po=65W@THD+N=1%(PBTL)
- 优异的"噼噗-咔嗒"(pop-noise)杂音抑制能力
- 无需滤波的Class-D结构
- 90%的效率@VIN=8.4V,PVCC=12V,PO=2X12W
- 高电源抑制比(PSRR)：在217Hz下为72dB
- 启动时间 (220ms)
- 低关断电流 (15μA)；静态电流　(50mA)
- 过流保护，短路保护和过热保护
- 符合Rohs标准的无铅封装

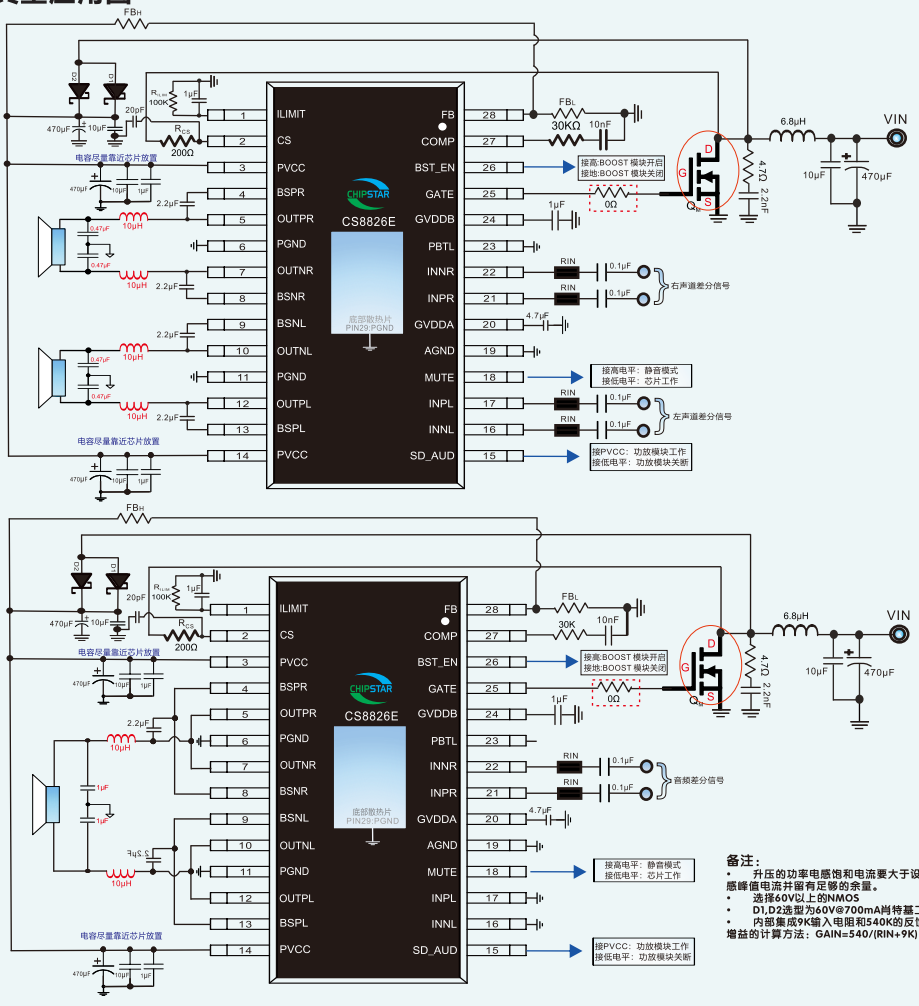
封装

- EQA28

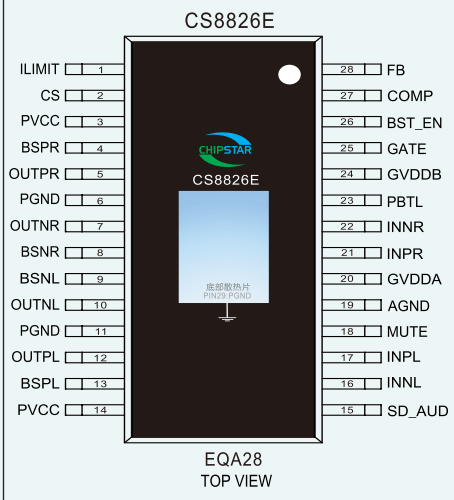
应用

- 音响

立体声&单声道典型应用图



引脚排列以及定义--EQB28



管脚	说明	I/O	功能	管脚	说明	I/O	功能
1	ILIMIT	输入	电感峰值电流设置引脚				
2	CS	输入	开关电流检测	16	INNL	输入	左声道音频负输出
3	PVCC	电源	功率电源	17	INPL	输入	左声道音频正输出
4	BSPR	输入	右声道正输出上管自举	18	MUTE	输入	静音模式控制管脚
5	OUTPR	输出	右声道输出负端	19	AGND	地	模拟地
6	PGND	地	功率地	20	GVDDA	输入	功放模块上管栅驱动电压
7	OUTNR	输出	右声道输出负端	21	INPR	输入	右声道音频正输入
8	BSNR	输入	右声道负输出上管自举	22	INNR	输入	右声道音频负输入
9	BSNL	输入	左声道负输出上管自举	23	PBTL	输入	PBTL模式选择脚,悬空为单声道模式
10	OUTNL	输出	左声道输出负端	24	GVDDB	输入	BOOST模块内部稳压源
11	PGND	地	功率地	25	GATE	输出	低端栅极驱动器输出
12	OUTPL	输出	左声道输出正端	26	BST_EN	输入	BOOST模块使能引脚,低关高开
13	BSPL	输入	左声道正输出上管自举	27	COMP	输入	环路补偿引脚
14	PVCC	电源	功率电源	28	FB	输入	误差放大器反相输入端
15	SD_AUD	输入	功放模块关断控制脚	29 (散热片)	PGND	地	功率地

极限参数表[1]

			数值
V_{CC}	供电电源	PVCC,BSNX,BSPX,OUTX,SD_AUD,GATE,CS,BST_EN	-0.3V to 35V
V_I	输入管脚电压	INNX,INPX,MUTE,COMP,FB,ILIMIT,GVDDB GVDDA	-0.3V to 5.0V -0.3V to 12V
T_A	工作温度范围		-20℃ to 85℃
T_J	结工作温度范围		-40℃ to 150℃
T_{stg}	存储温度范围		-40℃ to 150℃

推荐工作环境

参数	描述	数值	单位
PV_{CC}	电源电压	5~26	V
T_A	环境温度范围	-20~85	℃
T_j	结温范围	-40~150	℃

热效应信息

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

订购信息

产品型号	封装形式	器件标识	包装类型	数量
CS8826E	EQA28		管装	50

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CS8826E的地方,需要有散热设计.使得CS8826E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。

Copyright@Chipstar Microelectronics

BOOST模块电气参数 (TA = +25°C, 除非特殊说明.)

参数	描述	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VIN	电源电压		5		21	V
VIN_{UVLO}	VIN端欠压保护阈值	VIN Falling		2.6		V
ΔVIN_{UVLO}	VIN端欠压保护滞回			0.1		V
V_{GVDDB}	GVDDB端口电压	VIN=12V I_{DS}=0A		8		V
f_{OSC}	工作频率		150	180	210	KHz
D_{MAX}	最大占空比	V_{FB}=1.0V		90		%
V_{FB}	反馈电压调制阈值		1.188	1.2	1.212	V
V_{EN_H}	使能输入开启阈值	V_{EN} Rising		1.22		V
V_{EN_L}	使能输入关断阈值	V_{EN} Falling		1.18		V
R_{GATEH}	GATE上拉电阻	V_{GVDDB}=8V		1.1		Ω
R_{GATEL}	GATE下拉电阻	V_{GVDDB}=8V		1		Ω
T_{SD}	芯片热保护温度			150		°C
ΔT	芯片热保护温度滞回			30		°C

Copyright@Chipstar Microelectronics

功放模块直流参数

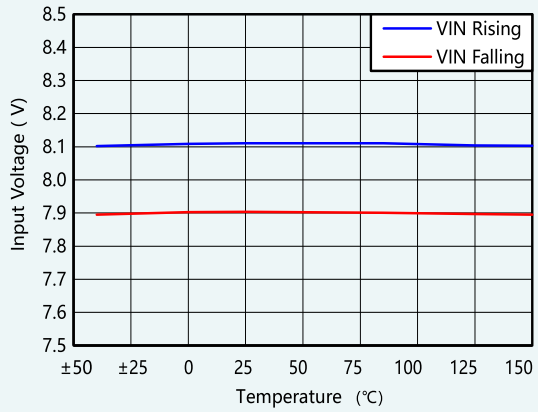
描述		测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
V_{OS}	输出失调电压	无信号输入,GAIN=36dB			6	15	mV
I_{CC}	静态电流	SD_AUD=2V,4Ω喇叭 ,PV_{CC} =24V			50	60	mA
$I_{CC(SD)}$	待机电流	SD_AUD=0V,无负载和滤波,PV_{CC}=24V			15		μA
$r_{DS(on)}$	漏源导通电阻	PV_{CC}=21V,I_O=500mA, T_J =25℃	上管		80		mΩ
			下管		80		
t_{on}	开启时间	SD_AUD=2V			220		ms
t_{OFF}	关断时间	SD_AUD=0V			4		μs
GVDDA	栅驱动电压	I_{GVDD1}=100 mA		4.25	4.75	5.25	V
fosc	功放振荡频率			270	300	330	kHz

交流参数

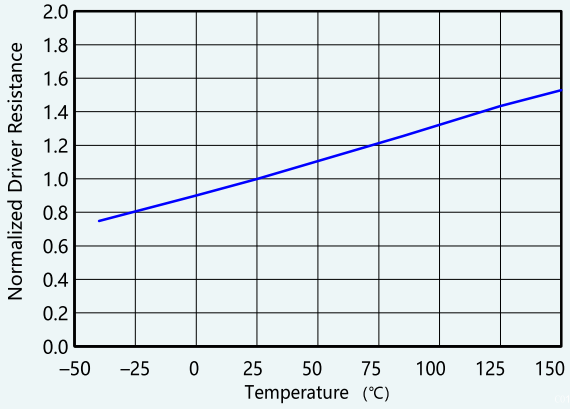
描述		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
K_{SVR}	电源纹波抑制比	1kHz，200mVpp 纹波，Gain=20dB，输入交流耦合到地		70		dB
THD+N	总谐波失真加噪声	PVCC=24V，f=1kHz, Po=20W		0.05		%
Vn	输出噪声	20~22kHz，Aweight，Gain=20dB		100		μV
				-78		dBV
	效率	VIN=8.4V,PVCC=12V,f=1kHz,RL=4Ω, Po=2X12W		90		%
SNR	信噪比	Gain=20dB 时最大输出，THD+N＜1%，f=1kHz		102		dB
	热保护温度			170		℃
	迟滞温度			15		℃

Po	输出功率 立体声模式	VIN=6.0~14V, PVCC = 12V@RL = 4Ω	THD+N=10%@P_O=2X19W THD+N=1%@P_O=2X15W
		VIN=6.0~14V,PVCC = 17V@RL = 4Ω	THD+N=1%@P_O=2X28W
	输出功率 单声道	VIN=6.0~21V,PVCC = 22V@RL = 4Ω	THD+N=1% @P_O=48W
		VIN=6.0~21V,PVCC = 25V@RL = 4Ω	THD+N=1% @P_O=65W

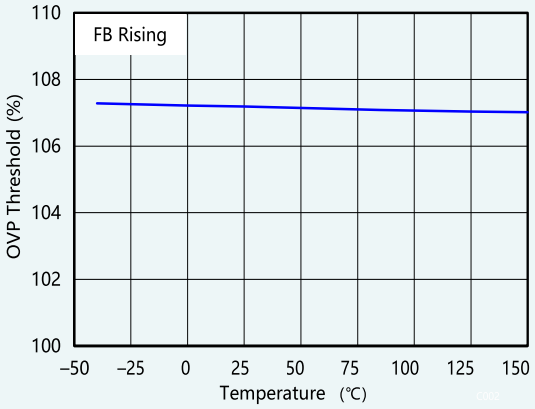
BOOST模块典型特征曲线



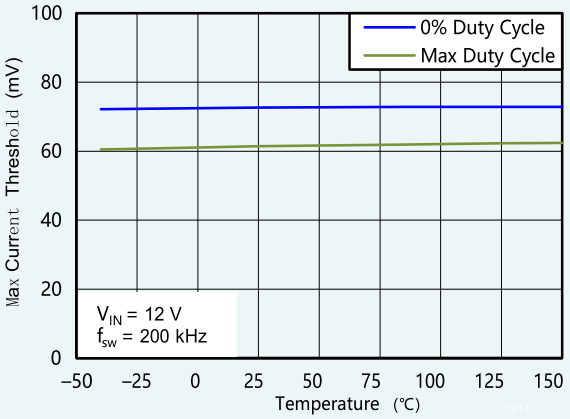
Input Start and Stop Voltage vs Temperature



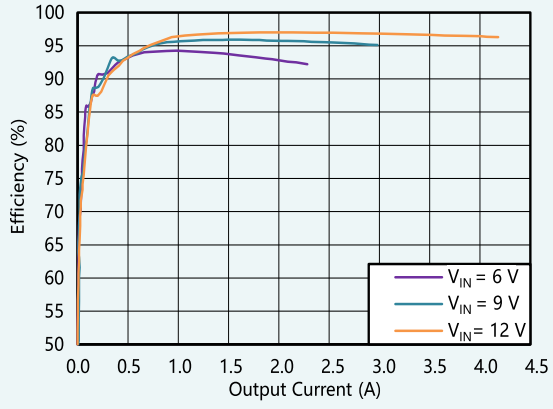
Gate Driver Output Resistance vs Temperature



OVP Threshold vs Temperature

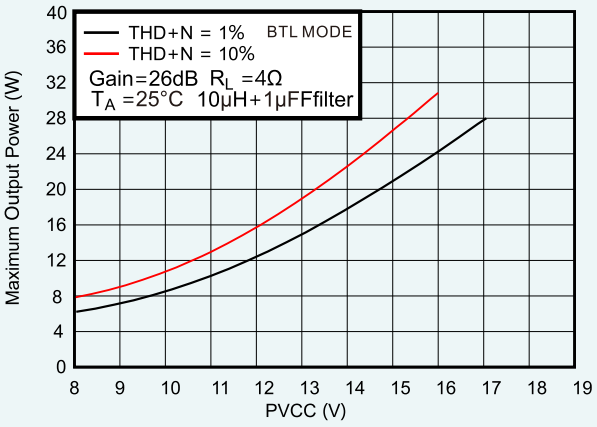


Maximum Current Sense Threshold vsTemperature

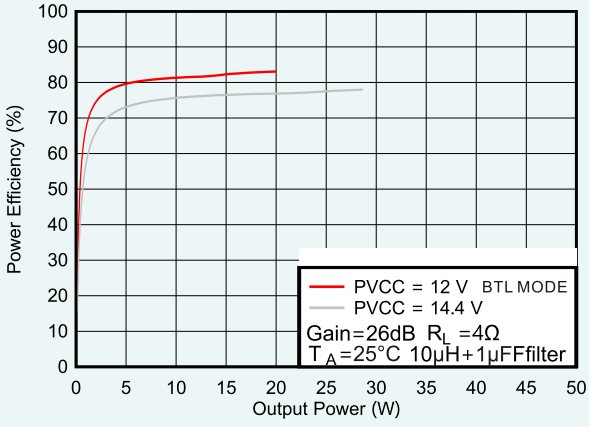


Efficiency vs Output Current

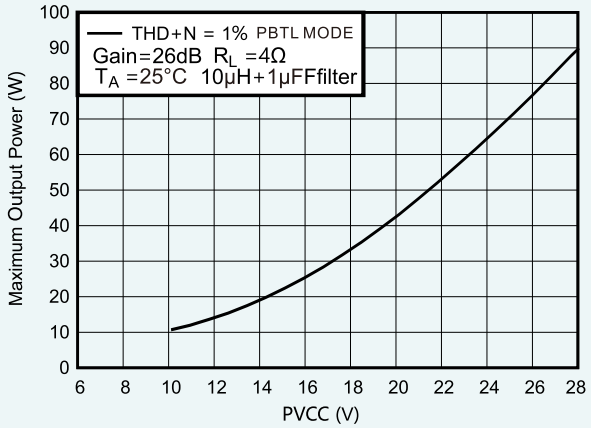
典型特征曲线 T_A=25°C, RL = 4 Ω



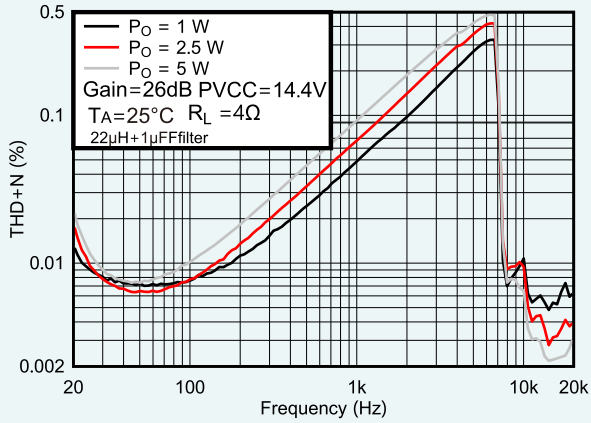
MaximumOutputPower(BTL)vsPVCC



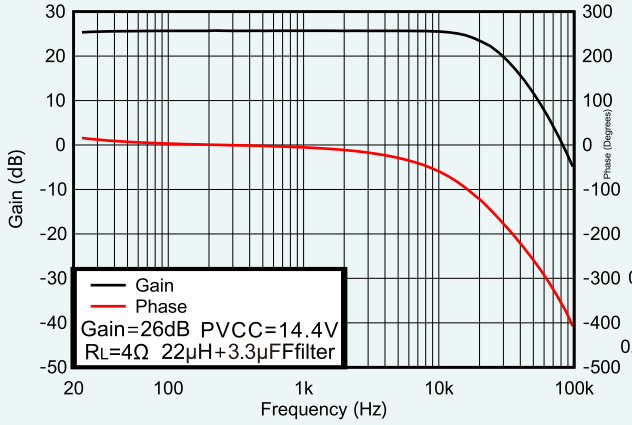
PowerEfficiency(BTL)vsOutputPower



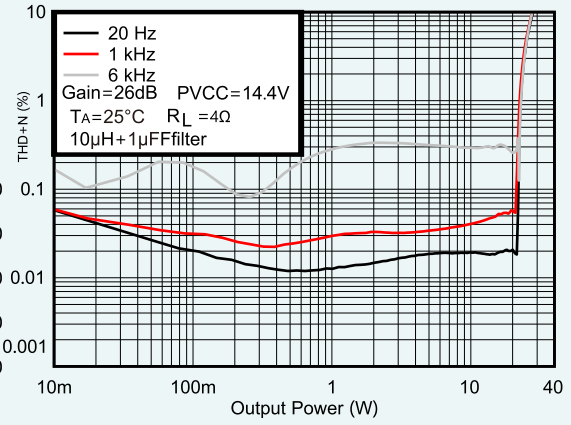
MaximumOutputPower(PBTL)vsPVCC



TotalHarmonicDistortion+Noise(BTL)vs Frequency



GainandPhase(BTL)vsFrequency



TotalHarmonicDistortion+Noise(BTL)vs OutputPower

CS8826E应用要点

CS8826E是一款宽电压应用,内置BOOST升压模块,R类音频功率放大器,CS8826E可单声道也可以立体声使用。CS8826E在2~3节锂电供电情况下,喇叭为4Ω,最高可以设置到17V输出电压,实现2X28W@1%的功率,单声道可以设置到25V，实现65W@1%的功率。CS8826E的全差分架构和极高的PSRR有效地提高了CS8826E对噪声的抑制能力。无需滤波器的PWM调制结构及内置的BOOST升压模块,以及CS8826E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，另外CS8826E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。

BST_EN使能

当BST_EN引脚电压高于1.22V时（也可将BST_EN引脚直接连接至输入电压），芯片启动工作；当BST_EN引脚电压低于1.18V时，芯片关断.包括GATE信号、GVDDB电压在内的相关电路会停止工作。

输出电压设定

输出电压通过输出端至FB引脚的分压电阻进行设定，其计算公式如下：

$$P_{VCC} = \frac{1.2*(R_{FBL}+R_{FBH})}{R_{FBL}}$$

电流检测控制以及软启动设置（ILIM）

外部开关功率管导通时，电感电流流过功率管本身，通过功率管本身的导通电阻，在功率管漏极产生检测电压V_{CS}。该电压为电流模式控制环路提供反馈信号，芯片内置前沿消隐功能，可避免每个开关周期内功率管被过早关断。在功率管自采样电路架构下，电感电流峰值ILp的大小与功率管的R_{DSON}值成反比，与R_{LIM}值成正比：在R_{ILIM}限流电阻不变的情况下，电感电流的限流值随功率管导通电阻R_{DSON}的增大而减小；在功率管导通电阻不变时，电感电流的限流值随R_{ILIM}增大而增大。

芯片具有内置软启动电路，可显著降低启动电流尖峰和输出电压过冲。在ILIM引脚对地加上电容C_{ILIM}，可以进一步增加软启动时间。同时软启动时间随R_{ILIM}的增大而减小。

以下为示例，MOS型号为NCEP60T12AK，电感为6.8uH，输出端都有470uF电解电容，VIN=12V，PVCC=28V:

R_{ILIM}	C_{ILIM}	软起动时间	电感电流有效值
62K	1uF	85ms	3A
68K	1uF	76ms	6A
75K	1uF	70ms	10A
82K	NC	8ms	13A
	0.47uF	35ms	13A
	1uF	70ms	13A
	2uF	140ms	13A

电感的选择

电感值需根据不同工况确定，通用应用电路推荐选用 3.3μH~47μH范围的电感。电感有三项关键参数：直流电阻（DCR）、饱和电流和磁芯损耗。直流电阻越低，电源效率越高。电感值可通过以下公式计算得出：

$$L = (\frac{VIN}{V_{OUT}})^2 * \frac{V_{OUT} - VIN}{f_{OSC} * I_{OUT_MAX}} * \frac{\eta}{r}$$

其中，V_{OUT}为输出电压，f_{OSC}为开关频率，I_{OUT_MAX}为最大输出电流，η为升压效率，r为满载时电感峰峰值纹波电流与平均直流电感电流的比值（推荐r取值范围为0.3~0.5）。

BOOST模块电容的选择

输出电容用于在开关过程中维持直流电压稳定，优先选用低等效串联电阻（ESR）电容以降低输出电压纹波。推荐使用X5R或X7R材质的陶瓷电容，这类电容具备低等效串联电阻（ESR）和更宽的工作温度范围。当输入输出电压比较高的时候，建议加上电解电容。

Pop& Click抑制

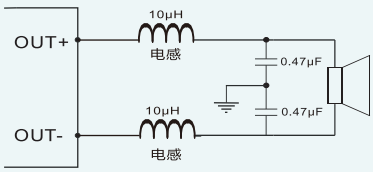
CS8826E内置专有的时序控制电路,实现全面的Pop & Click抑制,可以有效地消除系统在上电,下点,Wake up和Shutdown操作时可能会出现的瞬态噪声。

保护电路

CS8826E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,CS8826E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,CS8826E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。

电感和电容

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：



肖特基的选择

CS8826E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 开关端产生很大的反向过冲电压，使IC烧毁。我们建议使用两个以上肖特基二极管并联。要注意肖特基到电感到输出滤波电容到PVCC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。

Copyright@Chipstar Microelectronics

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CS8826E的效率最高可达90%以上。

放大倍数

CS8826E内置的反馈电阻为540K,内置的输入电阻为9K，则放大倍数的计算为：Gain=540K/（RIN+9K）。

输入电容C_{in}

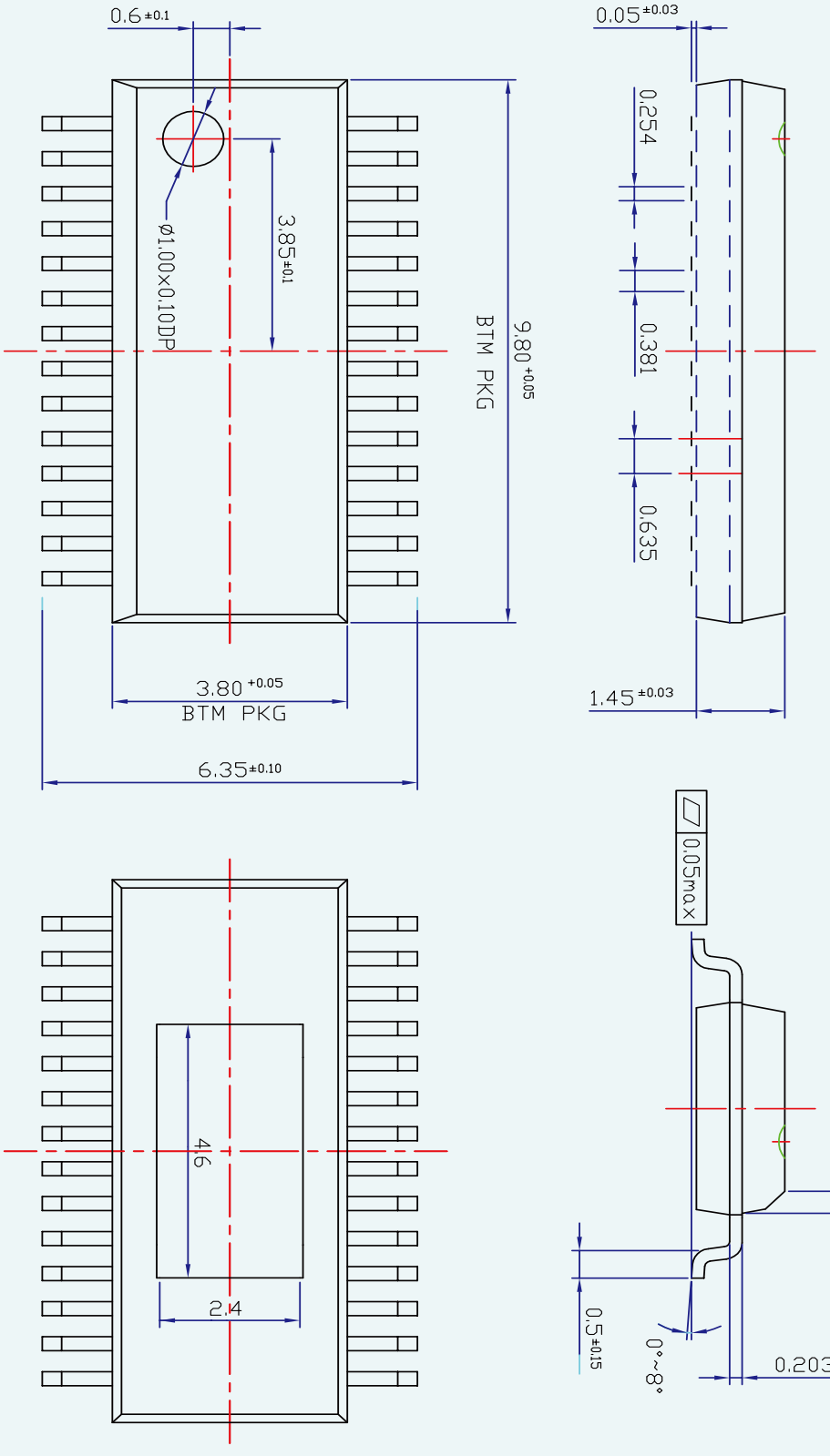
输入电阻和输入电容之间构成了一个高通滤波器，其截止频率如下式：

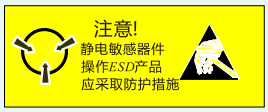
$$f_c = \frac{1}{2\pi(Rin+9K)Cin}$$

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

CS8826E 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！